



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LAS 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN
LA LÍNEA DE CONCENTRADOS LÍQUIDOS DE LA EMPRESA
TECNOLOGÍA QUÍMICA Y COMERCIO S.A, HUARAL, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

SALAZAR ALFARO, CESAR AUGUSTO

ASESOR:

MGTR. REINOSO VASQUEZ, GEORGE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2018

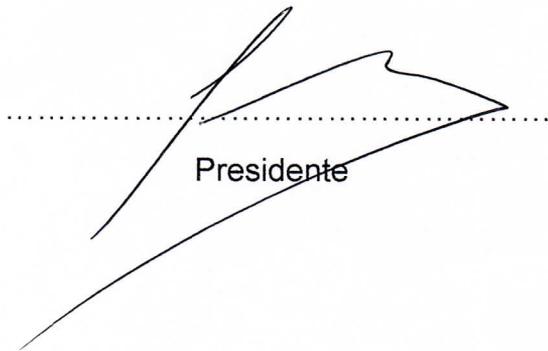
El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
Cesar Augusto Salazar Alfaro

cuyo título es:

Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en la línea de
concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio
S.A, Huaral, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
...13.....(número) *trasc*..... (letras).

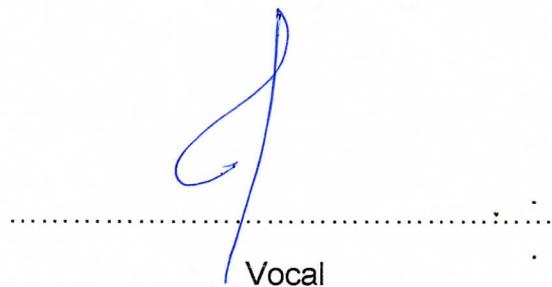
Los Olivos, 17 de enero del 2019



.....
Presidente



.....
Secretario



.....
Vocal

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres, por su incondicional apoyo para la consolidación de mis metas.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios por la bendición de permitirme culminar mi carrera profesional, a los docentes de la Universidad César Vallejo que me brindaron sus conocimientos y experiencias para lograr consolidarme como ingeniero.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Cesar Augusto Salazar Alfaro con DNI N° 74208250, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son veraces y auténticos.

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

Lima, diciembre del 2018



Cesar Augusto Salazar Alfaro

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018, la cual someto a vuestra consideración y espero que cumpla con todos los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	IV
PRESENTACIÓN	V
ÍNDICE	VI
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
I. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Realidad Problemática	16
1.2 Trabajos previos	26
1.3 Teorías relacionadas al tema	29
1.3.1 Variable independiente: 5S	30
1.3.1.1 Seiri (seleccionar)	30
1.3.1.2 Seiton (ordenar)	32
1.3.1.3 Seiso (limpiar)	32
1.3.1.4 Seiketsu (estandarizar)	33
1.3.1.5 Shitsuke (disciplina)	33
1.3.1.6 Cumplimiento de metas	34
1.3.2 Variable dependiente: Productividad	35
1.3.2.1 Eficiencia	36
1.3.2.2 Eficacia	37
1.4 Formulación del problema	37
1.4.1 Problema general	37
1.4.2 Problemas específicos	37
1.5 Justificación del estudio	37
1.6 Hipótesis	38
1.6.1 Hipótesis general	38
1.6.2 Hipótesis específicos	38
1.7 Objetivos	38
1.7.1 Objetivo general	38
1.7.2 Objetivos específicos	38
II. METODO	40
2.1 Diseño y tipo de investigación	41

2.1.1	Diseño de investigación	41
2.1.2	Tipo de investigación	41
2.2	Operacionalización de las variables,	42
2.3	Población, muestra y muestreo	43
2.3.1	Población	43
2.3.2	Muestra	43
2.3.3	Muestreo	43
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	43
2.4.1	Técnica	43
2.4.2	Instrumento	43
2.4.3	Validación	44
2.4.4	Confiabilidad	44
2.5	Métodos de análisis de datos	44
2.6	Aspectos éticos	45
2.7	Desarrollo de la propuesta	45
2.7.1	Situación actual	45
2.7.2	Propuesta de mejora	61
2.7.3	Ejecución de la propuesta	64
2.7.4	Resultados de la implementación	92
2.7.5	Análisis económico financiero	100
III.	RESULTADOS	101
3.1	Análisis descriptivo	102
3.1.1	Variable independiente: 5S	102
3.1.2	Variable independiente - dimensión cumplimiento de metas	104
3.1.3	Variable dependiente: Productividad	105
3.1.4	Variable dependiente - dimensión 1: Eficiencia	106
3.1.5	Variable dependiente - dimensión 2: Eficacia	107
3.2	Análisis inferencial	110
3.2.1	Análisis de la hipótesis general	111
3.2.2	Análisis de la primera hipótesis específica	113
3.2.3	Análisis de la segunda hipótesis específica	115
IV.	DISCUSIÓN	118
V.	CONCLUSIÓN	121
VI.	RECOMENDACIONES	123
VII.	REFERENCIAS	125

ANEXOS	131
Anexo 1 - Ficha de observación	131
Anexo 2 - Formato de evaluación de las 5S	132
Anexo 3 - Confiabilidad de instrumento	133
Anexo 4 - Formato de evaluación de la productividad Pre-Test	134
Anexo 5 - Formato de evaluación de la productividad Post-Test	135
Anexo 6 - Formato de evaluación de la productividad Post-Test	136
Anexo 7 - Formato de evaluación 5S Post-Test	137
Anexo 8 - Formato de evaluación 5S Post-Test	138
Anexo 9 - Formato de evaluación 5S Post-Test	139
Anexo 10 - Material de entrenamiento 5S	140
Anexo 11 - Ficha de validación 1	141
Anexo 12 - Ficha de validación 2	142
Anexo 13 - Ficha de validación 3	143
Anexo 14 - Ficha de resultado del Turnitin	144

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de correlación de las variables	22
Tabla 2. Número de ocurrencias de las causas encontradas	23
Tabla 3. Matriz de Priorización en base a datos proporcionados por la estratificación	25
Tabla 4. Matriz de coherencia	39
Tabla 5. Matriz de operacionalización de variables	42
Tabla 6. Maquinaria y equipos	48
Tabla 7. DOP de producción de insecticida agrícola (PRE-TEST)	49
Tabla 8. Diagrama de flujo de producción de insecticidas agrícolas	50
Tabla 9. Detalle de las causas establecidas en la realidad problemática	51
Tabla 10. Diagrama de estratificación	52
Tabla 11. Base de datos del Cumplimiento de metas antes de la aplicación de las 5S	54
Tabla 12. Base de datos de la evaluación de las 5S antes de su aplicación	55
Tabla 13. Base de datos de la productividad antes de la aplicación de las 5S	57
Tabla 14. Alternativas de solución de las principales causas	61
Tabla 15. Secuencia para la implementación de las 5S	62
Tabla 16. Cronograma de actividades de aplicación de las 5S	63
Tabla 17. Presupuesto de inversión del proyecto	64
Tabla 18. Cuadro de responsabilidades del Comité 5S	68
Tabla 19. Registro de elementos de tarjetas rojas	73
Tabla 20. Plan de acción primera S	76
Tabla 21. Registro de elementos necesarios	78
Tabla 22. Cuadro de asignación de responsabilidades de limpieza	82
Tabla 23. Estándar de limpieza	84
Tabla 24. Estándar de trabajo	87
Tabla 25. Programación temporal de las acciones de las 5S	90
Tabla 26. Evaluación de las 5S después de la implementación	92
Tabla 27. Comparación de las 5S antes y después de la implementación	92
Tabla 28. Base de datos del cumplimiento de metas después de las 5S	94
Tabla 29. Base de datos de la productividad después de la implementación agosto	95
Tabla 30. Base de datos de la productividad después de la implementación setiembre	96
Tabla 31. Requerimientos para la implementación de las 5S	98
Tabla 32. Costo por capacitaciones de las 5S	98
Tabla 33. Costo por implementación de las 5S	99
Tabla 34. Inversión total realizada	99
Tabla 35. Flujo de caja	100

Tabla 36. Cuadro resumen antes y después de las 5S	102
Tabla 37. Cumplimiento de metas antes y después	104
Tabla 38. Eficiencia antes y después	105
Tabla 39. Eficacia antes y después	107
Tabla 40. Productividad antes y después	108
Tabla 41. Tipos de muestras	110
Tabla 42. Prueba de normalidad de la productividad antes y después con Shapiro Wilk	110
Tabla 43. Criterio de selección del estadígrafo	111
Tabla 44. Comparación de medias de la productividad antes y después	111
Tabla 45. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon (Productividad)	112
Tabla 46. Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después con Shapiro Wilk	113
Tabla 47. Comparación de medias de la eficiencia antes y después con Wilcoxon	113
Tabla 48. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon (Eficiencia)	114
Tabla 49. Prueba de normalidad de la eficacia antes y después con Shapiro Wilk	115
Tabla 50. Comparación de medias de la eficacia antes y después con Wilcoxon	115
Tabla 51. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon (Eficacia)	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Crecimiento mundial de la productividad de 1990 a 2016	16
Figura 2. Productividad promedio por sector económico	17
Figura 3. Ventas de agroquímicos a nivel mundial entre 2013 y 2014	18
Figura 4. Productividad total de factores por sector económico	19
Figura 5. Diagrama Ishikawa de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A	20
Figura 6. Diagrama Pareto de las causas de la baja productividad	23
Figura 7. Estratificación de las causas	24
Figura 8. Definición, significado de las 5S.	30
Figura 9. Modelo de Tarjeta roja	31
Figura 10. Organigrama estructural de la empresa	46
Figura 11. Estratificación por áreas	52
Figura 12. Resumen actual 5S de la línea de concentrados líquidos	56
Figura 13. Falta de orden y limpieza	59
Figura 14. Mala ubicación de envases	59
Figura 15. Falta de ubicación y señalización	60
Figura 16. Mala colocación del producto	60
Figura 17. Mala delimitación de espacios	61
Figura 18. Acta de compromiso de la implementación 5S	65
Figura 19. Inicio de la reunión	66
Figura 20. Estructura del comité 5S	66
Figura 21. Acta de constitución del comité 5S	67
Figura 22. Plano de distribución del área de producción	69
Figura 23. Tríptico de capacitación de las 5S	70
Figura 24. Registro de asistentes a la capacitación	71
Figura 25. Inicio de la capacitación	71
Figura 26. Criterios de clasificación de elementos	72
Figura 27. Seleccionando lo innecesario	74
Figura 28. Auditoria de la primera S	75
Figura 29. Segunda auditoria de la primera S	77
Figura 30. Señalización de espacios	79
Figura 31. Reubicación de cilindros	79
Figura 32. Delimitación de materiales	80
Figura 33. Auditoria de la Segunda S	81
Figura 34. Auditoria de la Tercera S	83

Figura 35. Segunda auditoria de la Tercera S	85
Figura 36. Control visual de la zona de parihuelas	86
Figura 37. Auditoria de la Cuarta S	88
Figura 38. Auditoria de la Quinta S	91
Figura 39. Comparación de las 5S antes y después de la implementación	93
Figura 40. Productividad antes y después la implementación de las 5S	97
Figura 41. Comparación antes y después de la implementación de las 5S	103
Figura 42. Antes y después de las 5S	103
Figura 43. Cumplimiento de metas antes y después	105
Figura 44. Eficiencia antes y después	106
Figura 45. Eficacia antes y después	108
Figura 46. Productividad antes y después	109

RESUMEN

La presente investigación titulada Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A., Huaral, 2018, tuvo como objetivo general explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la productividad de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

El diseño de la investigación es cuasi experimental, de tipo aplicada, puesto que busca utilizar y fundamentar la metodología de las 5S. Tiene como población de estudio la producción de insecticidas agrícolas en los meses de agosto y setiembre del año 2018, además de ello se obtuvieron datos de la línea de concentrados líquidos de los meses mayo y junio del 2018 los cuales fueron utilizados para el análisis de comparación del antes y después de la implementación de las 5S. La técnica empleada para la recolección de datos fue la observación y los instrumentos usados fueron las fichas de registro tipo auditoria para las 5S y determinar el cumplimiento de metas, además se creó un formato de evaluación para la eficiencia, eficacia y productividad.

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS-22, tanto para el análisis descriptivo como la inferencial. Entonces con los datos obtenidos se obtuvo como resultado que la significancia del estadígrafo Wilcoxon aplicada a la productividad antes y después es 0.000, por ende al ser menor a 0.05 según las reglas de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de investigación, donde se comprueba que la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa. En conclusión, se determinó que la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A., Huaral, 2018 en 29.58%.

Palabras Claves: 5S, cumplimientos de metas, eficiencia eficacia, productividad.

ABSTRACT

The present investigation entitled Application of the 5S to improve the productivity in the line of liquid concentrates of the company Tecnología Química y Comercio SA, Huaral, 2018, had as general objective to explain how the application of the 5S improves the productivity of the company Tecnología Química y Comercio SA.

The design of the research is quasi-experimental, of applied type, since it seeks to use and support the methodology of the 5S. It has as a study population the production of agricultural insecticides in the months of August and September of the year 2018, besides obtained data from the liquid concentrate line for the months of May and June of 2018, which were used for the comparison analysis of the before and after the implementation of the 5S. The technique used for the data collection was the observation and the instruments used were the auditing log files for the 5S and determine the fulfillment of goals, and an evaluation format was created for efficiency, effectiveness and productivity.

For the analysis of the data, the SPSS-22 program was used, both for the descriptive and the inferential analysis. Then with the obtained data it was obtained that the significance of the Wilcoxon statistic applied to the before and after productivity is 0.000, therefore being less than 0.05 according to the decision rules, the null hypothesis is rejected and the alternative hypothesis is accepted or of investigation, where it is verified that the application of the 5S improves the productivity in the line of liquid concentrates of the company. In conclusion, it was determined that the application of the 5S improves productivity in the line of liquid concentrates of the company Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018 in 29.58%.

Keywords: 5S, fulfillment of goals, efficiency, efficiency, productivity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

La industria de producción de plaguicidas es una actividad comercial que ha presentado diversos cambios, esto debido a que la creciente economía se ha expandido en los últimos años, es decir depende en gran medida a la apertura y desarrollo de las actividades agrícolas.

Internacional

La productividad relacionada a la falta de procedimientos para realizar ciertas tareas, la falta de programas de producción, la sobrecarga laboral u otros factores afectan la productividad en cualquier empresa. A esto se le suma que los índices de productividad dependen de varios factores como, por ejemplo: el uso correcto de la tecnología, acceso a financiamiento e inversión en equipos y maquinarias, la calidad en los procesos, entre otros, todo esto está relacionado con los niveles de productividad y competitividad.

Por consiguiente, el nivel de crecimiento de la productividad a nivel mundial se desaceleró notoriamente después de la crisis financiera mundial (FMI, 2017, p.9).

Además, de ello el informe anual del Fondo Monetario Internacional (FMI) nos menciona que para lograr el crecimiento y mejora de la productividad se debe optar por la innovación y educación. Esto tiene que afrontarse con la aplicación de herramientas de calidad que ayuden a mejorar el índice de productividad, puesto que muchas empresas fracasan en la aplicación de estas. En la figura 1, se muestran las principales economías mundiales conformadas por países desarrollados y países en vías de lograr el desarrollo, que vieron afectados sus niveles de productividad.

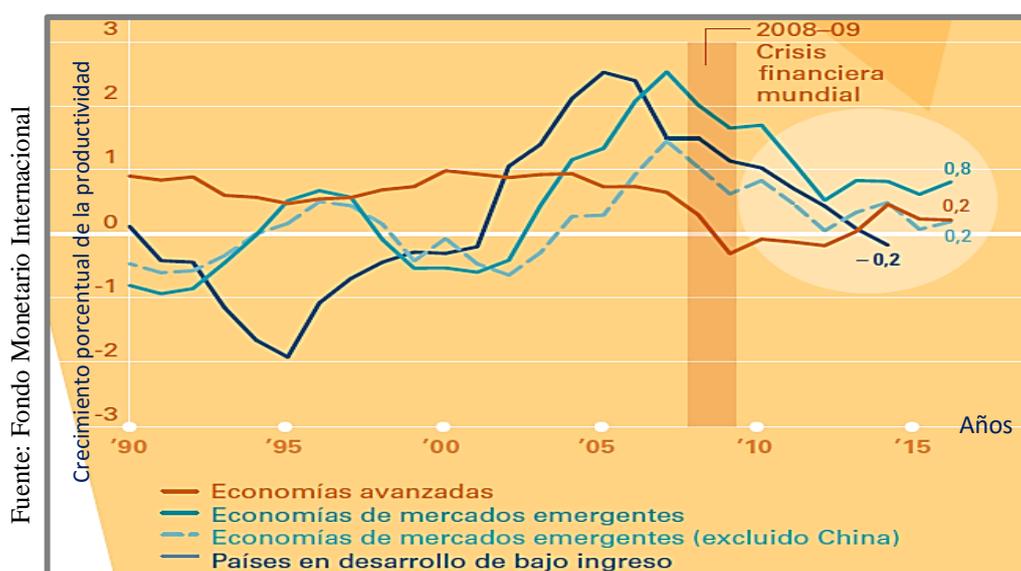


Figura 1. Crecimiento mundial de la productividad de 1990 a 2016

De acuerdo a la figura 1, según el FMI nos muestra un decrecimiento importante de la productividad entre los años 2008-2009, esta baja se presenta tanto en países avanzados como en los emergentes, estas caídas se dieron en diversos sectores económicos entre ellas el sector agroquímicos.

Estas bajas no solo se debieron a problemas financieros internacionales, sino también a que las empresas no promovieron cambios estructurales tanto en capital material como en el humano. Además de ello no aplicaron herramientas de ingeniería para afrontar dichos cambios, a su vez no impulsaron la innovación de nuevos productos, estrategias de producción y metodologías de calidad.

En la figura 2, nos detalla cuan productivo es una empresa chilena dependiendo del sector económico al cual está involucrado (dicha productividad está calculada en moneda chilena).

Sector	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total Sector
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	25.539	29.004	52.301	34.380	29.450
Explotación de minas y canteras	13.894	23.087	37.274	205.961	36.944
Industrias manufactureras	7.074	12.187	16.638	49.748	13.086
Construcción	16.633	13.263	20.074	23.810	15.449
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas; hoteles y restaurantes	13.004	20.463	40.487	75.315	22.186
Transporte, almacenamiento	17.752	20.968	27.569	123.767	23.172
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	14.181	10.551	19.143	25.792	12.833
Información y comunicaciones	17.577	28.326	44.026	76.162	29.179
Actividades financieras y de seguros	-	-	79.746	221.328	133.947
Actividades profesionales, científicas y técnicas	13.563	30.804	37.816	46.785	25.189
Suministro de electricidad, gas y agua (EGA)	-	-	73.924	300.329	215.887
Actividades de servicios	17.834	47.327	113.250	224.198	48.399
Otros servicios	9.326	16.403	20.126	36.128	13.075
Total	15.043	21.692	39.644	86.563	23.269

Figura 2. Productividad promedio por sector económico

La productividad de una empresa va en aumento dependiendo del tamaño de esta, entre estos factores está la maquinaria y equipo y el trabajo (realizado por los colaboradores) (Ministerio de economía fomento y turismo de Chile, 2017, p.12).

En otras palabras, mientras más grande es una empresa y el desempeño de los colaboradores (ritmo de trabajo constante) es buena esto generará un nivel de productividad óptimo.

Por otro lado, según el portal de estadísticas Statista, el sector agroquímico ha tenido un crecimiento importante, es por ello que se ve proyectado en los índices de las ventas de la producción de agroquímicos de las principales empresas a nivel mundial.

La principal empresa en la producción de agroquímicos en el mundo es Syngenta, cuya sede principal está en Suiza, quien alcanzó ventas por 11.381 millones de dólares, donde a su vez otra gran industria de este sector fue la alemana Bayer, quienes fueron las dos empresas con mayores volúmenes en ventas a nivel global, la cual presentó una proyección de crecimiento importante entre los años 2013 y 2014, como se puede evaluar en la figura 3.

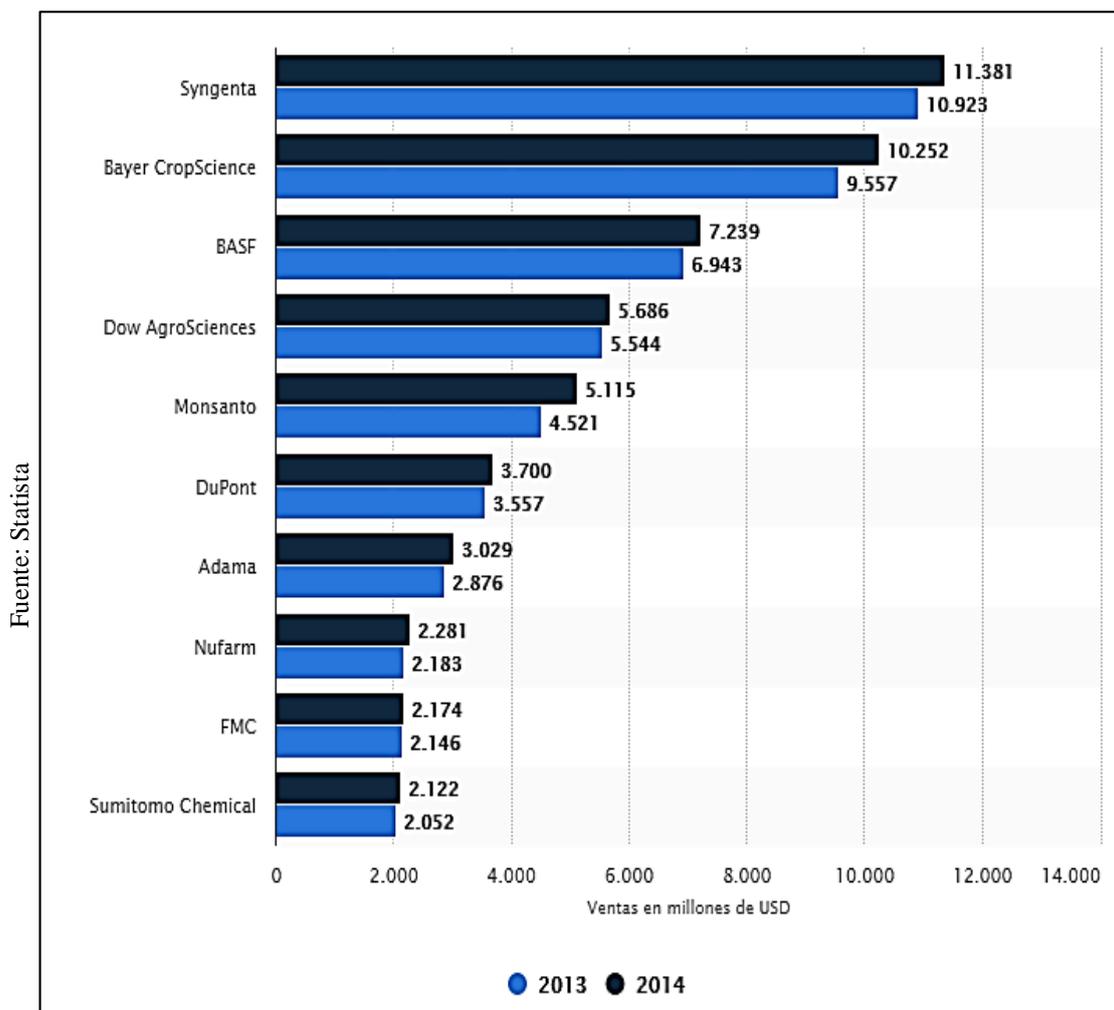


Figura 3. Ventas de agroquímicos a nivel mundial entre 2013 y 2014

Nacional

En el ámbito nacional este trabajo de investigación no se encuentra aislado, ya que muchas de las empresas nacionales tienen un nivel de productividad baja a comparación con los de la región. En la figura 4, nos muestra la diferencia de productividad entre los diversos sectores económicos del país, una clara brecha es del sector minero con el de energía, gas y agua. Pero, el sector de industrias manufactureras donde se encuentra la producción de agroquímicos se puede observar que mantiene una productividad cercana a los principales sectores económicos del Perú.

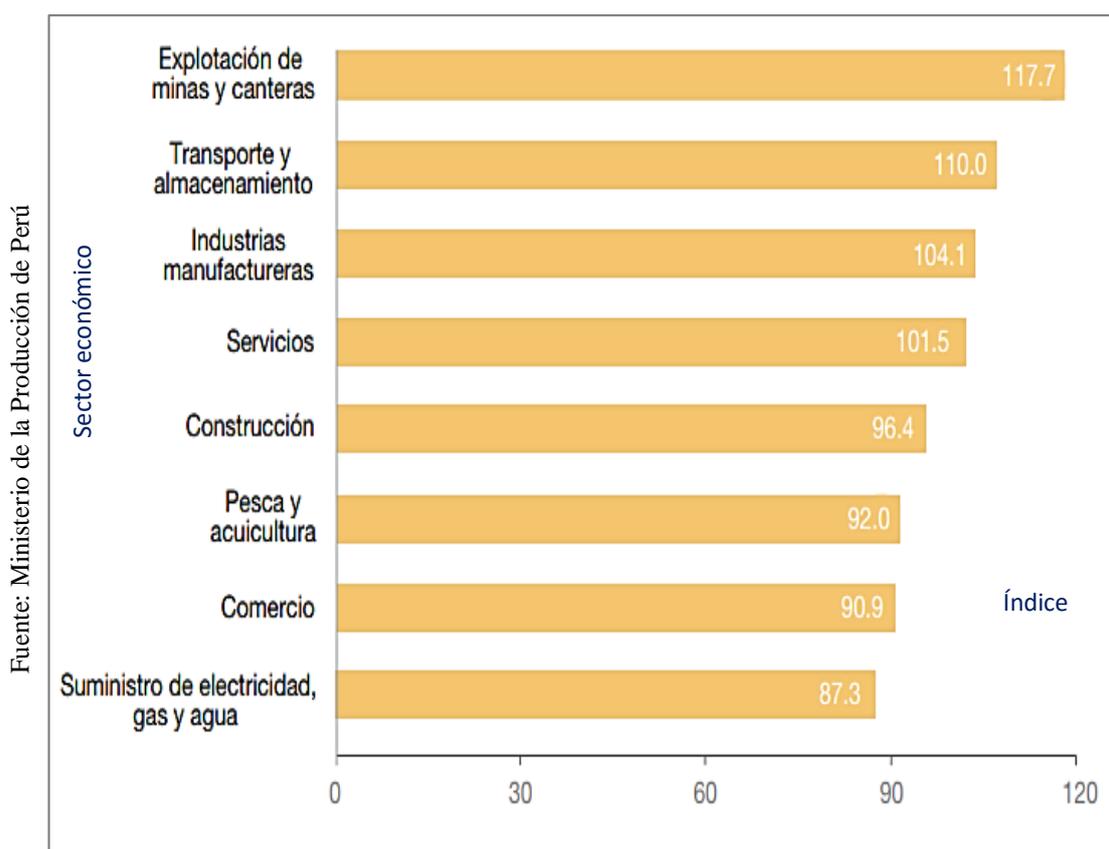


Figura 4. Productividad total de factores por sector económico

En la figura 4, nos evidencia que la productividad entre sectores económicos depende también de la eficiente utilización de mano de obra como es el caso del sector minero (Ministerio de la Producción de Perú, 2017, p.45). Además, la figura 4 nos relaciona la tasa de crecimiento de una producción con la tasa de crecimiento de los factores económicos entre ellos el capital, el trabajo, tecnología, materia prima, entre otros.

Asimismo, la industria agroquímica tiene gran impacto en la agricultura de nuestro país, puesto que una responsable y adecuada utilización de estos productos favorece a la

producción de frutos con una mejor calidad de exportación, siendo estas una gran fuente de ingresos tanto para los agricultores como para los intereses del país, pues contribuye al crecimiento económico.

Local

Tecnología Química y Comercio S.A, es una empresa agroindustrial destinada a la producción de plaguicidas para el sector agrícola, veterinaria y sanidad ambiental. No obstante, esta empresa presenta ciertos problemas que están causando que su productividad no sea la óptima en el área de producción de insecticida agrícola (Metamidofos).

Actualmente, la empresa presenta problemas en la productividad específicamente en la línea de concentrados líquidos, puesto que, no puede responder a la demanda proyectada, estos problemas se ven ocasionados principalmente por la falta de trabajo en equipo y compromiso de los colaboradores, de procedimientos para realizar los trabajos, ambiente desordenados y sucios, reproceso de productos y la falta de un estándar en los tiempos de ejecución de las tareas.

Además de ello, se enfrenta a otros obstáculos como son: las demoras en las entregas de los productos terminados, ya que se presentan materiales faltantes debido a una ineficiente entrega de la materia prima, por otro lado, se presenta una acumulación de pedidos en consecuencia aumenta la sobrecarga de trabajo hacia los colaboradores.

Teniendo el conocimiento de la realidad problemática de esta línea de producción se tomó la decisión de realizar este trabajo de investigación, con el objetivo de poder aplicar una filosofía de trabajo que conlleve a mejorar la productividad. Con la información recogida se procedió a realizar el diagrama de Ishikawa el cual se presenta a continuación (figura 5):

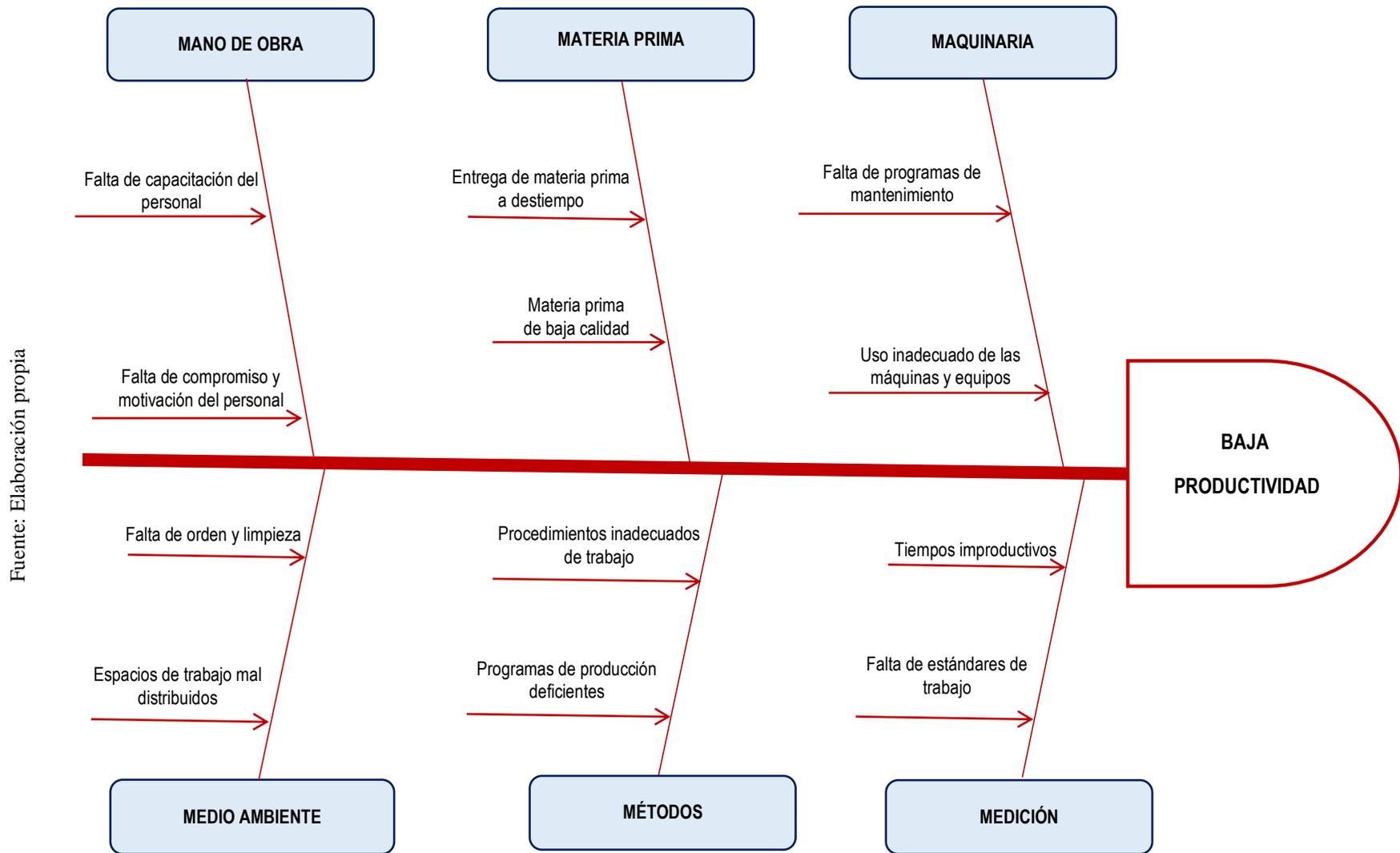


Figura 5. Diagrama Ishikawa de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A

En la figura 5, se da a conocer las causas y efectos que ocasionan el problema principal que atraviesa la línea de concentrados líquidos. Estos sucesos se presentan principalmente en el área de producción donde se generan retrasos en la entrega de pedidos, calidad del trabajo realizado con fallas, sobrecarga laboral y falta de procedimientos de producción.

Además, el tiempo para realizar el producto terminado se ve alargado, en esto está involucrado el desempeño del trabajador, mala calidad de materiales y la entrega de insumos a destiempo.

Con los detalles obtenidos del diagrama Ishikawa se procedió a realizar un diagnóstico cuantitativo de sus causas para determinar la relevancia del problema, para ello se realizó una tabla de las causas más relevantes con la ayuda de una matriz de correlación.

La información recabada en la matriz de correlación, fue realizada mediante una ficha de observación, en donde se muestran las principales causas que inciden en la baja productividad de la línea investigada, los datos fueron obtenidos de la línea de concentrados líquidos.

La información recogida nos arrojó los siguientes datos que se muestran a continuación mediante el diagrama de correlación. Para la realización de este diagrama (tabla1), se tuvieron los siguientes criterios: se le coloca (0) cuando no existe relación entre las causas comparadas y (1) cuando si existe relación entre las causas comparadas.

Tabla 1. *Matriz de correlación de las variables*

N°	Causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Frecuencia
C1	Falta de capacitación del personal		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C2	Falta de compromiso y motivación del personal	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
C3	Entrega de materia prima a destiempo	0	0		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
C4	Materia prima de baja calidad	0	0	0		0	0	0	0	1	1	0	0	2
C5	Falta de programas de mantenimiento	0	0	0	0		1	0	0	1	0	0	0	2
C6	Uso inadecuado de las máquinas y equipos	1	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0	2
C7	Falta de orden y limpieza	1	1	1	0	0	0		1	1	0	1	1	7
C8	Espacios de trabajo mal distribuidos	0	0	1	0	0	0	1		1	0	0	0	3
C9	Procedimientos inadecuados de trabajo	1	1	0	0	0	1	0	0		0	0	0	3
C10	Programas de producción deficientes	0	1	1	0	0	0	0	0	1		1	0	4
C11	Tiempos improductivos	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0		1	3
C12	Falta de estándares de trabajo	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1		3

32

Nivel de relación	
No relación	0
Relación	1

Fuente: Elaboración propia

Los datos relacionados en la matriz de correlación de la tabla 1, nos permitió relacionar de manera directa las principales causas del problema, dándonos como resultado que la principal causa es la falta de orden y limpieza con una frecuencia total de 7, seguida por los programas de producción deficientes con una frecuencia total de 4 y por los espacios de trabajo mal distribuidos con una frecuencia total de 3.

De acuerdo con los resultados de la tabla 2, se infiere que las causas principales que generan la baja productividad en la línea de concentrados líquidos son las 8 primeras causas que representan el 80% del problema, esto se ve representado de manera gráfica en el siguiente análisis de Pareto:

Tabla 2. Número de ocurrencias de las causas encontradas

CAUSAS	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO
C7 Falta de orden y limpieza	7	21.88%	21.88%
C10 Programas de producción deficientes	4	12.50%	34.38%
C11 Tiempos improductivos	3	9.38%	43.75%
C9 Procedimientos inadecuados de trabajo	3	9.38%	53.13%
C8 Espacios de trabajo mal distribuidos	3	9.38%	62.50%
C12 Falta de estándares de trabajo	3	9.38%	71.88%
C5 Falta de programas de mantenimiento	2	6.25%	78.13%
C6 Uso inadecuado de las máquinas y equipos	2	6.25%	84.38%
C4 Materia prima de baja calidad	2	6.25%	90.63%
C3 Entrega de materia prima a destiempo	1	3.13%	93.75%
C2 Falta de compromiso y motivación del personal	1	3.13%	96.88%
C1 Falta de capacitación del personal	1	3.13%	100.00%
TOTAL	32	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Podemos notar en la tabla 2, que la mayor cantidad de problemas en el área de estudio se deben a la falta de orden y limpieza (21.88%), así como también programas de producción deficientes (12.50%), tiempos improductivos (9.38%) y procedimientos inadecuados de trabajo (9.38%), los cuales son los problemas que más influyen en la baja productividad de la empresa. Por consiguiente, se presenta el diagrama de Pareto (figura 6):

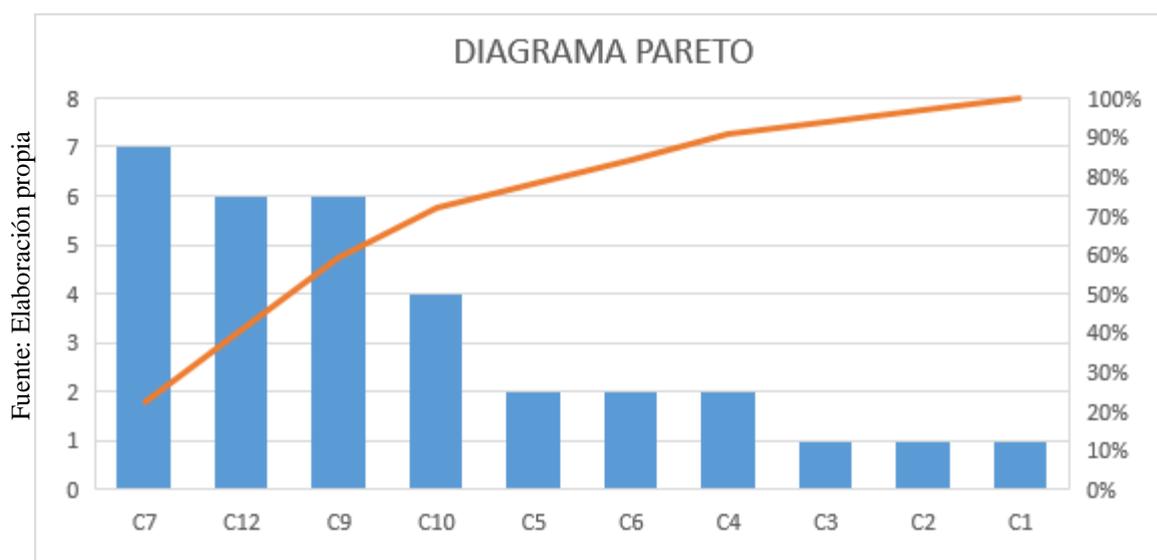


Figura 6. Diagrama Pareto de las causas de la baja productividad

La figura 6, nos muestra los datos gráficos mediante el análisis de Pareto, con la información obtenida de la tabla 2 y a partir de ello se da a conocer los problemas con mayor incidencia en la baja productividad.

Donde se resuelve que la aplicación de la metodología de las 5S logre cambios significativos por ende se alcance una productividad óptima, a su vez mejorando la eficiencia y eficacia del proceso productivo.

Posterior a ello, se continuó con la estratificación de las causas como se muestra en la figura 7.

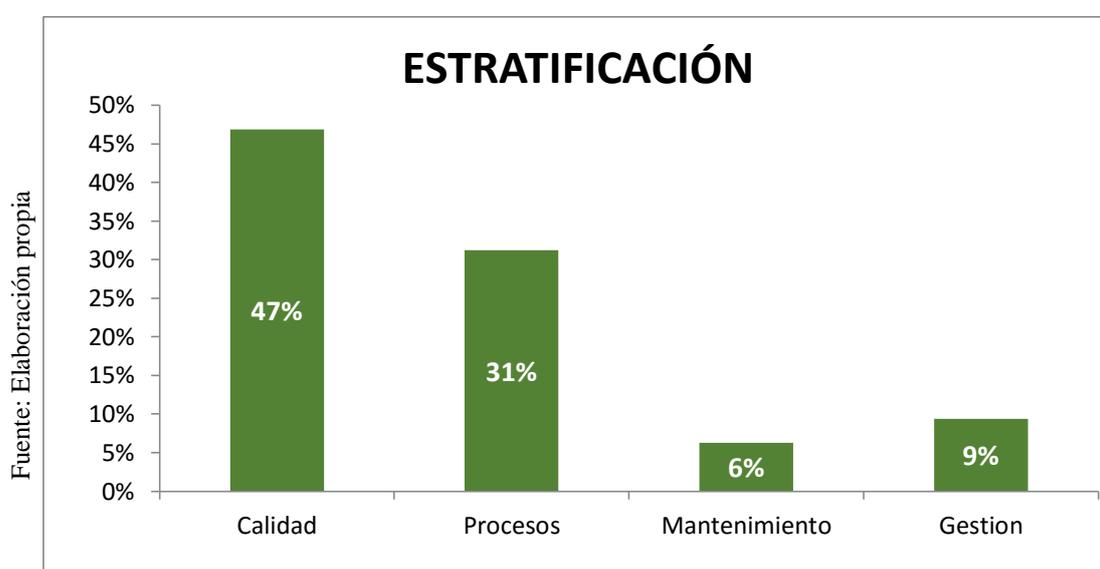


Figura 7. Estratificación de las causas

En conformidad a la figura 7, se agruparon todas las causas en 4 estratos las cuales son: (1er) calidad, (2do) mantenimiento, (3ro) gestión y (4to) procesos. Gracias a ello, se logró obtener determinar cuáles eran los estratos de mayor influencia en el problema analizado, dando como resultado las siguientes características: calidad con 47%, seguida por procesos con 31%, la gestión con 9% y mantenimiento con 6% de influencia en la baja productividad de la línea de concentrados líquidos. Esto a la vez nos da a conocer que la gran parte del problema se encuentra en el estrato de calidad pues hay más presencia de causas que inciden en el problema. Teniendo dicha información se procedió a contrastar los dos estratos con mayor calificación, para asignarles una priorización de acorde a los parámetros descritos en la tabla 3.

Finalmente, se procedió a realizar un análisis de criticidad con la matriz de priorización para determinar cuál de los dos estratos con mayor porcentaje debían priorizarse. A continuación se presenta la matriz de priorización:

Tabla 3. *Matriz de priorización en base a datos proporcionados por la estratificación*

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN												
CONSOLIDAD O DE PROBLEMAS POR ÁREAS	MANO DE OBRA	MATERIA PRIMA	MAQUINARIA	MEDIO AMBIENTE	MÉTODOS	MEDICIÓN	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA % DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD
GESTIÓN	1	1			1	1	MEDIO	3	25%	4	12	2
PROCESOS			1		1	1	MEDIO	3	25%	3	9	3
MANTENIMIEN TO			1				BAJO	1	8%	2	2	4
CALIDAD	1	1		2		1	ALTO	5	42%	5	25	1
TOTAL DE PROBLEMAS	2	2	2	2	2	2		12	100%			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3, se muestra los resultados del análisis de criticidad, siendo el estrato de calidad el que obtiene la calificación más alta con 25 puntos y le sigue gestión con 12 puntos. Por ende, se determinó dar como primera prioridad al estrato de calidad por tener impacto de 5 y un nivel de criticidad alto.

1.2 Trabajos previos

Internacional

FLORES, Nayelli [*et al.*]. Implementación del método de las 5S's en el área de corte de una empresa productora de calzado. Tesis (Ingeniera biotecnológica). León: Instituto Politécnico Nacional, 2015, 67 pp.

El objetivo general de esta tesis fue implementar el método de las 5S en el área de corte en una empresa de calzado Avante. Esta investigación fue de tipo aplicada, puesto que se implementó la teoría de la metodología de las 5S en el área de corte, de diseño experimental, porque se obtuvieron resultados antes y después de la mejora. Los resultados fueron satisfactorios, ya que el tiempo perdido en búsqueda de las herramientas se redujo en 95%.

Los autores, concluyeron que se logró la implementación del método de las 5S, con esto se mejoraron las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación personal y la eficiencia y en consecuencia la calidad.

La contribución de la presente tesis radica en lograr mejoras en las condiciones laborales y en la imagen del área de corte con la metodología 5S, porque esto contribuye a tener futuras herramientas que busquen mejorar la productividad.

MIRANDA, Paola. Aplicación de la metodología 5'S en la planta purificadora de agua de la facultad de ciencias químicas de la Universidad Veracruzana, zona Xalapa. Tesis (Ingeniera Química). Xalapa: Universidad Veracruzana, 2015, 33 pp.

El autor tuvo como objetivo general implementar la metodología 5S en la planta purificadora de agua instalada en la facultad de Ciencias Química de la Universidad Veracruzana, zona Xalapa, para contribuir a la mejora continua. Esta investigación fue de tipo de aplicada, porque se aplicó los fundamentos teóricos de la metodología de las 5S en la planta purificadora de agua instalada en la facultad de Ciencias Química de la Universidad Veracruzana, de diseño experimental, porque se obtuvieron resultados antes y después de la mejora.

De esta forma se puede decir que el concepto de mejora continua se refiere a que nada está terminado ni mejorado de manera definitiva, es por ello, que el autor concluye que los

resultados luego de implementarse la herramienta 5S son satisfactorios y que el objetivo general de este trabajo se cumple.

El aporte de esta investigación se centra en conseguir un modelo de metodología en donde los colaboradores entienden que las 5S forman un círculo de constantes mejoras y el cual proporciona una base principal para lograrlo.

RAMÍREZ, Freddy. Implementación del método de las 5S taller de fabricación de recubrimiento ASTER CHILE LTDA. Tesis (Ingeniero Mecánico). Chile: Universidad del Bio-Bio, 2014, 69 pp.

El autor de esta investigación definió su objetivo general como implementar el método de las 5S en el taller de fabricación de recubrimiento de la empresa ASTER CHILE LTDA. Esta investigación fue de tipo aplicada, porque se aplicó la fundamentación teoría de la metodología 5S en el taller de fabricación de recubrimiento de la empresa ASTER CHILE LTDA, de diseño experimental, ya que se obtuvieron resultados antes y después de la mejora.

Se concluye que la limpieza y el orden en el taller de fabricación de revestimiento, no se encontraba establecida de una forma estructurada con un formato previamente diseñado. Además, manifiesta que se logró un 100% en las 3S iniciales.

La contribución de esta investigación se enfatiza en lograr una adecuada organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina en el taller de recubrimiento, esto trajo consigo elevar los niveles de los colaboradores, el cual permitió dar apertura a una eventual certificación de la norma ISO 9001, posterior a la implementación de las 5S.

LOPEZ, Liliana. Implementación de la metodología 5S en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición. Tesis (Ingeniera Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013, 114 pp.

El autor definió su objetivo general el cual fue implementar la metodología de 5S, utilizando nociones primordiales a las áreas de almacenamiento para materia prima y producto terminado con el objeto de procrear espacios limpios y ordenados de manera permanente y así poder ampliar los niveles de productividad. La investigación es de tipo aplicada, puesto que se aplicó la teoría de las 5S en las áreas de almacenamientos de la

empresa mencionada anteriormente, de diseño experimental, porque se generaron resultados antes y después de la mejora. El autor concluye que la implementación de las 5S si es aplicable.

El porte de la tesis se manifiesta en la reducción de los costos del almacén, menor de cantidad de materiales por conservar y limpiar y además se obtuvo un mérito financiero puesto que se dispuso de materia prima que debió de ser adquirida.

QUIZHPI, Marcos y VALDANO, Arelis. Modelo de gestión de mejora continua 5S aplicado en el departamento de crédito y cobranzas en la empresa Induauto S.A. Tesis (Ingeniería Comercial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2017, 96 pp.

Sostuvo como objetivo general de su tesis proponer un modelo de gestión en el departamento de créditos y cobranzas que permitan una administración eficiente y eficaz. El autor nos muestra los siguientes resultados, el nivel de organización interna del área de crédito y cobranza pasará del 65% de eficiencia al 90%, esto es llegará a un nivel de muy bueno, la eficiencia en el uso de los materiales e insumos de oficina dentro del área de estudio se incrementará en 20% al pasar de 75% a 95%.

Los autores concluyen, con el estudio realizado de la situación organizativa actual del departamento se determinó una eficiencia del 60% en el uso de espacios, un 80% en limpieza, en orden y etiquetado apenas un 50% de eficiencia, en uso adecuado del material este índice llega al 75% por lo que se evidencia la necesidad de mejoramiento.

La contribución de la tesis radica en la identificación de la problemática el cual estaba evidenciada en la desmotivación del equipo de trabajo y luego el establecimiento de una mejora de gestión de calidad 5S, consolidando la participación y el desempeño laboral.

Nacional

ABUHADBA, Sheila. Metodología 5S y su influencia en la producción de la empresa TACHI S.A.C, 2014, Tesis (Título de Administración de empresas). Lima: Universidad Autónoma del Perú, 2017, 127 pp.

Tuvo como objetivo general de su investigación lograr determinar como la metodología 5S influye en la producción de la empresa TACHI S.A.C, 2014. El autor muestra los

siguientes resultados, indica que si existe una relación positiva entre las variables de estudios, puesto que se logró tener un área de trabajo más limpio y ordenado, se ganó más espacio y también generó mayor compromiso y motivación de los trabajadores.

Además, concluye que la metodología de las 5S sí influye en la producción de la empresa TACHI S.A.C, 2014.

La contribución de esta investigación se manifiesta en la instrucción a los colaboradores con conceptos primordiales de la herramienta 5S enfocado en el orden y la limpieza, asimismo en la mejora inmediata en la calidad, costos, tiempos de proceso y seguridad.

ORÉ, Karina. Implementación de la metodología 5S en el área de Logística Recepción de la empresa Gloria S.A. Tesis (Ingeniera Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016, 209 pp.

El presente trabajo de investigación busca la implementación de la herramienta 5S. Donde tiene como objetivo general de su tesis explicar cómo la implementación de la metodología 5S establece una cultura de organización que genere un ambiente de labores óptimo en donde los colaboradores sientan motivación al desenvolverse en sus tareas diarias y sobre todo mostrar sus habilidades en favor de la empresa.

El autor muestra los siguientes resultados, se pudo mejorar los tiempos, al aminorar en 45% el tiempo gastado en búsquedas redundantes de documentos y en un 42% el tiempo empleado en búsquedas redundantes de materiales, además se pudo lograr incrementar el nivel de servicio en un 15%, reduciendo así el número de quejas de clientes internos y un ahorro neto mensual en el área de logística recepción de S/.2, 673.68 y una inversión mensual de S/.724.07. Y concluye que la implementación de las 5S fue exitosa, gracias a la participación activa y al compromiso de todos los integrantes del área.

La aportación de la tesis se haya en conseguir que el personal esté involucrado con la ejecución de las 5S, también se logró en gran dimensión que los beneficios sean mayores a los costos invertidos.

LANAZCA, Roberto. Implementación de las 5S en un taller de electricidad automotriz para mejorar la productividad del servicio de la empresa Electro Automotriz La nazca, Comas, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 135 pp.

La presente investigación busca mejorar la productividad de un taller de electricidad aplicando las 5S, en donde se debe enfocar en el orden y limpieza, estandarizar y consolidar el compromiso de los colaboradores. Donde su objetivo general fue demostrar como la implementación de la metodología de las 5S incrementa la productividad en el taller automotriz de la empresa Electro Automotriz La nazca. El autor manifiesta que se logró un mejor servicio en la empresa con la implementación de las 5S, pues se obtuvo un mejor uso de las herramientas y favoreció al compromiso de los trabajadores. Por otro lado, afirma que se logró mejorar en 13% la satisfacción de los clientes.

Además, concluye que luego a la implementación de la metodología 5S se logró aumentar la productividad en 23% y que con ello se cumplió con el objetivo principal.

La contribución de la tesis radica en lograr aumentar la cantidad de servicios realizados y la calidad en dicho servicio luego de la implementación de las 5S.

TELLO, Gianella. Aplicación de la metodología 5S para la mejora de la productividad del departamento técnico de la empresa Belpac S.A.C, Callao, 2017. Tesis (Ingeniera Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 159 pp.

En el presente trabajo de tesis es de tipo aplicada, puesto que se busca aplicar las herramientas de las 5S en el departamento técnico, el diseño de investigación es cuasi experimental, porque se obtuvieron resultados antes y después de la mejora de aplicada.

Su objetivo general fue determinar como la aplicación de las 5S mejora la productividad en el departamento técnico. Asimismo, el autor manifiesta que luego de la implementarse las 5S la eficiencia en el departamento técnico incrementa en 24% y su eficacia en 20%.

El autor concluye que, la metodología de las 5S mejora la eficiencia y eficacia en el departamento técnico de la organización, además manifiesta que hubo un incremento de la productividad en 48% con relación a la productividad inicial.

Como aporte de su investigación se manifiesta en la importancia de crear en primera instancia un ambiente organizacional para tener una mejor ejecución de tareas por parte de los trabajadores en base al orden y la limpieza, traer consigo una mejor calidad de atención al servicio técnico y por supuesto una mayor productividad.

ORTIZ, Marilin. Implementación de las 5S para el incremento de la productividad en la empresa DLA Ingeniería y Construcción S.A.C, Huachipa, 2017. Tesis (Ingeniera Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 162 pp.

Su objetivo general fue determinar como la implementación de las 5S incrementa la productividad en la empresa DLA Ingeniera y Construcción S.A.C, Huachipa, 2017.

El autor sostiene que la eficiencia que se alcanzo fue de 93.47% esto se refleja en la reducción de tiempos muertos en 0.45 horas por cada pieza que se elabora y la eficacia lograda fue de 86.7% esto relacionada a la reducción de costos de fabricación, puesto que se logró un ahorro de S/. 23,867.00 en consecuencia incrementa las ganancias de la empresa.

Además, llega a la conclusión en su tesis que después de la implementarse las 5S se logra un incremento de la productividad en un 68.75%.

La contribución de la tesis se presenta en conseguir una correcta implementación de la metodología, porque se logró incrementar la productividad, seguridad y la comodidad para los colaboradores.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Variable independiente: 5S

Para Rajadell y Sánchez definieron que: La implementación de las 5S continúa un proceso establecido en 5 etapas, donde su desarrollo requiere la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. [...] las 5S son: Seiri (se elimina lo innecesario), Seiton (se ordena cada cosa en un lugar establecido), Seiso (limpieza e inspección), Seiketsu (estandarización, se fijan normas de trabajo para cumplirlas) y por último Shitsuke (construcción de la autodisciplina y generar el hábito del compromiso) (2010, p. 50).

Esta herramienta se centra en los fundamentos del orden y la limpieza en el puesto de trabajo. Cada letra “S” corresponde a términos japoneses las cuales son: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, a su vez significan, eliminar lo innecesario, ordenar, limpieza, estandarizar y disciplina respectivamente (Hernández y Vizán, 2013, p. 36).

Las 5S buscan fundamentalmente tener instituciones limpias, ordenadas y con una productividad elevada a través del orden disciplina y buenos hábitos (López-Fresno, 2016, p. 11).

La Metodología de las 5S es usada para poder alcanzar y mantener un entorno de calidad en una industria, a su vez ayuda a transformar la organización en una organización de aprendizaje (López-Fresno, 2016, p.8).

Además, lo especifica de la siguiente manera:

Fuente: Metodología de las 5S

<i>Japonés</i>	<i>Español</i>	<i>Significado</i>
Seiri	Organización Sentido de la Organización/ Separar	Separar los elementos necesarios de los que no son necesarios, y eliminar estos últimos.
Seiton	Orden Sentido del Orden/ Ordenar	Almacenar los elementos en lugares apropiados, para facilitar su localización y uso inmediato. Tiene una relación directa con la eficiencia.
Seiso	Limpieza Sentido de la Limpieza/ Limpiar	Mantener el lugar de trabajo limpio, enfatizando las fuentes de suciedad y la seguridad.
Seiketsu	Estandarización Sentido del Hábito/ estandarizar	Diseñar y aplicar prácticas para mantener continuamente la organización, el orden y la limpieza. Se fundamenta en la gestión visual.
Shitsuke	Disciplina Sentido de la Disciplina/ autodisciplina	Lograr el hábito de mantener implantados los procedimientos y mejorar continuamente, a través de listas de verificación y otras herramientas de evaluación. El objetivo es desarrollar hábitos positivos.

Figura 8. Definición, significado de las 5S.

La filosofía de las 5S nos permite mejorar diversas áreas de una empresa, su correcta aplicación dará resultados en la limpieza tanto de los materiales, equipos o herramientas, así como del área de trabajo, por otro lado, mantendrá más organizado y ordenado el ambiente de trabajo de manera permanente ayudando a incrementar los índices de productividad y a obtener un clima laboral adecuado.

Pero, la aplicación de esta metodología no sería posible sin el compromiso de todos los miembros que conforman la empresa, que deben estar encaminados hacia un mismo objetivo.

Fases de la 5S

1.3.1.1 Seiri (seleccionar)

Consiste en organizar todo, separar lo que se va a usar de lo que no y clasificar lo que es útil. Además, se aprovecha la organización en el área para establecer normas que permitan trabajar con los equipos/maquinas sin sobresaltos (Rey, 2005, p. 18).

Se busca separar lo que se necesita de lo que no se va a utilizar, para evitar tener estorbos y así poder tener un ambiente sin desechos (Hernández y Vizán, 2013, p. 38).

- Se debe de empezar con separar los elementos necesarios de los no necesarios. Luego eliminar todo elemento que se considere innecesario en el área de trabajo.
- Debe conservarse solo las herramientas, elementos o artículos que se consideren útiles en el área de trabajo.

Además, para poner en funcionamiento esta primera S e identificar los elementos innecesarios consiste en usar las tarjetas rojas, la cual nos permitirá tomar la decisión si un elemento es un desecho o no, las tarjetas rojas nos ayudaran a resaltar que elementos generan un problema en el puesto de trabajo, luego de ello el jefe del área en conjunto con los colaboradores de la línea se reunirán para tomar decisiones finales sobre los elementos encontrados y que fueron considerados como innecesarios. Estas tarjetas contienen la siguiente información básica:

Nombre del artículo: Se coloca el nombre del artículo a evaluar.

Categoría: Dependiendo del criterio de utilización puede ser máquina, producto terminado, materia prima, herramientas o accesorios, inventario en proceso, entre otros.

Razón: Detalla el motivo de la decisión tomada del elemento analizado.

Forma de desecho: Muestra las disposiciones finales que tendrá el objeto/elemento.

Por consiguiente se presenta un ejemplo de tarjeta roja (figura 9):

Fuente: Hernández y Vizán, 2013, p. 38

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
FECHA DESCHECHO			

Figura 9. Modelo de Tarjeta roja

Por su parte Rajadell y Sánchez (2011, p.51), mencionan las utilidades del Seiri, estas se detallan a continuación:

- Permite liberar espacios útiles.
- Mejora la seguridad.
- Se tiene mayor control visual del área de trabajo.
- Disminuye el tiempo para localizar los materiales.
- Contribuye a reducir elementos innecesarios en el área de trabajo.

1.3.1.2 Seiton (ordenar)

Según Hernández y Vizán, seiton se refiere a organizar todos los elementos u objetos denotados como necesarios, de tal manera que nos facilite su búsqueda y la devolución a su posición inicial (2013, p. 39).

Alcalde sostiene que: Al despejar el puesto de trabajo con los objetos mínimos y necesarios, se considera que el área está en orden, puesto que los elementos como herramientas y equipos son fáciles de encontrar y utilizar (2009, p. 155).

Para empezar, debemos evaluar donde colocar las cosas y como ordenarlas, es por ello, que se debe tener en cuenta cuan frecuente es el uso que se le dan a las herramientas o equipos, sin que esta decisión afecte la seguridad, la calidad y eficacia en el proceso. Así mismo se debe de lograr un estándar óptimo en el orden para trabajar con calidad y eficiencia, permitiendo tener un ambiente de trabajo que motive a los colaboradores durante la ejecución de sus labores.

Para Rajadell y Sánchez (2011, p.54), las ganancias que proporciona el seiton en su aplicación son:

- Tener un acceso rápido a las herramientas de trabajo.
- Reduce la duplicidad, es decir colocar cada objeto en una posición adecuado.
- Aumentar los niveles de productividad
- Proporciona una mayor seguridad en las actividades de los colaboradores en el puesto de trabajo.
- Tiene conexión directa con la eficiencia.

1.3.1.3 Seiso (limpiar)

Rajadell y Sánchez sostuvieron que: Seiso se define como limpieza, supervisar el entorno de trabajo para identificar la falla y eliminarlo. En pocas palabras, anticiparse para prevenir defectos (2010, p. 56).

La limpieza es la primera inspección que se realiza de los equipos, del área de trabajo, de ahí su gran valor, puesto que, a través de la limpieza se pueden detectar fallas que pueden ser corregidas y no afecten la continuidad de las labores.

Su aplicación implica:

- La limpieza como hábito de trabajo diario.
- Mantener los equipos y herramientas en buenas condiciones para aumentar su vida útil.
- Realizar las tareas de trabajo con menor riesgo de accidentes.
- Identificar los focos de suciedad para eliminarlos para que no sea muy frecuente la limpieza en esas áreas observadas
- Centrarse en las fuentes de suciedad y la seguridad.

1.3.1.4 Seiketsu (estandarizar)

Este paso supone seguir un método para realizar un procedimiento de manera que el orden y organización sean ejes principales. Un estándar permite un trabajo en conjunto, ya sea siguiendo normativas a través de un documento, una fotografía o un dibujo (Hernández y Vizán, 2013, p. 40).

Un estándar permite registrar todo lo que involucra a nuestro trabajo, en él se está escrito cómo se hace un trabajo o una inspección el cual se realizará a diario (Sosa, 2003, p.93).

Su aplicación tiene las siguientes ventajas:

- En esta cuarta S se debe haber procurado mantener las 3S anteriores.
- Crear y respetar las normas de limpieza y revisar si estas se cumplen.
- Reducen los accidentes.
- Compartir con los colaboradores sobre la importancia de mantener esas normas.
- Tener el orden y limpieza como hábitos.
- Además de ello, para lograr una limpieza estandarizada se debe asignar las responsabilidades sobre las 3S anteriores para saber qué hacer, cuándo, dónde y cómo realizar dicha actividad.
- Diseñar y aplicar prácticas para mantener la organización, el orden y la limpieza en constante mejora, esta S se enfoca en la gestión visual.
- Contribuye al ahorro de tiempo.
- Se evitan equivocaciones.

1.3.1.5 Shitsuke (disciplina)

Su objetivo es lograr que los métodos empleados se conviertan en hábitos y aceptar su aplicación. Su aplicación está relacionada a una cultura de auto enseñanza para hacer duradero la filosofía de las 5S (Hernández y Vizán, 2013, p. 41).

Siguiendo la estandarización de las normas aplicadas, se debe de generar un hábito de una cultura de autodisciplina, donde cada persona dentro del área de trabajo aplique las normas y conceptos adquiridos, también se debe tener un control visual del entorno del puesto de trabajo manteniendo consigo la 2da y 3ra S.

Además Rajadell y Sánchez (2011, p.62), nos mencionan las ganancias que generará el Shitsuke, estos son:

- Lograr una cultura de sostenible, respeto y cuidado de los recursos que se tienen.
- Realización de las tareas de trabajo de manera equilibrada y sin errores.
- Mejora en las condiciones de trabajo.
- Desarrollar hábitos positivos y buscar mejorar continuamente.

Esta etapa es sin duda la más importante de las etapas vistas con anterioridad, puesto que en él se centra el futuro de una correcta implementación de las 5S. Con los conceptos recabados para esta investigación se puede inferir que el compromiso es adoptar una nueva cultura en este caso una cultura de trabajo, esto depende en gran medida a la voluntad de cada miembro que conforma una compañía, asimismo este compromiso es consolidar un pacto entre trabajador/empresa con el único objetivo de lograr un bienestar no solo económico sino también laboral, donde las condiciones de trabajo permitan la facilidad y desenvolvimiento de las personas en un puesto de trabajo establecido evitando con ello accidentes donde pueda poner en riesgos los recursos materiales y sobre todo el bien humano. Todo ello, brindará una mejora en la calidad de las labores y sobre todo las ganas de querer hacer las cosas ayudaran a lograrlo, puesto que todo éxito depende de la voluntad de uno mismo.

1.3.1.6 Cumplimiento de metas

Para definir las metas, se deben establecer de manera anticipada los resultados observables y medibles que se quieren alcanzar en forma programada con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos en la línea de producción y de la organización en un lapso de un año.

Las metas están denotadas como la medición de logros específicos, estos deben basarse en datos cuantificables que permitan verificar el avance y/o resultados obtenidos (Benjamin, 2007, p. 485).

En consecuencia, con la finalidad de facilitar la implantación de metas, es conveniente observar las siguientes etapas:

1ra Etapa: Reconocer y establecer el motivo general del área (así como objetivos, funciones, actividades y oportunidades de mejora).

2da Etapa: Reconocimiento de las diligencias claves del área y definición de los principales objetivos (examinar y jerarquizar las actividades que se desarrollan de forma diaria

3ra Etapa: Determinar cuál es la finalidad del trabajo de cada colaborador del área de trabajo.

4ta Etapa: Generar un registro con los posibles logros que deben de alcanzar los miembros del área en base al conocimiento de las funciones y la razón de ser de cada puesto.

5ta Etapa: Establecer las metas. Para definir las metas es necesario calcular el grado de avance de estas. Con lo manifestado se representa la siguiente formula:

Fórmula 1 - Indicador de cumplimiento de metas

$$\text{Cumplimiento de metas} = \frac{MA}{MP} * 100\%$$

Dónde:

MA: Metas alcanzadas en el período establecido

MP: Metas planificadas en el período establecido

1.3.2 Variable dependiente: Productividad

Se entiende como productividad la relación entre lo que se produce y lo que se consume (Hernández y Rodríguez, 2011, p. 26).

Se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Producto Productividad} = \frac{\text{Producto}}{\text{Insumos}} = \text{Resultado Insumos}$$

La productividad es una manera más eficiente para originar recursos, estos son medidos en bienes (como dinero), para ser rentables y competitivos a los individuos y sus sociedades (López, 2013, p.11).

La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados (Gutiérrez, 2010, p. 21).

Se presenta la siguiente fórmula empleada para determinar la productividad en esta tesis:

Fórmula 2 - Productividad

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Tipos de productividad

Parcial

Este indicador cuantifica la cantidad de producción de un solo factor, por ejemplo la mano de obra, capital, materiales, otros. Este indicador sirve para determinar la utilidad de cada factor mencionado.

Factor Total

Este indicador enlaza la cantidad que se logra especificado en términos netos y la sumatoria de todos los factores de insumo como capital y mano de obra.

Total

Es la medida entre la cantidad que se produce y los insumos empleados, estos pueden ser manifestados en unidades físicas o monetarias.

Factores que influyen en la productividad

Según Martínez (1990), menciona que existen factores que afectan a la productividad esta pueden ser agrupadas de la siguiente manera (p. 6):

Inversión: esta categoría tiene una influencia muy importante en la productividad de una empresa, puesto que, esta tiene que realizar inversiones en equipos y maquinarias que están en función a las necesidades del mercado al que está sumergido.

Investigación y desarrollo: este punto contribuye en diversas formas al crecimiento de la productividad. Un nuevo desarrollo de procedimientos y equipos que permitan realizar un producto más rápido y con menos mano de obra por unidad.

Mano de obra: Este bien repercute en gran proporción en la productividad de la empresa, pues es con este bien que se da inicio a la investigación y al el desarrollo, y es en relación al desempeño como se mide la productividad.

1.3.2.1 Eficiencia

La eficiencia es el uso correcto de los métodos establecidos para lograr los resultados esperados (Hernández y Rodríguez, 2011.p.28).

Por otro lado, la eficiencia es alcanzar un objetivo a un costo unitario bajo. Es decir, buscar el uso correcto de los recursos que disponemos para lograr los objetivos que deseamos (Mejía, 2010, p.2)

Por consiguiente, se entiende por eficiencia como la medida de los esfuerzos requeridos para lograr los resultados deseados, estos pueden ser los costos, tiempo, materiales y recursos humanos, etc. (Fleitman, 2008, p. 98).

Con las teorías recogidas se define el indicador de eficiencia como la relación de recursos necesarios entre recursos utilizados para elaborar cierta cantidad de productos.

Fórmula 3 - Eficiencia de proceso

$$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$$

Siendo:

HHR: Horas hombre reales

HHP: Horas hombre planificados

1.3.2.2 Eficacia

La eficacia se mide por los resultados, sin importar los medios ni los métodos con que se lograron (Hernández y Rodríguez, 2011, p.28).

Se entiende por eficacia al logro de objetivos y metas propuestas, en otras palabras, se alcanzó los resultados que se esperaban (Mejía, 2010, p.2)

De acuerdo a estas teorías se define el indicador de eficacia como la relación entre la producción real de productos y la capacidad máxima de producción, resultando un índice en escala razón, como se va a continuación:

Fórmula 4 - Eficacia de proceso

$$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$$

Siendo:

PTP: Productos totales producidos

PTE: Productos totales estimados

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿Cómo la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018?

1.4.2 Problemas específicos

¿Cómo la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018?

¿Cómo la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación Técnica

Los resultados conseguidos con la aplicación de las 5S se darán con un manejo óptimo de los recursos el cual mejorará la productividad de la línea de concentrados líquidos donde se presenta la problemática, puesto que, cada una de las etapas de las 5S permitirá mejorar las condiciones de trabajo, la calidad del proceso y producto, además de cumplir con los pedidos programados.

1.5.2 Justificación Económica

La aplicación de las 5S logrará optimizar el uso de los recursos mediante la aplicación del orden, limpieza y autodisciplina para así reducir los desperdicios, lograr evitar errores de producción y reproceso que afectan a la economía de la empresa.

1.5.3 Justificación Social

Se busca mejorar los estilos y los ambientes de trabajo, creando una cultura de orden y limpieza en la estructura productiva de la empresa, de esta manera se optimizan los recursos y mejora la productividad. Además, se quiere consolidar un método de trabajo, mejorar el clima laboral y generar confianza en todas las áreas involucradas.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

1.6.2 Hipótesis específicas

La aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

La aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general

Explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

1.7.2 Objetivos específicos

Explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Entonces, se presenta una matriz de coherencia (tabla 4), donde se encuentran están establecidas los problemas, objetivos e hipótesis tanto generales como específicos de la tesis presentada.

Tabla 4. *Matriz de coherencia*

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
GENERALES		
¿Cómo la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018?	Explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.	La aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.
ESPECÍFICOS		
¿Cómo la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018?	Explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.	La aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.
¿Cómo la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018?	Explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.	La aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Fuente: Elaboración propia

II. MÉTODO

2.1 Diseño y tipo de investigación

2.1.1 Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño cuasi experimental.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), en los diseños cuasi experimentales, el sujeto de estudio no es asignado al azar a los grupos, sino que esos grupos ya están conformados antes del experimento: a estos se les denomina grupos intactos (p.151).

Por consiguiente, esta tesis por su alcance temporal es longitudinal, puesto que se recogen datos en diferentes periodos de tiempo con el objeto de hacer inferencias con respecto a los cambios producidos en la evolución del problema, así como de sus causas y efectos.

2.1.2 Tipo de investigación

En la presente tesis el tipo de investigación que se empleará será aplicada, porque, se utilizará la técnica y fundamentación de las 5S para mejorar la productividad en el área de concentrados líquidos. Se pone en funcionamiento los conocimientos adquiridos, a la vez que se consiguen otros, después de implantar y sistematizar la práctica basada en investigación (Vargas, 2009, p.159).

Por su nivel, esta investigación es explicativa, puesto que se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y bajo qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.95). Puesto que, se tratará de explicar cómo la aplicación de las 5S mejora la productividad en la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

La tesis tiene por enfoque cuantificar la información, porque se utiliza la recolección y análisis de datos para dar respuesta a las interrogantes de investigación y comprobar las hipótesis establecidas anteriormente, además con ayuda de la medición numérica y la estadística se puede definir modelos de comportamiento de la población sujeta a investigación (Gómez, 2006, p.60).

2.2 Operacionalización de las Variables

Tabla 5. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Variable independiente 5S	La Metodología de las 5S es utilizada para alcanzar y mantener un entorno de calidad en una organización, a su vez ayuda a transformar la organización en una organización de aprendizaje (López-Fresno, 2016, p.8).	La metodología tiene como objetivo específico el orden y la limpieza, mediante la cooperación de cada miembro de la empresa, con la finalidad de generar cambios importantes en los procesos.	Cumplimiento de metas	$\text{Cumplimiento de metas} = \frac{MA}{MP} * 100\%$ <p>Dónde: MA: Metas alcanzadas en el período establecido MP: Metas planificadas en el período establecido</p>	Razón
Variable dependiente Productividad	“La productividad es la forma más eficiente para generar recursos midiéndoles en dinero, para ser rentables y competitivos a los individuos y sus sociedades” (López, 2013, p.11).	La productividad mide la utilización de los recursos necesarios para una determinada producción de un producto. Para estudiar las variaciones de la productividad, se analizará la eficiencia y eficacia respectiva al nivel de producción de la muestra.	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$ <p>Siendo: HHR: Horas hombre reales HHP: Horas hombre planificados</p>	Razón
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$ <p>Siendo: PTP: Productos totales producidos PTE: Productos totales estimados</p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), una población esta denotado como el conjunto de elementos sujetos a estudio, a los cuales se refiere el investigador (p.174).

La población está conformada por la producción de insecticidas agrícolas de la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S. A, Huaral, 2018, en un periodo de 30 días (dicho periodo comprende días laborables en un turno de 8 horas diarias), con ella se realizará la medición del nivel en la mejora de la productividad con referencia a la implementación de las 5S.

2.3.2 Muestra

Parte de la población seleccionada, del cual se obtiene la información para el desarrollo del estudio y con el cual se realizará la medición y observación de las variables objeto de estudio (Bernal, 2010, p.161).

La muestra en la presente tesis está conformada por la producción de insecticidas agrícolas de la línea de concentrados líquidos en un periodo de 30 días, puesto que nuestra muestra fue elegida por conveniencia para esta investigación, por lo tanto será igual a la población establecida anteriormente.

2.3.3 Muestreo

Teniendo en consideración que nuestra población y muestra de estudio son iguales, en el presente proyecto de investigación no se usará una técnica de muestreo, puesto que, nuestra muestra ha sido seleccionada de manera conveniente para la investigación.

Asimismo Cardona (2002), manifiesta que cuando la muestra escogida es igual a la población seleccionada ya no es necesario realizar un muestreo (p.123).

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnica

Para Valderrama (2013), las técnicas de recolección de datos son las diversas maneras o formas de adquirir información (p.194).

La técnica de recolección de datos que se utilizará en la presente tesis es la observación, con esto se registrara todos los efectos generados después de la mejora.

2.4.2 Instrumento

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), un instrumento de medición es un recurso utilizado por el investigador para registrar datos o información sobre las variables en estudio.

Es por ello que, la medición de la metodología de las 5S, se empleará una ficha de registro tipo auditoría o Check List, donde se verificará el avance en la consecución del cumplimiento las metas planteadas.

Por consiguiente, con respecto a los indicadores de cada dimensión de la variable dependiente productividad, el instrumento para la recolección de datos en esta investigación se desarrollará una ficha de registro tipo informe en el que se compararán los datos medidos.

2.4.3 Validación

La validez, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable, es decir, mide con exactitud características o dimensiones del objeto de estudio, (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200)

Esta validación de los instrumentos será realizada mediante juicios de expertos con experiencia en temas de producción con la finalidad de determinar el correcto valor del instrumento empleado, por el cual se tuvo la colaboración de 3 ingenieros de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte (ver anexo 11):

Mgtr.: Vilela Romero Luis	DNI: 25607329
Mgtr.: Sunohara Ramirez Percy	DNI: 40608754
Dr.: Malpartida Gutierrez Jorge	DNI: 10400346

2.4.4 Confiabilidad

La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación de forma repetitiva al mismo objeto de estudio genera resultados iguales (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 200)

La confiabilidad, dado que son datos recabados de la línea de concentrados líquidos de la empresa, estos son oficiales y por consiguiente la confiabilidad se asume.

2.5 Método de análisis de datos

Para el análisis de la información recabada, se realizará con el programa SPSS versión 22, según los resultados del análisis se procederá realizar la constatación de las hipótesis con el estadígrafo de Wilcoxon para cada una de las hipótesis, tanto general como específicas, a objeto de tomar o rechazar la influencia positiva o negativa de la aplicación de las 5S hacia la productividad.

Además, se realizara un análisis descriptivo, donde se dará a conocer los cambios ocasionados por la implementación de las 5S, puesto que se desea es explicar cómo se genera una mejora en la productividad de la línea, es de gran utilidad el uso de herramientas para el análisis como son los histogramas, las tablas, cuadros, entre otros, los cuales permitirán realizar una interpretación con mayor facilidad y ayudaran a la descripción de los cambios tanto en la variable independiente como dependiente.

Por otro lado, se realizara un análisis inferencial mediante las contrastaciones de las hipótesis con la ayuda de modelos estadísticos para la comparación de medias teniendo en consideración, si los datos son mayores a 30 se empleara Kolgomorov-Smirnov y si estas son menores o iguales a 30 se realizará mediante la prueba de normalidad de Shapiro Wilk todo esto para determinar si los datos evaluados son paramétricas o no.

En relación a la tesis presentada, la prueba de normalidad a utilizarse será Shapiro Wilk, en virtud que nuestros datos corresponden a un periodo de estudio de 30 días.

2.6 Aspectos éticos

En la presente tesis denominada Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018, se realizó respetando los derechos intelectuales de autores de tesis, libros, revistas y artículos que fueron consultadas en la investigación, además de ello se efectuó las referencias debidamente citadas y las cuales fueron mencionadas en las referencias bibliográficas.

2.7 Desarrollo de la propuesta

Para la presente investigación, el desarrollo de la propuesta busca dar a conocer la situación en que se encuentra la empresa actualmente, antes de la ejecución de la propuesta, para posterior a ello realizar la aplicación de acciones proactivas, que busquen

dar solución a las causas de la baja productividad y finalmente mostrar los resultados que se obtuvieron con la propuesta de mejora proyectada.

2.7.1 Situación actual

Tecnología Química y Comercio, empezó a realizar sus actividades el 18 de junio de 1996, dentro de su gama de productos están los de uso agrícola, veterinaria y sanidad ambiental. A ello le suma su crecimiento institucional, ya que cuenta con una certificación de calidad la ISO 9001 que refleja el compromiso de generar productos de calidad.

Misión

Innovar con soluciones y servicios de alto valor, percibido por nuestros aliados, clientes y consumidores, con excelencia y rentabilidad.

Visión

Ser referente latinoamericano en servicios al sector agropecuario, con liderazgo reconocido por el consumidor global.

2.7.1.1 Descripción General de la Empresa

La empresa Tecnología Química y Comercio S.A, es una sólida empresa del sector agroquímico, dedicada a la producción y comercialización de plaguicidas y otros productos químicos.

Base legal

- Razón Social: Tecnología Química y Comercio S.A
- Actividad Económica: Producción de plaguicidas
- Sector: Agroquímicos

Por consiguiente, se representa de manera gráfica la organización estructural de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, la cual se encuentra estructurada de la siguiente manera (figura 10):

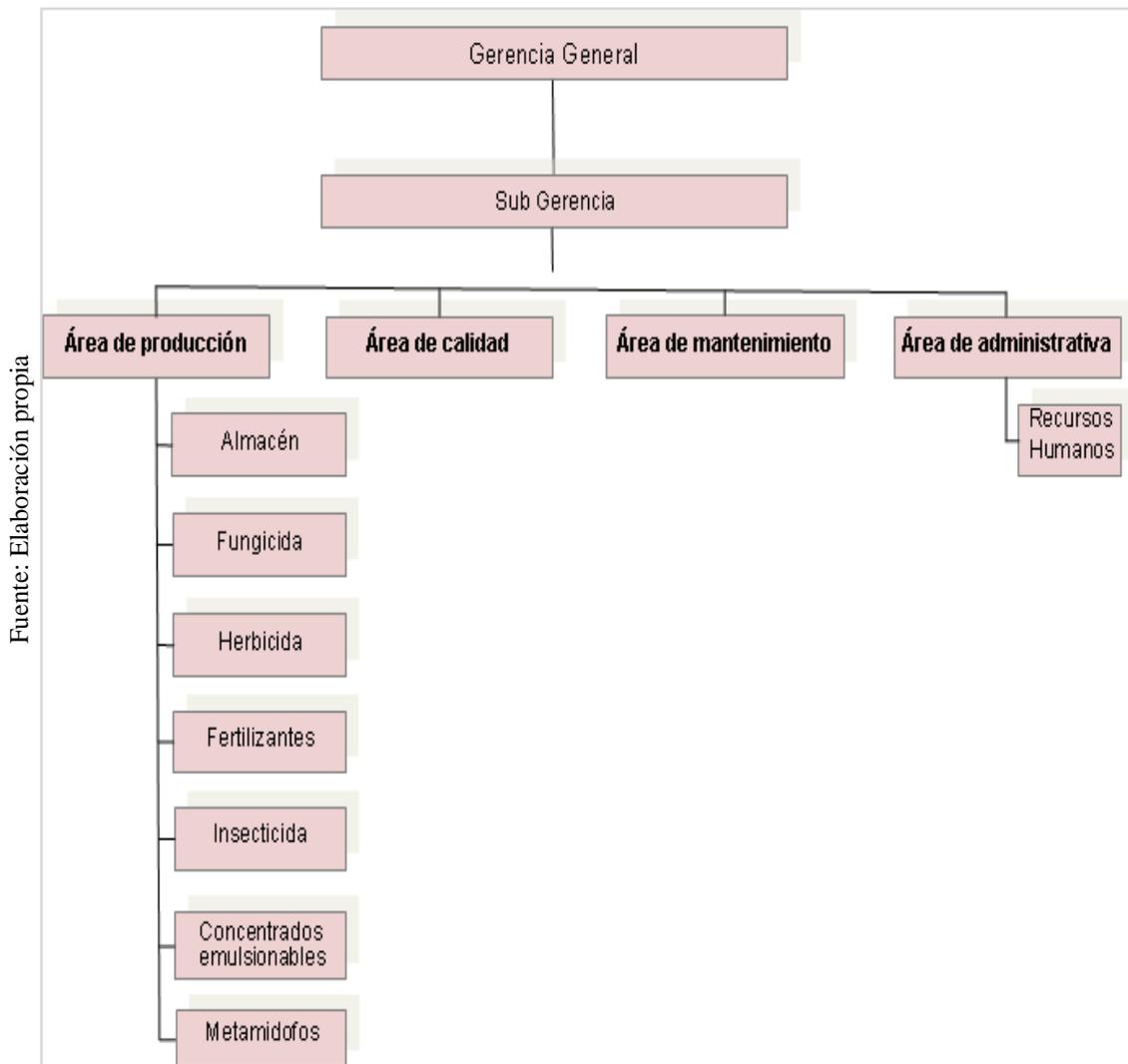


Figura 10. Organigrama estructural de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A

En esta figura, se aprecia las cuatro áreas correspondientes a la empresa analizada, en donde la línea de concentrados líquidos se encuentra localizada en el área de producción de insecticidas agrícolas denominada Metamidofos. Esta línea como todas las demás depende en primer lugar del visto bueno del área de control de calidad el cual garantiza la composición de los productos a envasar, luego de ello la otra área que está en constante comunicación con la línea de concentrados líquidos es mantenimiento, pues al ser una línea con la mayor producción de la empresa se debe de supervisar firmemente el funcionamiento de los equipos y por ultimo con el almacén, ya que es con ellos que se realiza la constatación de la cantidad de productos ingresados a su sistema con las ordenes de trabajo, ellos además realizan el control y verificación de los productos terminados antes de ser despachados a los clientes, se podría considerar a ellos como los últimos filtros de la línea de concentrados líquidos y a su vez reducen las equivocaciones de producción

como por ejemplo: cajas con unidades incompletas, frascos mal tapados, etiquetas rotas, variaciones en los pesos, entre otros.

2.7.1.2 Descripción de los procesos productivos

La empresa Tecnología Química y Comercio S.A, cuenta principalmente con 7 procesos respecto a la producción de insecticidas agrícolas en envases de un litro los cuales se detallan a continuación:

ENVASES: Los frascos en presentación de 1 litro con la etiqueta correspondiente, son colocados en el tambor giratorio, estos son revisados para asegurar el orden de pedido, el lote y la fecha de vencimiento. También se realiza una inspección de los frascos, pues estos pueden presentar grietas o roturas que posteriormente pueden causar derrames durante el dosificado.

DOSIFICADO: Los frascos avanzan mediante la faja transportadora hacia la máquina de dosificado, en los frascos se dosificará 1000 ml de producto químico, a su vez se asegura y controla el peso de manera intermitente de cada frasco dosificado.

TAPADO: Los frascos ya dosificados con la cantidad requerida, seguirá avanzando por la faja transportadora donde un colaborador se encargará de tapar cada frasco de manera manual, para ello se gradúa la velocidad de la faja transportadora para dar tiempo de realizar una correcta operación.

SELLADO: Los frascos ya con las tapas colocadas avanzan hacia la selladora, donde se le aplicará una temperatura de 100 °C para que el interior de la tapa se desprenda un protector, el cual se adhiera de manera hermética a la boquilla del frasco, a medida que los frascos avanzan se realiza una inspección por parte de uno de los colaboradores, el cual verifica el correcto sellado del frasco para así garantizar la conservación del producto químico que se encuentra al interior. Además de ello, para complementar y asegurar el sellado óptimo se toma una muestra de 12 frascos los cuales son introducidos al interior de una cámara de vacío, esta prueba lo realiza el área de calidad que después de 10 minutos devuelve las muestras indicando al líder de la línea si el sellado fue el adecuado o no.

COLOCACIÓN DE INSERTOS: Los frascos llegan a otro tambor giratorio, donde luego se colocará los insertos a cada frasco. Los insertos colocados son una cartilla de extensión

informativa donde se menciona la composición del producto, recomendaciones de uso y aplicación.

ENCAJADO: Como información de antemano se tiene, las cajas son enumeradas previamente con datos relevantes como son las iniciales del colaborador a realizar el encajado, fecha de la producción y la cantidad de unidades que están al interior de la caja, una etiqueta es pegada en la cara de la caja como muestra del producto que está en ella, luego se procede a armar la caja colocándoles un separador de 12 unidades.

Teniendo como referencia lo antes mencionado se procede a colocar 12 frascos en cada caja, luego se procede a sellar la caja con cola y cinta de seguridad, luego se conduce a pesar cada caja para asegurar el peso de acuerdo a los formatos de envasado.

PALETIZADO: Las cajas son colocadas en una paleta, donde se apilará 50 cajas por paleta, estas cajas apiladas serán envueltas con un plástico protector y luego se le colocará un rótulo de identificación el cual está conformado por el nombre del producto, orden de pedido, lote de producción, fecha de vencimiento y cantidad de frescos.

Una vez realizado todo el proceso descrito, se realiza un control de las cantidades que se envían al almacén, además de ello durante cada etapa del proceso se toman datos en los formatos proporcionados y diseñados por la empresa, en donde se colocan pesos de los frascos, muestra del sellado, pesos de las cajas a encajar, así como también los datos de todos los colaboradores de la línea, códigos de los equipos utilizados y vistos buenos del líder de la línea, el jefe de control de calidad y jefe de producción.

2.7.1.3 Maquinarias y equipos

Actualmente, la maquinaria empleada en el proceso productivo de insecticida agrícola en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, están conformadas por dos tambores giratorios, una dosificadora, una selladora, una compresora, una faja transportadora y una balanza electrónica, cuales se representan a continuación (tabla 6):

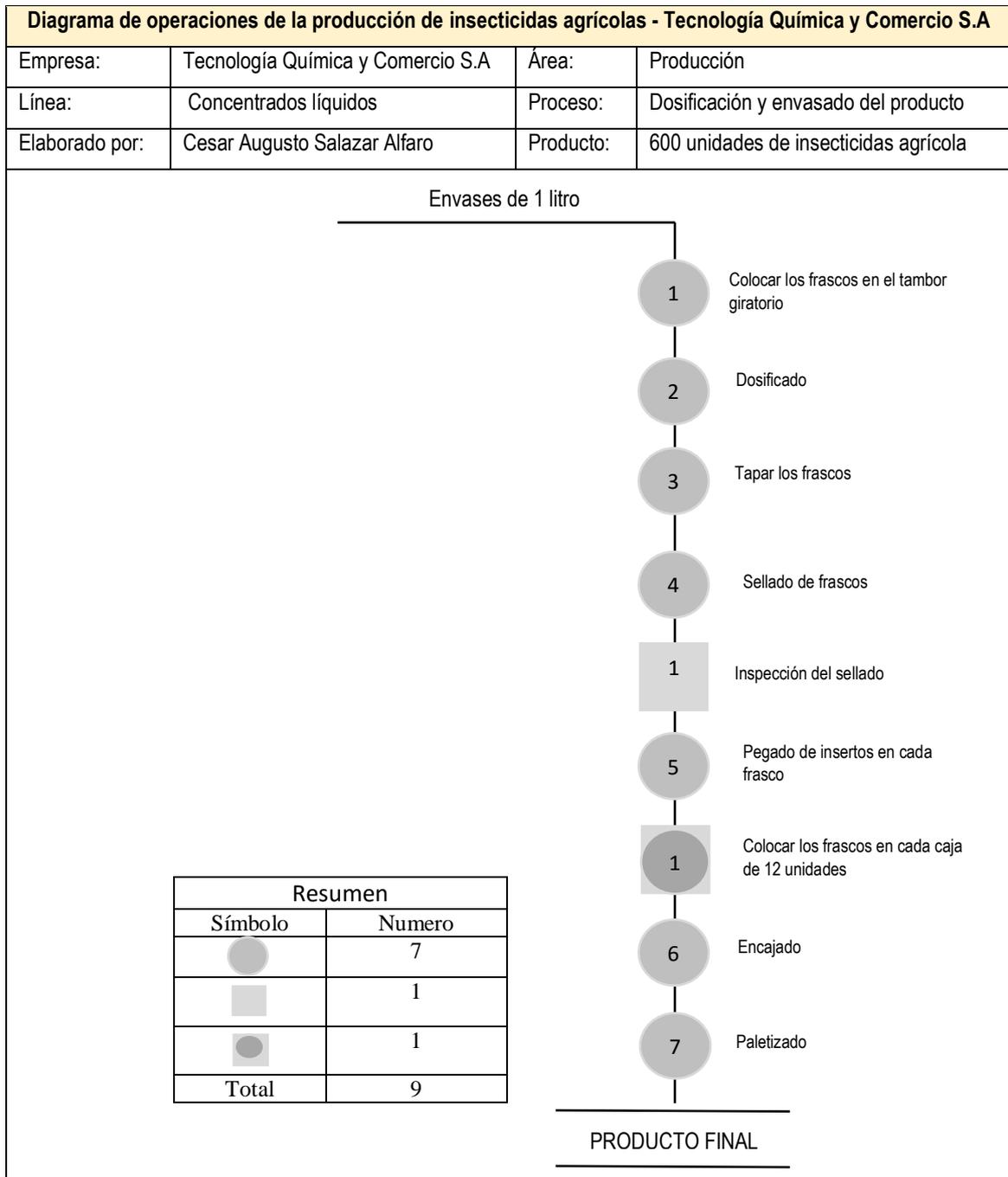
Tabla 6. *Maquinaria y equipos*

Máquina o equipo	Área	Imagen	Cantidad
Tambor giratorio	Producción		2
Dosificadora	Producción		1
Selladora	Producción		1
Comprensora	Producción		1
Faja transportadora	Producción		1
Balanza	Producción		2

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se presenta el DOP de la producción de insecticidas agrícolas:

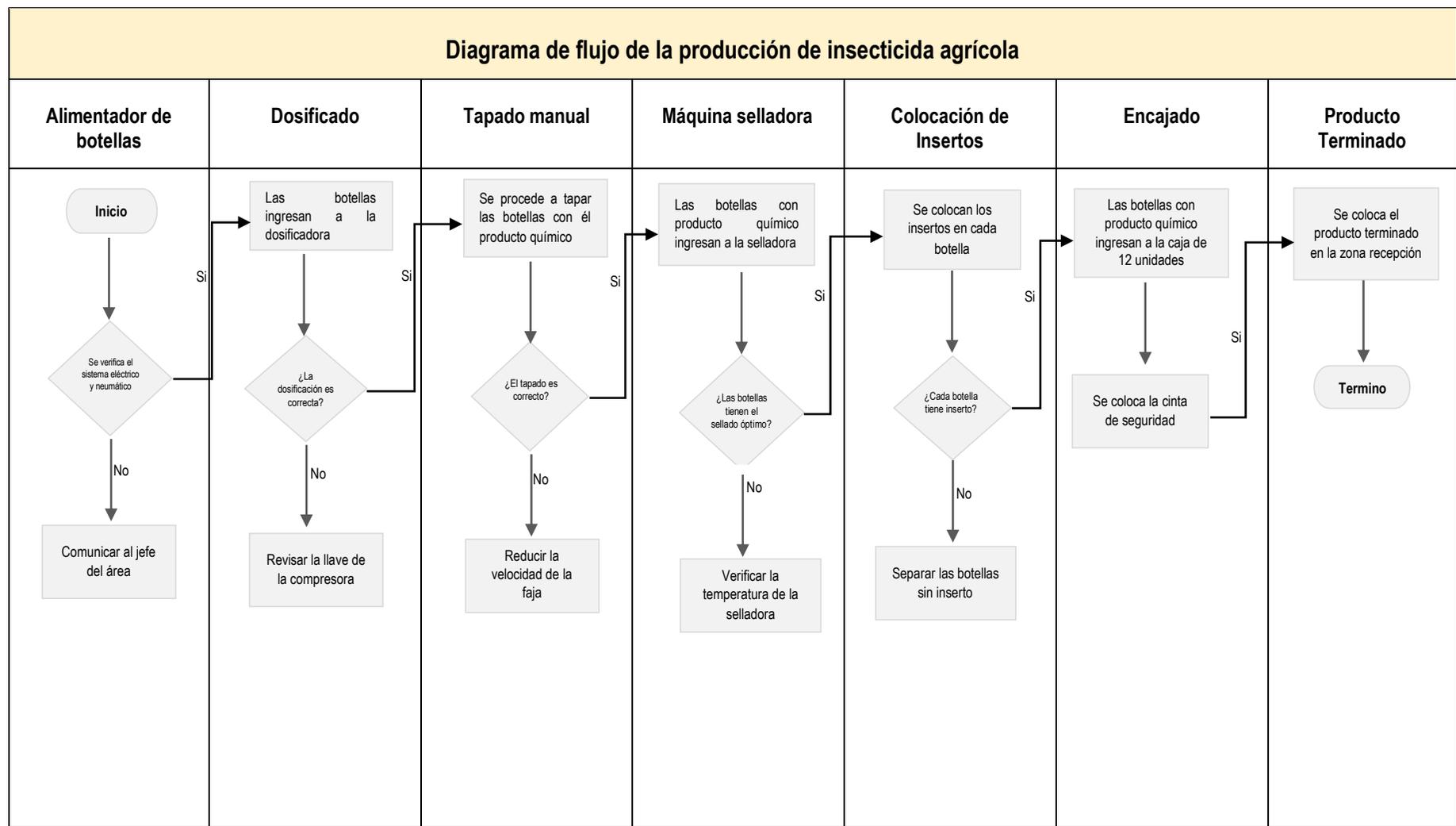
Tabla 7. DOP de producción de insecticida agrícola (PRE-TEST)



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se presenta el DOP, donde se muestra las actividades alineadas para la producción de insecticidas agrícolas en envases de 1 litro, cabe resaltar que este proceso es repetitivo, hasta concretar la paleta con 50 cajas equivalente a 600 unidades de acuerdo a lo programado en la orden de trabajo. Como se muestra en el DOP se determinó que existen 7 operaciones, 1 inspección y 1 inspección/operación en toda la línea de producción.

Tabla 8. Diagrama de flujo de producción de insecticidas agrícolas



Fuente: Elaboración propia

En la tabla 8, se muestra el diagrama de flujo que comprende la descripción de las actividades a realizarse en la producción de insecticidas agrícolas. Como se puede notar en el diagrama, el proceso inicia con el ingreso de los envases en presentación de 1 litro al tambor giratorio, luego se realiza una parada de 3 segundos en la máquina de dosificado en donde se llenara el producto químico dentro de dicho recipiente, posteriormente el envase dosificado avanza por la faja transportadora donde un colaborador realizara el tapado manual de cada frasco, continua avanzando hacia la máquina de sellado el cual se le aplicara una temperatura de 100°C. Seguidamente se le colocara un inserto con especificación técnicas de dosificación y finalmente los envases correctamente procesados se colocaran en cajas de 12 unidades el cual se apilara en una parihuela .Todos estos procedimientos detallados en el diagrama de flujo son realizados de manera repetitiva hasta completar una parihuela con 50 cajas por 12 unidades (teniendo en consideración las ordenes de trabajo).

Así mismo, conociendo las operaciones en la línea de concentrados líquidos de la empresa, en donde se detalló cada operación y cuál fue la acción tomada si se presentase alguna anomalía en la línea de producción, cuya producción está liderada por el líder de la línea en conjunto con el jefe de producción para así garantizar el correcto funcionamiento de la línea.

Debemos de tener en cuenta el estado actual, antes de la aplicación de las 5S en la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, con la finalidad de poder evaluar la eficiencia y eficacia de la aplicación y cuáles son los resultados obtenidos. La información recogida será útil para realizar un diagnóstico del estado del área de concentrados líquidos y observar si se tienen nociones básicas de las 5S como son el orden y la limpieza, de acuerdo a los indicadores proyectados se tomarán los datos.

Aspectos de la circunstancia real de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A:

Formulación del problema: Para evaluar la realidad problemática se tuvieron en consideración herramientas de calidad como el Ishikawa que mostró la baja productividad en el área de concentrados líquidos (figura 5). Además de ello se realizó la matriz de correlación y Pareto y se resolvió que la mejor alternativa de solución era la aplicación de las 5S.

Tabla 9. *Detalle de las causas establecidas en la realidad problemática*

Causas	Detalles
C7	Falta de orden y limpieza
C10	Programas de producción deficientes
C12	Tiempos improductivos
C9	Procedimientos inadecuados de trabajo
C9	Espacios de trabajo mal distribuidos
C12	Falta de estándares de trabajo
C5	Falta de programas de mantenimiento
C6	Uso inadecuado de las máquinas y equipos
C4	Materia prima de baja calidad
C3	Entrega de materia prima a destiempo
C2	Falta de compromiso y motivación del personal
C1	Falta de capacitación del personal

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 9, se muestra a detalle las causas de la realidad problemática, estas están calificadas de mayor a menor de acuerdo al puntaje obtenido en la matriz de correlación (tabla 1 y 2). Donde dicha matriz sirvió para identificar las causas de la realidad problemática siendo la causa principal la falta de orden y limpieza, seguida programas de producción deficientes, tiempos improductivos, etc.

A continuación, se presenta la siguiente tabla 10, donde se puede visualizar las causas que más inciden en la línea concentrados líquidos. Esto ha sido analizado mediante el diagrama de estratificación apoyada en la matriz de correlación, luego se desarrolló un histograma para una fácil visualización (figura 11).

Tabla 10. Diagrama de estratificación

ESTRATIFICACIÓN													
ESTRATOS	CAUSAS												TOTAL
	Causa 1	Causa 2	Causa 3	Causa 4	Causa 5	Causa 6	Causa 7	Causa 8	Causa 9	Causa 10	Causa 11	Causa 12	
Calidad		1		2		2	7	3					15
Procesos						0			3	4	3		10
Mantenimiento					2								2
Gestión	1		1							0		3	5
													32

Fuente. Elaboración propia

En conformidad a la tabla 10, se colocaron los datos totales de cada causa analizada en la realidad problemática tomada de la matriz de correlación, los puntajes permitieron decidir cuál área presentaba mayores problemas y dio como resultado la calidad seguida el proceso, el cual podrá mejorarse con la ayuda de la aplicación de las 5S.

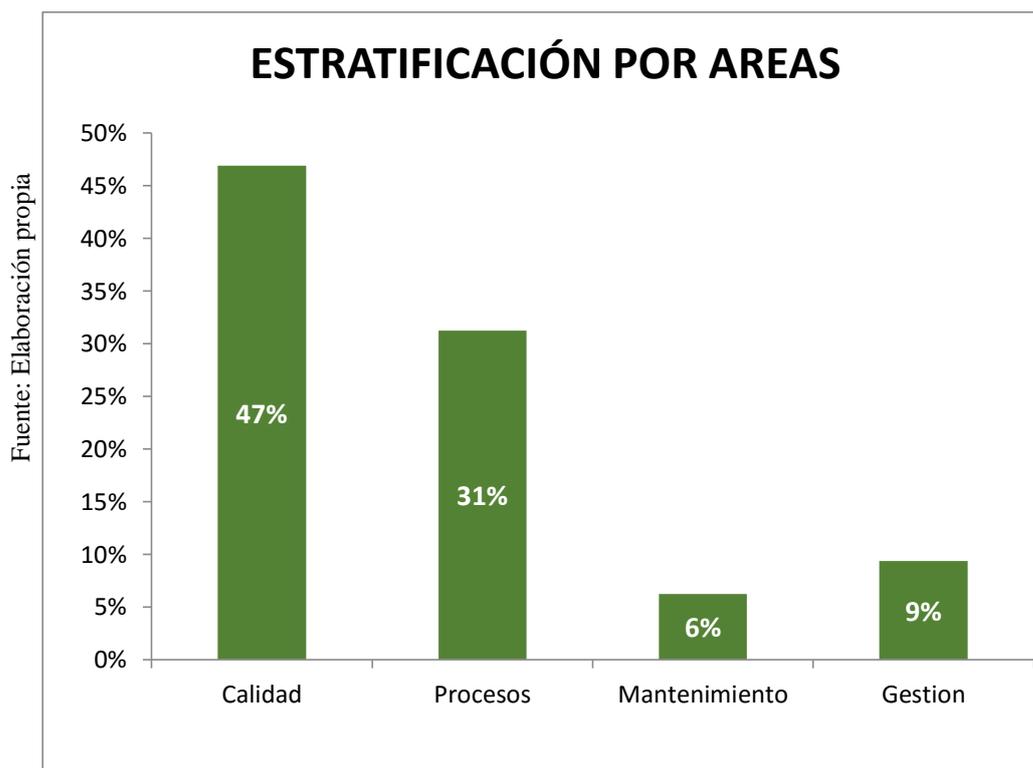


Figura 11. Estratificación por áreas

En la figura 11, nos permite observar de manera más clara cuál es el área que presenta más causas de la problemática, dando como respuesta la calidad con un 47% y procesos con un

31%, puesto que, tuvieron mayor calificación de acuerdo a lo observado en el área investigada.

2.7.1.4 Análisis y presentación de resultados (PRE-TEST)

Se puso en marcha el desarrollo de un Check List o ficha de registro tipo auditoría para determinar el nivel actual del área de concentrados líquidos con respecto a la filosofía 5S. La fuente más certera son los colaboradores que laboran específicamente en dicha área.

Para realizar la estimación de las 5S, se diseñó un formato de evaluación de las 5S tipo ficha de registro de auditoría. En donde la calificación fue la siguiente: 0 no hay aplicación, 1 con 20% de cumplimiento, 2 con 45% de cumplimiento, 3 con 65% de cumplimiento y 4 100% de cumplimiento.

Por consiguiente, se muestra los datos del estado actual de la línea de concentrados líquidos que han sido tomados en un período de estudio estimado, con la fórmula del cumplimiento de metas, se procedió a medir las metas establecidas.

Para ello, se utilizó la fórmula del cumplimiento de metas, con el cual se buscó poder afirmar si la aplicación de las 5S es conveniente en esta área de la empresa.

En la tabla 11, se presenta el registro de datos de la fórmula del cumplimiento de metas, el cual corresponde al control de una producción de concentrados líquidos en envases de 1litro, en un periodo de evaluación de 30 días laborables del mes mayo - junio del año 2018 en un turno de 8 horas.

Tabla 11. Base de datos del Cumplimiento de metas antes de la aplicación de las 5S

Formato de evaluación de Cumplimiento de Metas - MAYO-JUNIO 2018			
Nombre de la línea de producción		Concentrados líquidos	Fecha
			21/05/2018
Área		Producción	Elaborado por
			Cesar Salazar Alfaro
Fecha	Metas alcanzadas	Metas planificadas	Cumplimiento de metas
DIA 1	27	100	0.27
DIA 2	29	100	0.29
DIA 3	32	100	0.32
DIA 4	27	100	0.27
DIA 5	27	100	0.27
DIA 6	30	100	0.30
DIA 7	30	100	0.30
DIA 8	34	100	0.34
DIA 9	35	100	0.35
DIA 10	27	100	0.27
DIA 11	27	100	0.27
DIA 12	31	100	0.31
DIA 13	29	100	0.29
DIA 14	29	100	0.29
DIA 15	27	100	0.27
DIA 16	31	100	0.31
DIA 17	30	100	0.30
DIA 18	27	100	0.27
DIA 19	31	100	0.31
DIA 20	27	100	0.27
DIA 21	27	100	0.27
DIA 22	31	100	0.31
DIA 23	35	100	0.35
DIA 24	34	100	0.34
DIA 25	30	100	0.30
DIA 26	31	100	0.31
DIA 27	31	100	0.31
DIA 28	27	100	0.27
DIA 29	27	100	0.27
DIA 30	31	100	0.31
Total			0.30

Fuente: Elaboración propia

En conformidad a la tabla 11, se muestra los 30 días antes de implementarse la filosofía 5S, el puntaje del cumplimiento de metas es de 0.30. Puesto que, la calificación máxima es 4 puntos por meta, siendo 100 la calificación máxima de las 25 metas por alcanzar en la próxima auditoría a realizar.

Tabla 12. Base de datos de la evaluación de las 5S antes de su aplicación

	AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
	Línea: Concentrados Líquidos	Fecha: 21/05/2018
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
		Calif.
SEIRI - SELECCIONAR		
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas	2
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos	1
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos	1
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)	3
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos	0
	Total	7
SEITON - ORDENAR		
6	Lo necesario está identificado correctamente	0
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos	1
8	Las áreas están debidamente identificadas	2
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado	2
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas	1
	Total	6
SEISO - LIMPIEZA		
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas	0
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso	0
13	El área de trabajo se encuentra limpio	2
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones	3
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden	2
	Total	7
SEIKETSU – ESTANDARIZAR		
16	El colaborador cumple adecuadamente las 5S para lograr el orden y limpieza	1
17	Las normas son controladas mediante un formato que evidencian el programa de las 5S	0
18	El colaborador está en la capacidad de entender y cumplir el programa de las 5S	1
19	El flujo de dosificado y el proceso son las adecuadas	1
20	La imagen del área de trabajo y equipos se mantiene en uniformidad en la planta	1
	Total	4
SHITSUKE – DISCIPLINA		
21	Hay un control de orden y limpieza	1
22	Se cumplen con los programas de mantenimiento de los equipos	0
23	Hay un reconocimiento de las mejoras	0
24	Existe un programa de aplicación de las 5S	1
25	Se identifica la causa principal de la problemática de la empresa	1
	Total	3
	Calificación	27
Calificación		
0 = No hay aplicación		
1 = 20% de cumplimiento		
2 = 45% de cumplimiento		
3 = 65% de cumplimiento		
4 = 100% de cumplimiento		

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 12, se puede observar los datos recogidos de la línea de concentrados líquidos de la empresa, donde se observa que el nivel de las 5S es mínimo y que la S que posee menor calificación es la disciplina, puesto que, los líderes de línea tienen conocimientos de orden y limpieza, pero no es aplicada de manera continua por los demás colaboradores.

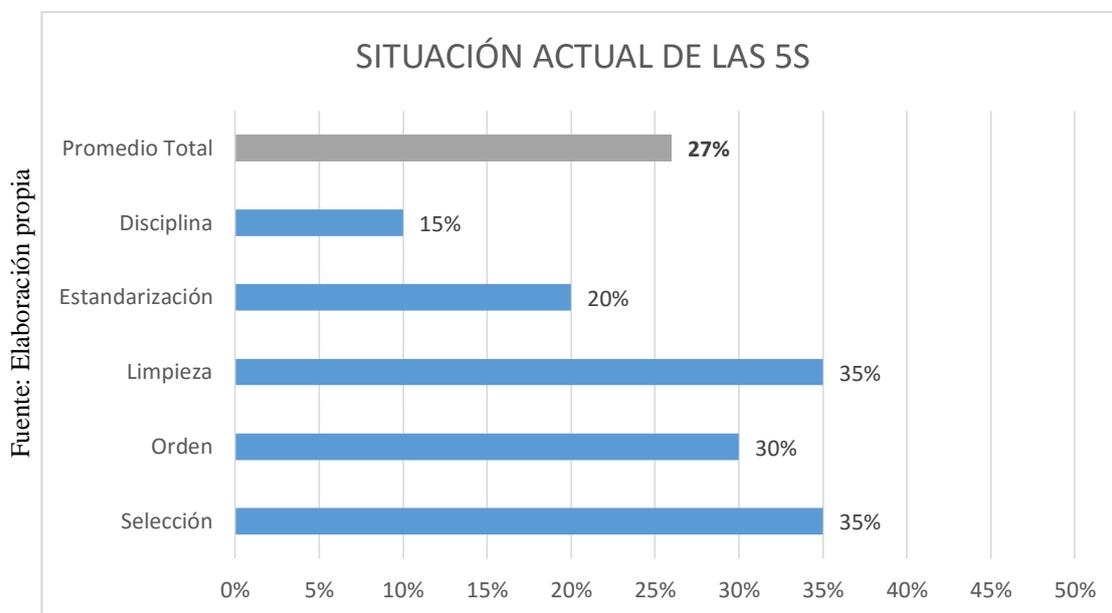


Figura 12. Resumen actual 5S de la línea de concentrados líquidos

En la figura 12, se puede observar que el nivel de las 5S en la línea de concentrados líquidos de la empresa tiene un promedio de 27%, donde se muestra a su vez que no hay un conocimiento de la metodología de las 5S y que cada S no se cumple correctamente, donde la cuarta y quinta S presentaba 20% y 15% respectivamente.

La finalidad de la aplicación en esta investigación es lograr que las 5S generen un ambiente de trabajo limpio y ordenado, con seguridad, así como también realizar las actividades en el área de la mejor manera, contribuyendo consigo a la mejora de la eficiencia en la utilización de los recursos como la mano de obra y eficacia en la cantidad de bienes producidos.

Por consiguiente, se calculó la eficiencia y eficacia durante 30 días, para observar resultados antes de la implementación de la filosofía 5S, el cual nos permitirá recabar información que servirán para conocer las propuestas de mejora en las actividades del proceso.

Entonces, se presenta los índices de eficiencia, eficacia y productividad, tomados antes de la aplicación de la metodología de las 5S, en los meses de mayo y junio del 2018:

Tabla 13. Base de datos de la productividad antes de la aplicación de las 5S

Productividad - Proceso de concentrados líquidos - Tecnología Química y Comercio S.A - MAYO - JUNIO 2018							
Empresa:	Tecnología Química y Comercio S.A.			Método:	PRE - TEST		
Elaborado por:	Cesar Augusto Salazar Alfaro			Proceso:	Concentrados líquidos		
Indicador	Técnica		Instrumento	Fórmula			
Eficiencia	Observación		Ficha de registro	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$			
Eficacia	Observación		Ficha de registro	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$			
Productividad	Observación		Ficha de registro	Productividad = Eficiencia * Eficacia			
Fecha	Horas Hombre Reales (Hrs.)	Horas Hombre Planificadas (Hrs.)	Productos Totales Producidos (Cajas)	Productos Totales Estimados (Cajas)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
DÍA 1	5	8	750	1000	63%	75%	47%
DÍA 2	6	8	850	1000	75%	85%	64%
DÍA 3	6	8	875	1000	75%	88%	66%
DÍA 4	5	8	625	1000	63%	63%	39%
DÍA 5	5.5	8	825	1000	69%	83%	57%
DÍA 6	4.5	8	700	1000	56%	70%	39%
DÍA 7	4.5	8	600	1000	56%	60%	34%
DÍA 8	5	8	575	1000	63%	58%	36%
DÍA 9	6	8	625	1000	75%	63%	47%
DÍA 10	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 11	5	8	650	1000	63%	65%	41%
DÍA 12	5	8	600	1000	63%	60%	38%
DÍA 13	5.5	8	550	1000	69%	55%	38%
DÍA 14	5	8	550	1000	63%	55%	34%
DÍA 15	6.5	8	825	1000	81%	83%	67%
DÍA 16	6.5	8	800	1000	81%	80%	65%
DÍA 17	5	8	675	1000	63%	68%	42%
DÍA 18	5.5	8	850	1000	69%	85%	58%
DÍA 19	4	8	675	1000	50%	68%	34%
DÍA 20	5	8	575	1000	63%	58%	36%
DÍA 21	6	8	600	1000	75%	60%	45%
DÍA 22	5	8	625	1000	63%	63%	39%
DÍA 23	5.5	8	875	1000	69%	88%	60%
DÍA 24	5	8	500	1000	63%	50%	31%
DÍA 25	6	8	725	1000	75%	73%	54%
DÍA 26	4.5	8	625	1000	56%	63%	35%
DÍA 27	6	8	850	1000	75%	85%	64%
DÍA 28	4	8	675	1000	50%	68%	34%
DÍA 29	5	8	700	1000	63%	70%	44%
DÍA 30	6	8	825	1000	75%	83%	62%
TOTAL	125	240	20975	30000	66%	70%	47%

Fuente:Elaboracion propia

De acuerdo a la tabla 13, nos muestra que la eficiencia promedio es de 66%, la eficacia de 70% y nos arroja una productividad de 47%. Estas evaluaciones se realizaron en los meses de mayo y junio comprendidos en 30 días laborables, obteniendo valores bajos en eficiencia, eficacia y productividad, el cual nos indica que existe bajo nivel productivo en la línea de concentrados líquidos. Recordando que estos resultados fueron obtenidos antes de implementar la metodología de las 5S.

2.7.1.5 Análisis de las causas

En esta sección, se expone las principales causas que se reconocieron en el diagrama causa-efecto (figura 5).

Causa: FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA

Existen diversos factores que incurren en el desorden y la falta de limpieza dentro del área de trabajo donde se realiza el proceso de producción de productos químicos. Se han hallado objetos, herramientas y materiales que no son necesarios, que están ubicados en lugares inadecuados.

Causa: PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN DEFICIENTES

Tener un programa de producción deficiente, genera tiempos improductivos, además que no se controla el consumo de la materia prima, el tiempo empleado para realizar una orden de pedido, no se sabe con exactitud cuánta es la cantidad de productos que se producen. Además, que no se utiliza los recursos de manera eficiente.

Causa: TIEMPOS IMPRODUCTIVOS

Los tiempos improductivos fueron recabados mediante el formato de evaluación de eficiencia, estos están comprendidos en los tiempos de espera a la entrega de materia prima, reproceso de productos por el uso inadecuado de la máquina de dosificado y sellado, búsqueda de las herramientas y materiales.

Causa: ESPACIOS DE TRABAJO MAL DISTRIBUIDOS

En el momento de la observación realizada al área de concentrados líquidos no hubo una correcta distribución de espacios del área de trabajo, se realizan excesivos e innecesarios traslados del colaborador y producto terminado. Por ende, se presenta a través del diagrama de recorrido el trayecto que siguen los materiales, herramientas y personas en la producción de productos químicos.

A continuación se presenta fotografías del área de producción, en la línea de concentrados líquidos, antes de implementarse la metodología 5S:

La figura 13, nos muestra las cajas, etiquetas, envases con producto terminado y productos de empaque desordenados y ambientes sucios. Esto se debe principalmente a que estos materiales no son devueltos al almacén para su registro, sino son acumulados en la línea de concentrados líquidos generando desorden y suciedad.



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Falta de orden y limpieza

Asimismo, se presenta una contaminación cruzada, puesto que existen varios productos en una misma zona de proceso, tampoco hay buenas prácticas de almacenamiento, ya que los productos están expuestos a agentes externos como el polvo, contacto con otros productos químicos, la humedad o el sol. Las cajas que se observan en la imagen no nos indican que productos están en ella porque no existe un orden ni mucho menos una adecuada rotulación que permita su identificación así como tampoco permite una circulación de los colaboradores por el área por la falta de espacios.

Cabe recordar que el proceso responde a una orden de trabajo (OT) en el cual cada 50 cajas de producto terminado apilado adecuadamente en una parihuela son inmediatamente derivadas al almacén para su control y registro, por el cual lo que se presencia en la figura

13 es un inadecuado orden de producción y limpieza por parte de los colaboradores y encargados del área.

Por otro lado, se presenta la figura 14 en el cual se muestra la mala ubicación de los envases de plásticos en presentación de 1 litro usados en la línea de producción de insecticidas agrícolas.



Figura 14. Mala ubicación de envases

Además, se observa que los envases para el proceso están mal ubicados y existen materiales innecesarios en el área de trabajo, como es el caso de las parihuelas que están desordenadas y muy cercana a la compresora y la carretilla hidráulica que se ha dejado colocada en la parihuela con frascos. Debido a la gran cantidad de unidades de producto químico para producir se genera una acumulación de los envases muy cerca del tambor giratorio, generando desorden y dificultad para la movilidad del operario, esto debido en gran medida a la inadecuada distribución de espacios.

En la línea de concentrados líquidos existe demarcación de espacios con líneas amarillas, pero esto no fue realizado de acuerdo a las necesidades para realizar los trabajos, puesto que no se tomaron en cuenta que herramientas deben estar más cerca de cada punto de

trabajo y respetar dichos espacios, puesto que se colocan otros materiales en espacios destinados a otros elementos.

Por consiguiente, se presenta la figura 15 donde se examina la falta de ubicación y señalización en la línea de producción.



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Falta de ubicación y señalización

En la figura 15, podemos observar los cilindros mal ubicados y falta de señalización de los espacios de trabajo, de los equipos de primeros auxilios y los tachos para los residuos generales. Los cilindros que se observan contienen productos químicos que luego se verterá en el tanque de formulación para posteriormente ser derivado a la dosificadora para su envasado, estos cilindros ya vacíos, se acumulan en la línea ocasionando desorden y aglomeración de material innecesario en el proceso, además que obstaculizan el paso de los colaboradores.

También existe una escasa presencia de rotulación de los equipos contra incendios, puesto que los productos que se producen en la línea son inflamables, falta de rutas de evacuación y zonas seguras ante futuras emergencias, así como también señalética del piso mojado, ya que el tanque de recirculación de agua fría genera algunos charcos en el piso y podría

generar que los colaboradores sufran caídas al resbalarse y tampoco hay una adecuada ubicación para las mangueras usadas para el traspaso del producto químico hacia el tanque de formulación, puesto que están sueltas en el piso y podría ocasionar caídas al tropezarse con ellas.

A continuación, se expone la figura 16 donde se examina la mala colocación de los productos envasado en la línea de producción.



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Mala colocación del producto

La figura 16, muestra el producto envasado mal ubicado, puesto que el montacargas tiene dificultad al ingresar a esa zona de recojo. Debido a la falta de materiales como son las cajas, etiquetas, separadores, cola, folletos y cinta se seguridad, se realiza la producción en envases en blanco es decir sin las especificaciones descritas anteriormente, esto ocasiona que el producto envasado pueda caerse al ser apilado en las parihuelas y con mucha más razón al ser trasladados a otro lugar.

A demás de ello, al realizarse el envasado en envases en blanco podría generarse un cruce de productos si no existiera una acertada rotulación, puesto que no es la única área de producción que realiza estas tareas cuando existe falta de materiales para el proceso.

Otra de las causas analizadas se muestra en la figura 17 donde se observa la mala delimitación del área de producción de concentrados líquidos, asimismo se aprecia la rampa que dificulta en el ingreso del montacargas hacia el producto terminado, espacios libres y mal utilizados. Además, se observa que los equipos de primeros auxilios como el extintor se encuentran cerca de los cilindros para formulación pues estos son inflamables y ante un posible incendio sería muy peligroso poder utilizar este equipo de primeros auxilios.



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Mala delimitación de espacios

2.7.2 Propuesta de mejora

Después de analizar los problemas y realizar la recopilación de datos de la situación actual del área investigada de la empresa, se determinó tres opciones de solución las cuales fueron decididas por criterio del investigador e investigaciones previas. Las cuales fueron analizados por juicio de factibilidad, sostenibilidad, costo de su implementación, en donde se obtuvo como mejor alternativa de solución la aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa.

De acuerdo a la tabla 14, se muestra las alternativas de solución, donde dichas alternativas se miden por criterios en un rango de valor de (1 a 4), siendo (4) muy conveniente, (3) conveniente, (2) poco conveniente y (1) no conveniente.

Tabla 14. *Alternativas de solución de las principales causas*

Alternativas de solución	Factibilidad	Sostenibilidad	Costo de implementación	Total
5s	4	4	4	12
Mejora de proceso	3	2	1	6
Ciclo de Deming	3	3	2	8

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar en la tabla 14, los criterios establecidos para determinar una alternativa de solución para los problemas presentados en la presente tesis, donde de acuerdo una evaluación se eligió a las 5S, puesto que tiene una factibilidad de cuatro el cual nos indica el aprovechamiento de medios imprescindibles para concretar los objetivos, sostenibilidad cuatro, nos indica que esta alternativa se puede amparar al paso del tiempo, costo de implementación cuatro, se refiere al costo por implementarse la propuesta de solución, finalmente la suma total de los criterios fue doce, el cual hace referencia a que la alternativa de solución de las 5S está por encima del resto de alternativas de solución.

Por ende, para dar solución al problema presentado se empleará la metodología 5S previo a un análisis de alternativas de solución, aplicando criterios que concuerden a las necesidades de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A y que en consecuencia se mejore la productividad del área de producción.

Finalmente, se propone ejecutar la aplicación de la metodología de las 5S, ya que de acuerdo al análisis previo de las alternativas de solución y restricciones que presentan en el proceso productivo de la empresa, puesto que el desorden y la falta de limpieza, impiden que los procesos terminen dentro del tiempo programado, es por ello que mediante la aplicación de las 5S se busca mejorar la productividad de la línea concentrados líquidos.

Como propuesta de mejora en el área de concentrados líquidos, se propone la siguiente secuencia para la aplicación de las 5S:

Tabla 15. *Secuencia para la implementación de las 5S*

Secuencia	Implementación de las 5S	Descripción
1	Anuncio y creación de un comité de 5S y equipos de apoyo	Dar a conocer los problemas principales del área específico y aplicación del programa 5S, crear un comité integrado con diversas áreas de la empresa.
2	Definición y promoción de las 5S	Preparación de afiches de información y videos para impulsar la filosofía 5S.
3	Capacitación a los líderes de implantación de las 5S	Se desarrollará la capacitación de los líderes del comité 5S. Dar a conocer los objetivos generales de las 5S.
4	Elaboración del plan de actividades de la implementación de las 5S	Se elaborará un plan de implementación de las 5S. Diagrama de actividades.
5	Aplicación y ejecución del SEIRI	Se identifica el área a mejorar. Se separa lo que sirve de lo que no sirve. Se notificará la eliminación de los desechos. Auditoria de la 1S.
6	Aplicación y ejecución del SEITON	Se evaluará el uso frecuente de cada herramienta para ser ordenados. Se definen y rotulan los lugares para cada herramienta. Señalización de áreas de trabajo. Auditoria de la 2S.
7	Aplicación y ejecución del SEISO	Se designa a los responsables de limpieza. Se continúa con las 2S anteriores. Auditoria de la 3S.
8	Aplicación y ejecución del SEIKETSU	Se presenta medidas de mejora. Auditoria de la 4S.
9	Aplicación y ejecución del SHITSUKE	Se refuerza el compromiso de responsabilidad, honestidad y puntualidad. Auditoria de la 5S.
10	Auditoría general	Se realizará una auditoria general, para verificar el cumplimiento de las 5S.

Fuente. Elaboración propia

A Continuación, se presenta el cronograma proyectado para la aplicación de la metodología de las 5S, donde queda especificado cada actividad a realizar, el tiempo de ejecución, las personas responsables de su ejecución, el cronograma fue diseñado por el investigador el cual será presentado al comité de 5S para su aprobación, donde en primer lugar se realizara el anuncio de la aplicación de las 5S y creación del comité en donde se dará apertura de la metodología, la correcta utilización del tiempo y seguimiento del cronograma dependerá fundamentalmente del compromiso de todos los colaboradores de la empresa, puesto que esto permitirá cumplir con los tiempos predeterminados en el cronograma (tabla 16).

Tabla 16. Cronograma de actividades de aplicación de las 5S

N°	Actividades	Responsable	Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre			
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Anuncio y creación de un comité de 5S y equipos de apoyo	Gerencia general	■															
2	Definición y promoción de las 5S	Comité 5S		■														
3	Capacitación a los líderes de implantación de las 5S	Comité 5S y jefes de área			■	■	■											
4	Elaboración del plan de actividades de la implementación de las 5S	Comité 5S						■	■									
5	Aplicación y ejecución del SEIRI	Comité 5S								■								
6	Aplicación y ejecución del SEITON	Comité 5S									■							
7	Aplicación y ejecución del SEISO	Comité 5S										■						
8	Aplicación y ejecución del SEIKETSU	Comité 5S											■					
9	Aplicación y ejecución del SHITSUKE	Comité 5S												■				
10	Auditoría general	Comité 5S													■	■	■	■

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16, se presenta el periodo de tiempo en el cual se ejecutará cada actividad de la implementación de las 5S, delimitado por semanas en un lapso de 4 meses, donde está separada en 10 actividades asignadas a cada responsable. Por medio del presente cronograma de actividades para la aplicación de las 5S fue creada una secuencia en periodos de tiempos para lograr la consolidación de esta herramienta de ingeniería.

2.7.2.1 Presupuesto del Proyecto

A continuación, se presenta la inversión requerida para poner en marcha la aplicación de la metodología de las 5S en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A:

Tabla 17. *Presupuesto de inversión del proyecto*

Actividad	Costo de materiales	Coto de horas hombre
Anuncio y creación de un comité de 5S y equipos de apoyo	S/.50.00	S/.100.00
Definición y promoción de las 5S	S/.100.00	S/.80.00
Capacitación a los líderes de implantación de las 5S	S/.80.00	S/.200.00
Elaboración del plan de actividades de la implementación de las 5S	S/.50.00	S/.140.00
Aplicación y ejecución del SEIRI	S/.100.00	S/.150.00
Aplicación y ejecución del SEITON	S/.100.00	S/.150.00
Aplicación y ejecución del SEISO	S/.100.00	S/.150.00
Aplicación y ejecución del SEIKETSU	S/.100.00	S/.150.00
Aplicación y ejecución del SHITSUKE	S/.100.00	S/.150.00
Auditoría general	S/.300.00	S/.200.00
Sub total	S/.1080.00	S/.1,470.00
Presupuesto de inversión		S/.2,550.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17, se determina el presupuesto para la implementación de la metodología de las 5S, dicho costo de inversión aproximada de 2,550.00 soles (dicha inversión estará sujeta a cambios durante la ejecución de la implementación de las 5S). Este presupuesto está asignado a cada una de las 10 actividades descritas tanto en el cronograma como en el presupuesto de inversión, dichos costos están enlazados a costos de materiales y costo de horas hombres.

2.7.3 Ejecución de la Propuesta

A continuación, se detallará la implementación de la metodología 5S en el área de producción delimitado en la línea de concentrados líquidos:

2.7.3.1 Anuncio de la implementación del programa 5S

Como primera medida tomada y teniendo claro la necesidad de que los colaboradores conozcan la razón de la introducción de la metodología 5S en la empresa Tecnología Química y Comercio S.A., específicamente en la línea concentrados líquidos, la gerencia general entiende los múltiples beneficios de esta metodología, puesto que muchas organizaciones la vienen implementando para solucionar problemas internos como errores de procesos y enfrentarse a problemas económicos debido a otros factores. Se procedió a comunicar a las diversas áreas de la empresa, dándoles a conocer que la gerencia general

entiende las virtudes de las 5S y que dará facilidades físicas y organizacionales necesarias para dar inicio a la implementación de las 5S.

2.7.3.2 Compromiso de la alta dirección

Con la participación de los jefes de las áreas y asistentes, se llevó a cabo la reunión presidida por la gerencia general, dicha reunión tuvo una duración máxima de 40 minutos.

Tomada la decisión, la gerencia general demuestra su compromiso, tanto al inicio, como al final de la implementación de la 5S, siendo la motivación la cooperación de un trabajo en equipo. La etapa de preparación para la metodología 5S comienza con un anuncio contemplada en un acta de reunión (figura 18).

Fuente: Elaboración propia

TQC *Confianza en manos expertas*

ACTA DE REUNIÓN

En la ciudad de Huaral, el 13 de Setiembre del 2018 la gerencia general toma la decisión de implementar la metodología 5S en la línea de concentrados líquidos perteneciente al área de producción, con el compromiso de posteriormente de aplicarla a las demás áreas, por consiguiente la gerencia general se compromete a dar las facilidades y apoyo para garantizar la correcta implementación.

En sucesivo se llamará a una reunión para conformar un comité de apoyo.

Firman los presentes en dicha reunión:

Sr. Guerra, Rene	Firma, _____
Sr. Fernando, Otero	Firma, _____
Sr. Egusquiza, Renzo	Firma, _____

Huaral, Setiembre del 2018

Oficina principal: Calle Ramón Descartes 311, Urb. Santa Raquel, 2da etapa Aló. Lima-Perú
Planta Huaral: Calle la esperanza Mz sin° lote 11- Cabuyal / Huaral
Telf. 01-612-6565
Página web: <http://www.tqc.com.pe/>

Figura 18. Acta de compromiso de la implementación 5S

De acuerdo a la figura 18, se muestra el Acta de reunión del compromiso de la implementación de la metodología de las 5S, donde firmaron los jefes del área de producción, en la reunión se precisó que tanto los jefes de las áreas de producción como las demás áreas tenían el trabajo de promocionar y mantener las 5S una vez que se logre la implementación, así como también que se haga extensivo la aplicación en las demás áreas de producción exhortando a todos los colaboradores tanto de las líneas, administrativos, almacén, mantenimiento y calidad para lograr afianzar una eficiente aplicación de la filosofía japonesa como son las 5S.

Además, en la figura 19, se puede observar el inicio de la reunión, donde se firmó el compromiso para dar la apertura a la ejecución de la implementación de las 5S.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. Inicio de la reunión

2.7.3.3 Conformación del Comité 5S

El equipo de trabajo está conformado por todos los colaboradores del área, este grupo de trabajadores se encargaran de llevar a cabo todas las actividades a desarrollarse para implementación, además de aprender los conceptos brindados en las capacitaciones y/o charlas, con la finalidad de promover nuevas de ideas de mejoras. El área de producción de la línea de concentrados líquidos está conformada por 5 colaboradores, donde las

operaciones de producción se realizan en una jornada de trabajo de 8 horas contempladas por los días de lunes a sábados.

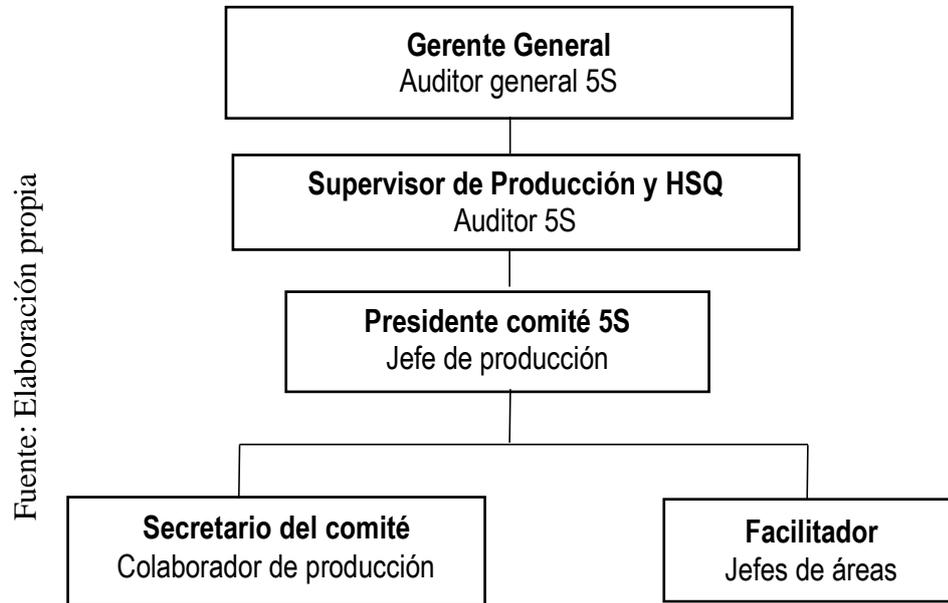


Figura 20. Estructura del comité 5S

La conformación del equipo quedó evidenciada en la siguiente Acta de Conformación del comité 5S (figura 21):

Se realizó una reunión con la gerencia general, jefes de área y asistentes, por lo cual se acordó constituir un comité 5S que se encargue de la supervisión de la correcta implementación, además se decidió elegir como presidente del comité 5S al jefe de producción y como auditor auxiliar de las 5S al supervisor de producción y sistemas HSQ. Sobremanera, como se muestra en la figura 20 mediante una estructura del comité de 5S se demuestra el compromiso de todas las personas involucradas en la implementación de las 5S, puesto que están asumiendo con responsabilidad las funciones que se les otorgan.

TOC *Confianza en manos expertas*

ACTA DE CONSTITUCIÓN

Comité 5S

En la ciudad de Huaral, el 14 de Setiembre del 2018 la comisión presidida por el Señor Rene Guerra Bacillo de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A., procede a levantar la presente Acta de comisión de Constitución del Comité 5s.

Se acuerda nombrar a las siguientes personas: al Señor Rene Guerra Bacillo como presidente y al Señor Cesar Salazar Alfaro como secretario.

Sr. Atalaya, Ayner	Firma,	
Sr. Elescano, Julio	Firma,	
Sr. Flores, Félix	Firma,	
Sr. Gonzales, Maicol	Firma,	

Huaral, Setiembre del 2018

Oficina principal: Calle Ramón Descartes 311, Urb. Santa Raquel, 2da etapa Alo. Lima-Perú
Planta Huaral: Calle la Esperanza Mz sin° lote 11- Cabuyal / Huaral
Telf: 01-612-8565
Página web: <http://www.tqc.com.pe/>

Figura 21. Acta de constitución del comité 5S

2.7.3.4 Responsabilidades en la implementación de las 5S

Dentro de las funciones de cada integrante del equipo de trabajo, se presenta algunas definiciones:

Dentro de las principales funciones de los integrantes del área de trabajo están:

1. Repasar los conceptos de la metodología 5S.
2. Generar nuevas ideas de mejoras.
3. Realizar todas las acciones acordadas previamente en cada fase de la implementación.
4. Dar seguimiento y motivación a cada integrante para garantizar el cumplimiento de la implementación.

Además, se procedió a realizar la tabla de responsabilidades donde los encargados son el presidente y secretario del comité 5S

Tabla 18. Cuadro de responsabilidades del Comité 5S

RESPONSABILIDADES DEL COMITÉ 5S			
N°	Nombres	Responsabilidades	Tareas
01	Cesar Salazar	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> - Proyectar planes para el desarrollo de las actividades de implementación. - Lanzamiento y promoción de las actividades. - Gestionar los recursos que se requieren para la implementación.
02	Rene Guerra	Realización	<ul style="list-style-type: none"> - Convoca a las capacitaciones y/o reuniones del tema 5S. - Dirige las reuniones 5s y participa en el desarrollo de las actividades propuesta. - Hacer respetar los cronogramas de reuniones y charlas. - Fomentar el trabajo en equipo y compromiso hacia la mejora continua.
03	Rene Guerra	Verificación	<ul style="list-style-type: none"> - Dar seguimiento del cumplimiento de los planes proyectados. - Hacer auditorias relacionadas con las 5S.
04	Cesar Salazar	Actuar	<ul style="list-style-type: none"> - Expandir la implementación de las actividades de mejora. - Llevar un registro de control de las actividades, resultados y pasos a seguir. - Presentar acciones de mejora.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18, se observa las responsabilidades y tareas que cada colaborador del comité de las 5S debe de asumir, donde dichas las responsabilidades y tareas están lideradas por el presidente y el secretario del comité de las 5S, donde estas personas como cabezas del comité 5S puesto que poseen conocimientos en esta herramienta de ingeniería por ende deben de guiar a los demás colaboradores de la línea de concentrados líquidos a la consolidación de esta metodología.

2.7.3.5 Definición del alcance del proyecto

En el presente trabajo de investigación se evaluará los niveles de productividad en la línea de concentrados líquidos, la investigación abarca únicamente a la producción de insecticidas agrícolas líquidos en envases de 1 litro.

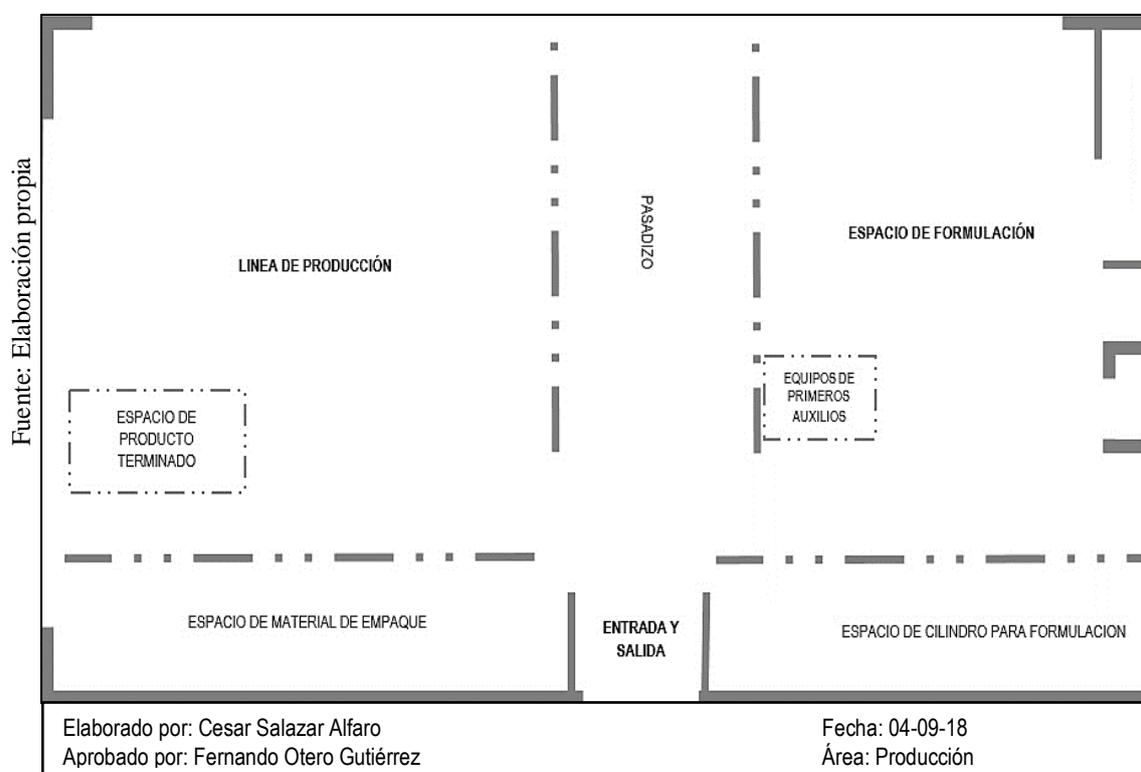


Figura 22. Plano de distribución del área de producción

En la figura 22, se presenta el plano de distribución del área de producción, se resalta que la línea de concentrados líquidos está cercana al área de formulación del insecticida agrícola, donde dicha formulación luego es derivada y empleada en la línea de concentrados líquidos. Esta figura nos da a conocer la distribución de espacios para la producción de insecticida agrícola, desde la zona destinada a los materiales, línea de envasado y zonas para el producto terminado, teniendo en consideración que el line está compartida con el área destinada a la formulación, donde se respetara dichos espacios preestablecidos durante el proceso de envasado.

2.7.3.6 Entrenamientos y capacitaciones

En esta etapa del proyecto de investigación, el encargado de realizar el tríptico informativo y fomentar la metodología de las 5S, fue el secretario del comité de 5S, el cual realizó el tema, los materiales para las capacitaciones y las coordinaciones previas para que la metodología de las 5S sea de fácil entendimiento para los participantes.



Figura 23. Tríptico de capacitación de las 5S

En la figura 23, se muestra la portada del tríptico empleado en la capacitación de las 5S, el cual fue elaborado y presentado por el comité de las 5S. La capacitación estuvo presidida por el supervisor de producción y sistemas HSQ. La frase que se propuso fue HACIA EL CAMINO DEL ORDEN Y LA LIMPIEZA propuesto por el presidente del comité 5S (ver anexo 10).

2.7.3.7 Capacitación a los líderes de la implementación de las 5S

Las capacitaciones que se presentaron fueron realizadas en una sesión. En esta capacitación se contó con la presencia de los miembros del comité 5S, colaboradores de la línea de concentrados líquidos y otros invitados de otras áreas. La capacitación se realizó el lunes 17 de Setiembre del 2018 con una duración de 2 horas y su exponente fue el Ingeniero Fernando Otero, el cual es parte de la empresa y actualmente es Supervisor de producción además especialista en temas de calidad, seguridad industrial y mejoras de procesos.

Las siguientes capacitaciones se realizaron en fechas intercaladas: martes 18 de setiembre y miércoles 19 de setiembre, todos con una duración de 1 hora. Las capacitaciones fueron

supervisadas por el comité de 5S. Las capacitaciones fueron realizadas en el comedor de la empresa y la comunicación de dichas capacitaciones fue avisada con anticipación

Durante la capacitación se buscó en estimular la participación de los participantes, sugerencias e intercambiar ideas de mejora con la finalidad de fomentar un clima comfortable.

Listado de asistentes a la capacitación

Empresa Tecnología Química y Comercio

N°	Apellidos y Nombres	Área
01	Estrada Daniel	Producción
02	Jolo Escano	Producción
03	Atalaya Ayner	Producción
04	Felix Flores	Producción
05	Gonzales Maycol	Producción
06	Sosa Daniel	Producción
07	Huanán Jaime	Producción
08	Estrada Alan	Producción
09	Unbigastagui Daniel	Producción
10	Galvan Renzo	Producción
11	TORRES FEDERICO	Producción
12	Guevarra Guido	Producción

Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Registro de asistentes a la capacitación

En la figura 24, se muestra la lista de los colaboradores de distintas áreas de producción presentes en la capacitación de introducción de la metodología 5S, así como también los miembros de la línea de concentrados líquidos, la capacitación en primera instancia estuvo dirigida a los líderes de cada línea de producción, puesto que ellos serán quienes como manera introductoria compartirán dichos conocimientos recibidos en la capacitación, recalcando que existirán otras capacitaciones a lo largo de la implementación de las 5S.

Posteriormente, se presenta la figura 25 donde se observa el inicio de la capacitación a la introducción de la metodología de las 5S.

Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Inicio de la capacitación

En conformidad a la figura 25, se muestra el inicio de la capacitación de la metodología de las 5S presidida por el supervisor de producción el Ingeniero Fernando Otero, quien se encargará de compartir sus conocimientos y experiencias de manera didáctica y sencilla con la finalidad que los asistentes a la capacitación puedan entenderla para luego aplicarla en sus áreas de trabajo, para así seguir avanzando en la ejecución de la metodología 5S.

A continuación, se procede a la implementación de la primera S, el cual comienza con la etapa de Seleccionar:

2.7.3.8 Paso 1: Implementación y aplicación del SEIRI - SELECCIONAR

Lo primero que se realizó fue una inspección de todos los sectores del área de producción en la línea de concentrados líquidos, además de seleccionar los elementos, materiales, herramientas, entre otros, que se consideren innecesarios.

Se seleccionaron los elementos a eliminar y posterior a ello el jefe del área los elige. Luego se procede a la aplicación de la 1ra S cumpliendo con los pasos establecidos previamente para asegurar una buena implementación de las 5S.

También se tuvieron las siguientes consideraciones:

- **Impedir la acumulación de objetos:** Muchas personas tienen la idea de acumular objetos inútiles con la finalidad de poder usarlas algún día lo cual no siempre ocurre.
- **Separar lo que no sirve:** En diversas ocasiones, ya sea en el hogar o en el centro de trabajo, guardamos cosas que no necesitamos para realizar alguna tarea y esto también ocurre en esta área de la empresa.
- **No pedir elementos en cantidad:** A menudo estos materiales son mal utilizados, a su vez impiden la iniciación del trabajo, que también generan cruces de orden de producción.

Por consiguiente, se tuvo en consideración los siguientes criterios de clasificación de los elementos:

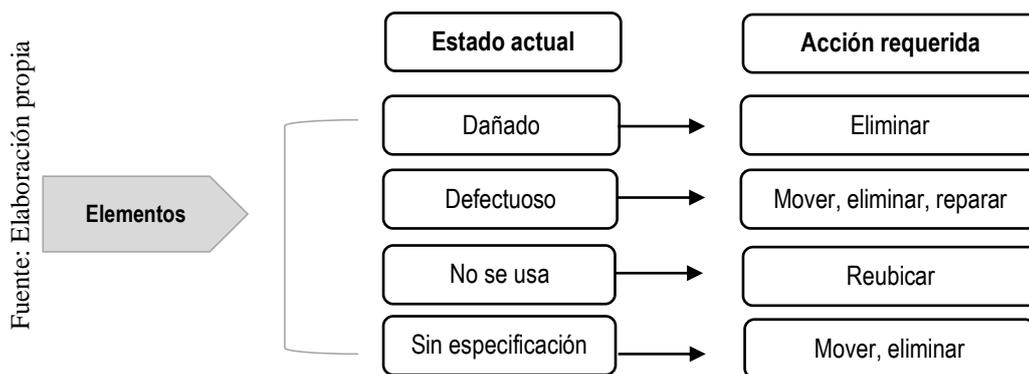


Figura 26. Criterios de clasificación de elementos

La figura 26, describe algunos criterios generales que se utilizó para clasificar y evaluar los elementos presentes en la línea de concentrados líquidos y cuáles serán las acciones finales respectivas.

Para la separación de los elementos innecesarios en diversos sectores del área de producción en la línea de concentrados líquidos, se decidió usar la herramienta de organización y separación también conocida como tarjetas rojas, que consiste principalmente en etiquetar los elementos para poder ser enviados a otros sectores del área en donde se les pueda dar un mejor uso o por el contrario se colocará la razón de no se usa, defectuoso, dañado o sin especificación del área de tratada.

Como resultado de la primera S, se procedió a la recolección de información de las tarjetas rojas que se colocaron a los diversos elementos en el área de producción, En la tabla 19, se observa el registro de los elementos de las tarjetas rojas, con el cual se logró mejorar los espacios útiles y reducir el tiempo para acceder a las herramientas, materiales y otros objetos.

Tabla 19. Registro de elementos de tarjetas rojas

REGISTRO DE ELEMENTOS DE TARJETAS ROJAS								
Realizado por: Cesar Salazar Alfaro								
Área: Producción					Línea: Concentrados líquidos			
N°	Área	Elemento	Cantidad	Ubicación	Categoría	Tipo	Razón	Acción requerida
01	Producción	Balde goma	1	Mesa de proceso	Necesario	Insumo	Otros	Otros
02	Producción	Tablero	1	Mesa de proceso	Necesario	Otros	Otros	Reubicar
03	Producción	Cintero	1	Mesa de proceso	Necesario	Insumo	Otros	Otros
04	Producción	Calculadora	1	Mesa auxiliar	Innecesario	Otros	No se usa	Mover a estante
05	Producción	Folder	1	Mesa auxiliar	Innecesario	Otros	Otros	Eliminar
06	Producción	Tijeras	1	Mesa auxiliar	Innecesario	Herramienta	Otros	Mover a estante
07	Producción	Llave inglesa	1	Mesa auxiliar	Innecesario	Herramienta	Dañado	Eliminar
08	Producción	Desarmador estrella	1	Mesa auxiliar	Innecesario	Herramienta	Dañado	Eliminar
09	Producción	Cinta de embalar	4	Mesa de proceso	Necesario	Insumo	Otros	Otros
10	Producción	Cintas	50	Mesa de proceso	Necesario	Herramienta	Otros	Otros
11	Producción	Parihuela	20	Patio	Necesario	Insumo	Otros	Otros
12	Producción	Balanza	2	Mesa de proceso	Necesario	Herramienta	Otros	Otros
13	Producción	Cilindros	10	Patio	Innecesario	Otros	No se usa	Reubicar

Fuente. Elaboración propia

En la tabla 19, se puede observar todos los elementos que serán reubicados, movidos, eliminados o reciclados, muchos de ellos no son utilizados en la línea de proceso, el cual dificulta una correcta clasificación de las herramientas, esto a la vez genera una pérdida de tiempo localizando los materiales y/o herramientas requeridos para el proceso de producción.

Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Seleccionando lo innecesario

La figura 27, se puede observar la separación de los elementos considerados como innecesarios y se procedió a evaluar sus destinos finales, en dicha tarea se procedió a eliminar 6 elementos innecesarios presente en la línea de producción.

Los beneficios que se logran en la primera S son:

- Se logra incrementar espacios que no se utilizaban adecuadamente.
- Los integrantes del área de producción toman conciencia del valor real de las cosas, es por ello que se logra separar lo innecesario.
- Se observa un cambio en el área de trabajo puesto que se evitó la acumulación de elementos que no se utilizan.
- Se pudo mejorar en el pensamiento y frases como “si sirve todavía”, “lo guardamos porque se va usar más adelante”, que eran expresiones muy comunes de escuchar en el día a día de las labores.

Auditoria Primera S

En el proceso de desarrollo de la implementación de la primera S, los colaboradores reflejaron interés en su aplicación, se registraron los elementos con la ayuda de las tarjetas rojas para luego tomar las acciones correctivas.

La actividad se desarrolló en el tiempo programado y se reforzó lo que se había enseñado en la capacitación. Luego se procedió a realizar la auditoria mediante el formato de evaluación de las 5S, el cual tiene una calificación de 0 a 4, donde el 0 indica que no hay aplicación, 1 indica 20% de implementación, 2 indica 45% de implementación, 3 indica 65% de implementación y 4 indica 100% de implementación.

Fuente: Elaboración propia

		AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
		Línea: Concentrados Líquidos	Fecha: 20-09-18
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S			Calif.
SEIRI - SELECCIONAR			
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas		4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos		4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos		3
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)		4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos		3
Total			18

Calificación
0 = No hay aplicación
1 = 20% de cumplimiento
2 = 45% de cumplimiento
3 = 65% de cumplimiento
4 = 100% de cumplimiento



Figura 28. Auditoria de la primera S

En la siguiente figura 28, se puede observar la calificación alcanzada de 18 sobre 20 puntos, lo cual nos da un nivel de 90% en la calificación total de la primera S.

De acuerdo a la figura 28, observamos que la auditoría realizada aún no llega a su mayor calificación, ya que aún falta seguir implementando la primera S. Se procederá a realizar una evaluación más en conjunto con los colaboradores y acto seguido una auditoría, para así poder cumplir con esta meta y pasar a la siguiente S.

Tabla 20. Plan de acción primera S

Acciones de la primera S	
Acción: Seleccionar	Área: producción
Responsable: Cesar Salazar Alfaro	
Situación después de la acción tomada	
	
	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20, se muestra la consecución de colocación de tarjetas rojas, puesto que en la primera auditoría realizada se observó que los trabajadores no tenían claro sobre las herramientas que necesitaban en el área de trabajo (ítem n°3 de la auditoría) y además que el área presentaba objetos que impedían iniciar las labores (ítem n° 5 de la auditoría). Como medida de acción tomada fue colocar tarjetas rojas en objetos y/o herramientas teniendo en consideración que si son innecesarios en el puesto de trabajo.

El plan de acción de la primera S se desarrolló en un tiempo máximo y se reforzó lo que se había enseñado en la capacitación, mostrándose interés por parte de los colaboradores, además se estableció realizar una selección de materiales cada sábado con la finalidad de

evitar futuros problemas en el área. Luego se procedió a realizar la auditoria mediante el formato de evaluación de las 5S, el cual tiene una calificación de 0 a 4, donde el 0 indica que no hay aplicación, 1 indica 20% de implementación, 2 indica 45% de implementación, 3 indica 65% de implementación y 4 indica 100% de implementación

Segunda auditoria de la Primera S

Fuente: Elaboración propia

	AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
	Línea: Concentrados Líquidos	Fecha: 21-09-18
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
		Calif.
SEIRI - SELECCIONAR		
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas	4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos	4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos	4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)	4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos	4
	Total	20

Calificación
0 = No hay aplicación
1 = 20% de cumplimiento
2 = 45% de cumplimiento
3 = 65% de cumplimiento
4 = 100% de cumplimiento

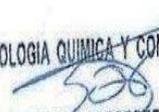

 TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.
 Ing. Fernando Otero Gutiérrez
 Supervisor de Producción
 CIP 54985

Figura 29. Segunda auditoria de la primera S

En la siguiente figura 29, se puede observar una calificación de 20 sobre 20 puntos, lo cual nos da un nivel de 100% en la calificación total de la primera S. Además, nos refleja que se realizó un adecuado trabajo en la selección de herramientas necesarias en la línea de concentrados líquidos.

2.7.3.9 Paso 2: Implementación y aplicación del SEITON - ORDENAR

En esta etapa la acción principal fue identificar y organizar todos los elementos presentes en el área, de tal manera que su localización de dicho elemento en el menor tiempo posible.

Además, de ello tanto materiales, herramientas y otros recursos necesarios para el trabajo deben tener una identificación para que cualquier otro colaborador que necesite de algún elemento pueda ubicarlo, usarlo y devolverlo de manera más sencilla y rápida.

Así mismo, se registra la información recogida en cuanto a los elementos necesarios y su frecuencia de uso para poder definir el lugar adecuado de dichos elementos. Por ende, se logra generar las nuevas ubicaciones de los elementos necesarios. Para la separación de los elementos que son necesarios en diversas zonas de la línea de concentrados líquidos, se optó por realizar la siguiente tabla:

Tabla 21. Registro de elementos necesarios

REGISTRO DE ELEMENTOS NECESARIOS							
Realizado por: Cesar Salazar Alfaro							
Área: Producción				Línea: Concentrados líquidos			
N°	Área	Elemento	Cantidad	Ubicación	Tipo	Frecuencia de uso	Ubicación final
01	Producción	Balde goma	1	Mesa de proceso	Insumo	Continuo	Mesa de proceso
02	Producción	Tablero	1	Mesa de proceso	Otros	Cada hora	Estante
03	Producción	Cintero	1	Mesa de proceso	Insumo	Continuo	Mesa de proceso
04	Producción	Calculadora	1	Mesa auxiliar	Otros	Varias veces al día	Estante
05	Producción	Tijeras	1	Mesa auxiliar	Herramienta	Varias veces al día	Estante
06	Producción	Cinta de embalar	4	Mesa de proceso	Insumo	Cada hora	Mesa de proceso
07	Producción	Cintas	50	Mesa de proceso	Herramienta	Cada hora	Mesa de proceso
08	Producción	Parihuela	20	Patio	Insumo	Cada hora	Acabados
09	Producción	Balanza	2	Mesa de proceso	Herramienta	Continuo	Mesa auxiliar

Fuente. Elaboración propia

Se procede a delimitar los espacios para colocar los diferentes elementos presentes en la línea, puesto que tener un control visual del área de trabajo es importante.

Fuente: Elaboración propia



Figura 30. Señalización de espacios

En la figura 30, se procede a la señalización de espacios tanto para productos terminados, insumos, materiales de empaque y herramientas.

Para dicha tarea se tuvo la colaboración de dos miembros del área de mantenimiento, quienes se encargaron de realizar las señalizaciones en los pisos mediante líneas amarillas, para así lograr cumplir destinando un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.

Fuente: Elaboración propia



Figura 31. Reubicación de cilindros

En la figura 31, se continúa con la tarea de ordenar el área de trabajo, y tomando como medidas la reubicación de los cilindros derivándolas a otra zona del área de producción.



Figura 32. Delimitación de materiales

En la figura 32, se procede a ordenar los materiales de empaque como son las cajas, y productos terminados que están delimitadas mediante líneas amarillas. Se logra tener un mejor orden de los productos terminados.

Auditoria Segunda S

El desarrollo de esta segunda etapa se realizó de manera exitosa debido a que tanto los colaboradores de la línea de concentrados líquidos como los de mantenimiento en trabajo coordinados estaban comprometidos con la implementación de las 5S. Se cumplió debidamente en el lapso de tiempo favorable.

A continuación, se procedió a realizar la auditoria mediante el formato de evaluación de las 5S, el cual tiene una calificación de 0 a 4, donde el 0 indica que no hay aplicación, 1 indica 20% de implementación, 2 indica 45% de implementación, 3 indica 65% de implementación y 4 indica 100% de implementación.

Fuente: Elaboración propia

	AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
	Línea: Concentrados Líquidos	Fecha: 21.09.18
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S	
		Calif.
SEIRI - SELECCIONAR		
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas	4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos	4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos	4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)	4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos	4
		Total 20
SEITON - ORDENAR		
6	Lo necesario está identificado correctamente	4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos	4
8	Las áreas están debidamente identificadas	4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado	4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas	4
		Total 20

Calificación
0 = No hay aplicación
1 = 20% de cumplimiento
2 = 45% de cumplimiento
3 = 65% de cumplimiento
4 = 100% de cumplimiento


 Ing. Fernando Otero Gutiérrez
 Supervisor de Producción
 CIP 64985

Figura 33 .Auditoria de la Segunda S

En la siguiente figura 33, se puede observar una calificación de 20 sobre 20 puntos, lo cual nos da un nivel de orden de 100% en la calificación total de la segunda S. En esta etapa todos los elementos necesarios para realizar las tareas fueron ordenadas eficientemente, cada área fue identificada por los colaboradores de la línea donde cada zona fue indicada y delimitada para un fin en específico. Además se demostró que existen buenas prácticas de

manufactura pues se pudo evitar la acumulación de elementos innecesarios y sobre todo un alto grado de compromiso desarrollada en estas dos primeras “S”.

2.7.3.10 Paso 3: Implementación y aplicación del SEISO - LIMPIEZA

Según la definición de Seiso es la limpieza del entorno de trabajo, esto incluye máquinas, herramientas y equipos, así como también las paredes, pisos, etc., donde el colaborador del área es el encargado de mantener en buenas condiciones los mencionados elementos con los que se realiza los trabajos.

Recordando estos términos, las primeras acciones que se tomaron en la línea de concentrados líquidos, fue identificar el área donde se procederá a realizar la limpieza.

También se asignó responsabilidades de limpieza, por ello se estableció realizar la limpieza en un lapso de tiempo de 5 a 10 minutos diarios antes de iniciarse las labores de tal manera que el colaborador logre identificarse con su puesto de trabajo.

En la tabla 22, se presenta la asignación de responsabilidades de limpieza con la finalidad de encontrar las fuentes que generan la suciedad para luego proceder a eliminarla o reducirla.

Tabla 22. Cuadro de asignación de responsabilidades de limpieza

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA							
Nombre del colaborador	Zonas a limpiar						
	Patio de proceso	Tambor giratorio	Faja transportadora	Mesa de proceso	Zonas de empaques	Pasadizo	Entorno del área de producción
Cesar Salazar			x				x
Ayner Atalaya					x		x
Félix Flores	x					x	x
Julio Elescano		x					x
Maicol Gonzales				x			x

Fuente: Elaboración propia

Esta tercera S es de suma importancia, puesto que, un ambiente de trabajo limpio genera mayor seguridad y calidad en la producción de insecticidas agrícolas.

Para ello, se utilizó los materiales de limpieza proporcionados por la empresa como son: guates, escobas, recogedores, trapos, baldes, jaladores de agua y tachos de basura tanto para residuos generales como los peligrosos.

Auditoria Tercera S

Se procedió a realizar la auditoria mediante el formato de evaluación de las 5S, el cual tiene una calificación de 0 a 4, donde el 0 indica que no hay aplicación, 1 indica 20% de implementación, 2 indica 45% de implementación, 3 indica 65% de implementación y 4 indica 100% de implementación.

En la siguiente figura 34, se puede observar una calificación de 17 sobre 20 puntos, lo cual nos da un nivel de limpieza de 85% en la calificación total de la tercera S.

Fuente: Elaboración propia

		AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
Línea: Concentrados Líquidos		Fecha: 29.09.18	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S			Calif.
SEIRI - SELECCIONAR			
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas		4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos		4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos		4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)		4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos		4
Total			20
SEITON - ORDENAR			
6	Lo necesario está identificado correctamente		4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos		4
8	Las áreas están debidamente identificadas		4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado		4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas		4
Total			20
SEISO - LIMPIEZA			
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas		3
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso		4
13	El área de trabajo se encuentra limpio		4
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones		3
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden		3
Total			17

Calificación
0 = No hay aplicación
1 = 20% de cumplimiento
2 = 45% de cumplimiento
3 = 65% de cumplimiento
4 = 100% de cumplimiento

TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.

 Ing. Fernando Otero Gutierrez
 Supervisor de Producción
 CIP 54985

Figura 34. Auditoria de la Tercera S

Debido a que no se logró una auditoria exitosa y teniendo oportunidades de mejora, se tomó como mediada de acción en la tercera S, crear un estándar de limpieza, puesto que según la auditoria anterior los colaboradores no tenían claro cómo realizar una adecuada limpieza de cada zona de la línea (ítem n°15 de la tercera auditoria), a su vez no sabían cuando realizar la limpieza (ítem n°11 de la tercera auditoria) y aun se notaba la presencia de polvo y otros componentes, esto daba a conocer que no se había realizado una adecuada percepción de los hábitos de limpieza ni el fondo del problema el cual está dirigida a encontrar los focos de suciedad.

Teniendo en conocimiento los resultados de la tercera S, se procedió a realizar un estándar de limpieza, donde las tareas a ejecutar están enfocadas hacia toda la línea de proceso desde el abastecimiento de envases hasta la zona de paletizado y alrededores a ella, igualmente el tiempo necesario a emplear y el personal encargado a ejecutar los procedimientos que detallan en posteriormente, asimismo la frecuencia en que se deben de disponer en dichas tareas. Este estándar estará supervisada por el supervisor y jefe de producción en conjunto con todos los colaboradores de la línea, donde se buscará la mejora continua de este estándar mediante el aporte de nuevas ideas durante el transcurso de la implementación de la tercera etapa de las 5S.

Es por ello, que a continuación se presenta un estándar de limpieza con el que se busca lograr una correcta implementación de la tercera S y por supuesto alcanzar el máximo puntaje de evaluación.

Tabla 23. Estándar de limpieza

		Estándar de limpieza			Código:	STD01	
					N°:	1	
		Realizado por:	Cesar Salazar	Revisado por:		Fecha:	30-09-2018
Área a limpiar	Responsable	Tiempo de inicio	Elementos de limpieza	Procedimiento	Frecuencia		
Patio de proceso	Félix Flores	Antes de iniciar las labores	Escoba, guantes ,recogedor, tacho de basura	Retirar el polvo de las zonas cercanas al área de producción con la escoba y recoger los residuos con el recogedor y botar en el tacho.	Diario		
Tambor giratorio	Julio Elescano	Antes de iniciar las labores	Trapo, guantes, balde con agua, jalador de agua	Doblar en 4 partes el trapo, para poder aprovechar al máximo el trapo y humedecerla con agua, frotar el tambor de acero con el trapo húmedo hasta eliminar el polvo. Pasará un trapo limpio seco para asegurar que se encuentre libre de suciedad.	Diario		
Faja transportadora	Cesar Salazar	Antes de iniciar las labores	Trapo, guantes, balde con agua, jalador de agua	Doblar en 4 partes el trapo, para poder aprovechar al máximo el trapo y humedecerla con agua, frotar el tambor de acero con el trapo húmedo hasta eliminar el polvo. Pasará un trapo limpio seco para asegurar que se encuentre libre de suciedad.	Diario		
Mesa de proceso	Maicol Gonzales	Antes de iniciar las labores	Trapo, guantes, balde con agua, jalador de agua	Doblar en 4 partes el trapo, para poder aprovechar al máximo el trapo y humedecerla con agua, frotar el tambor de acero con el trapo húmedo hasta eliminar el polvo. Pasará un trapo limpio seco para asegurar que se encuentre libre de suciedad.	Diario		
Zonas de empaques	Ayner Atalaya	Antes de iniciar las labores	Escoba, guantes, recogedor, tacho de basura	Retirar el polvo con la escoba y recoger los residuos con el recogedor y botar en el tacho.	Diario		
Pasadizo	Félix Flores	Antes de iniciar las labores	Escoba, recogedor, tacho de basura	Humedecer el piso, tallando fuertemente el suelo con movimientos espirales, luego retirar el agua sucia con el jalador, enviando el agua sucia en la rejilla de desagüe.	Diario		
Entorno del área de producción	Cesar Salazar Ayner Atalaya Félix Flores Julio Elescano Maicol Gonzales	Antes de iniciar las labores	Escobas, guantes, recogedores, tacho rodante de basura, mascarilla, lentes	Humedecer el piso, tallando fuertemente el suelo con movimientos espirales, luego retirar el agua sucia con el jalador. Retirar el polvo de las zonas cercanas al área de producción con la escoba y recoger los residuos con el recogedor y botar en el tacho.	Todos los miércoles y sábados		

Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar una segunda auditoria en la tercera S mediante el formato de evaluación de las 5S, el cual tiene una calificación de 0 a 4, donde el 0 indica que no hay aplicación, 1 indica 20% de implementación, 2 indica 45% de implementación, 3 indica 65% de implementación y 4 indica 100% de implementación.

Segunda auditoria de la Tercera S

Fuente: Elaboración propia

		AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
		Línea: Concentrados Líquidos	Fecha: 01-10-18
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S			Calif.
SEIRI - SELECCIONAR			
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas		4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos		4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos		4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)		4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos		4
Total			20
SEITON - ORDENAR			
6	Lo necesario está identificado correctamente		4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos		4
8	Las áreas están debidamente identificadas		4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado		4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas		4
Total			20
SEISO - LIMPIEZA			
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas		4
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso		4
13	El área de trabajo se encuentra limpio		4
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones		4
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden		4
Total			20

Calificación
0 = No hay aplicación
1 = 20% de cumplimiento
2 = 45% de cumplimiento
3 = 65% de cumplimiento
4 = 100% de cumplimiento


 TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.
 Ing. Fernando Otero Gutiérrez
 Supervisor de Producción
 CIP 54285

Figura 35. Segunda auditoria de la Tercera S

En la siguiente figura 35, se puede observar una calificación de 20 sobre 20 puntos, lo cual nos da un nivel de limpieza de 100% en la calificación total de la tercera S y se logra una implementación total de la fase limpieza, esto debido al gran trabajo en equipo y la buena comunicación entre los colaboradores.

2.7.3.11 Paso 4: Implementación y aplicación del SEIKETSU - ESTANDARIZAR

En este paso es sin duda una de las más importantes, puesto que asegura la continuidad del sistema implementado y fomenta la mejora continua. La definición de estandarizar es muchas veces confundida por los colaboradores de la línea de concentrados líquidos, ya que cuando se les consulta la mayoría de ellos responde:

Seguir un procedimiento o una norma, utilizar piezas o repuestos iguales, entre otros.

Dentro de la charla diaria antes de iniciar el proceso de producción, se les hace conocimiento el significado de estandarizar de manera sencilla para que sea de fácil aprendizaje, se definió estandarizar como, la realización de acciones cuya finalidad es reducir errores y lograr mantener el nivel que se ha alcanzado.

Esto puede ser mediante procedimientos o instructivos, políticas de orden y limpieza, controles visuales. Los controles visuales nos permiten evitar accidentes, mejorar la producción, estar más seguros en realizar las actividades, etc. Un control visual es por ejemplo la delimitación de las áreas de trabajo, de los equipos y herramientas.

En la figura 36, se muestra el orden designado para las parihuelas usadas en la línea de producción de insecticidas agrícolas.



Figura 36. Control visual de la zona de parihuelas

La señalización y delimitación del contorno de la parihuela, ayuda para evitar que los colaboradores coloquen otros materiales en un área destinada solo para las parihuelas. Es por ello que tener un estándar mediante el control visual es de gran importancia.

A continuación, se presenta el estándar de trabajo para la consolidación de la metodología de las 5S y la realización de las labores cotidianas.

Tabla 24. Estándar de trabajo

		Estándar de Trabajo			Código:	STD02
					N°:	2
		Realizado por: Cesar Salazar	Revisado por:	Area. Producción	Fecha:	03-10-2018
Fase	Responsables	Duración	Requerimientos de la fase			
Selección	Todos los colaboradores del área	Hasta completar la fase selección	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los productos, materiales, equipos y maquinas deben encontrarse seleccionados de acuerdo al uso. - Seleccionar todo lo útil para el colaborador de la línea de concentrados líquidos. - Creación de criterios de selección de elementos de la línea. 			
Orden	Todos los colaboradores del área	Hasta completar la fase orden	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los productos, materiales, equipos y maquinas deben encontrarse ordenados en un lugar pertinente. - El ambiente de trabajo debe estar ordeando. - Seguir el estándar para ordenar los elementos de la línea, de manera que faciliten su ubicación y retorno. 			
Limpieza	Todos los colaboradores del área	Hasta completar las 3 fases	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los productos, materiales, equipos y maquinas deben encontrarse limpios, libres de polvo, grasa o algún tipo de suciedad. - Debe cumplirse con la rotación o sistemas de turnos de limpieza de la línea. - Solicitar la colaboración del área de mantenimiento, para realizar la inspección y limpieza de piezas peligrosas de alguna maquinaria o equipo. - Seguir el estándar de limpieza de las diversas zonas de la línea de producción. 			
Estandarización	Todos los colaboradores del área	Hasta completar las 4 fases	<ul style="list-style-type: none"> - Debe mantenerse las 4 fases en constante observación. - Debe realizarse algún tipo de incentivo por el avance alcanzados de las 5S en diversas áreas de la empresa. - Debe evidenciarse el compromiso de la gerencia con los estándares efectuados. - Dar seguimiento de las 5S, mediante capacitaciones, auditorias y reuniones previas al ejecutar las labores - No colocar ningún otro elemento en el área delimitada por señales amarillas de la línea de proceso. 			
Disciplina	Todos los colaboradores del área	Hasta la consolidación de las 5S	<ul style="list-style-type: none"> - Debe consolidarse una atmosfera laboral agradable que ayude al trabajo en equipo. - Compromiso de todos los involucrados para mantener o elevar el nivel de las 5S. - Buscar siempre oportunidades de mejoras en la línea de trabajo. - Conocer, respetar y cumplir con todas las normas o estándares aplicados. 			

Fuente: Elaboración propia

Auditoria cuarta S

La auditoría consta de dar seguimiento de las 3S anteriores. La estandarización plantea normas o políticas con la finalidad de mantener el área de trabajo limpio y ordenado.

Fuente: Elaboración propia

		AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
Línea: Concentrados Líquidos		Fecha: 03.10.18	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S			Calif.
SEIRI - SELECCIONAR			
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas		4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos		4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos		4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)		4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos		4
Total			20
SEITON - ORDENAR			
6	Lo necesario está identificado correctamente		4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos		4
8	Las áreas están debidamente identificadas		4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado		4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas		4
Total			20
SEISO - LIMPIEZA			
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas		4
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso		4
13	El área de trabajo se encuentra limpio		4
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones		4
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden		4
Total			20
SEIKETSU - ESTANDARIZAR			
16	El colaborador cumple adecuadamente las 5S para lograr el orden y limpieza		3
17	Las normas son controladas mediante un formato que evidencian el programa de las 5S		3
18	El colaborador está en la capacidad de entender y cumplir el programa de las 5S		3
19	El flujo de dosificado y el proceso son las adecuadas		3
20	La imagen del área de trabajo y equipos se mantiene en uniformidad en la planta		3
Total			15

Calificación
0 = No hay aplicación
1 = 20% de cumplimiento
2 = 45% de cumplimiento
3 = 65% de cumplimiento
4 = 100% de cumplimiento


 TECNOLÓGICA QUÍMICA Y COMERCIO S.A.
 Ing. Fernando Otero Gutiérrez
 Supervisor de Producción
 CIP 54825

Figura 37. Auditoria de la Cuarta S

En la siguiente figura 37, se puede observar una calificación de 15 sobre 20 puntos, lo cual nos da un nivel de estandarización de 75% en la calificación total de la cuarta S.

2.7.3.12 Paso 5: Implementación y Ejecución de SHITSUKE - DISCIPLINA

La disciplina, al igual que la estandarización constituyen las actividades más importantes de la metodología de las 5S, ya que en ella radica el éxito de la implementación y poder hacerla sostenible al paso del tiempo.

Las actitudes las personas, la creación y formación de los buenos hábitos, y adoptar una cultura de trabajo en donde se practiquen valores es fundamental para lograr la implementación de cualquier método y esto depende exclusivamente de la voluntad de todas las personas interesadas en presenciar un gran cambio.

Para lograr la implementación de esta quinta S, se trabajó en equipo usando mecanismos como la comunicación constante, auditorias, capacitaciones y sobre todo practicar, practicar, practicar... los buenos hábitos enfocados al orden y limpieza.

Algunas medidas que se tomaron para fortalecer la disciplina de las personas:

- En primer lugar se empezó por fomentar el respeto hacia las personas, a los bienes, a la hora, a las normas establecidas por la empresa.
- Fomentar la comunicación interna y la retroalimentación de lo aprendido.
- Enseñar a los colaboradores sobre las técnicas y principios de la metodología de las 5S.
- Incentivar la participación de las personas para la búsqueda de la mejora continua.
- Aumentar las ayudas visuales para los colaboradores y orientarla para mantener el orden y la limpieza.
- Mantener la enseñanza de los principios básicos cuando hay relevos de colaboradores en la línea de producción.

A continuación, se muestra una programación temporal de las acciones a realizar, sin aparecer colocadas en el calendario, ya que esta programación estará sujeta a las necesidades de tiempo que marque la gerencia y a posibles modificaciones. Se han programado las acciones por día y una duración aproximada en función de la situación:

Tabla 25. Programación temporal de las acciones de las 5S

PROGRAMACION TEMPORAL DE LAS ACCIONES						
DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
Dar instrucción al comité sobre la metodología de las 5S	Dar instrucción al comité sobre la metodología de las 5S	Dar instrucción a los colaboradores de la línea	Dar instrucción a los colaboradores de la línea	Dar instrucción a los colaboradores de la línea	Dar instrucción a los colaboradores de la línea y escuchar propuestas para cada S	El comité estudia las propuestas y se toma acciones para la 1ra S Seleccionar
30 minutos	30 minutos	30 minutos	30 minutos	30 minutos	30 minutos	30 minutos
DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
Aplica las medidas para la 1ra S	El comité evalúa la aplicación de la 1ra S y toma medidas	El comité estudia las propuestas y se toma acciones para la 2da S Ordenar	Aplica las medidas para la 2da S	El comité evalúa la aplicación de la 2da S y toma medidas	El comité estudia las propuestas y se toma acciones para la 3ra S Limpieza	Aplica las medidas para la 3ra S
3 horas	30 minutos	30 minutos	3 horas	30 minutos	30 minutos	3 horas
DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21
El comité evalúa la aplicación de la 3ra S y toma medidas	Reunión con los colaboradores para dar a conocer los resultados obtenidos y escuchar propuestas y refrescar los conceptos de las 5S	El comité estudia las propuestas y se toma acciones para la 4ta S Estandarizar	Aplica las medidas para la 4ta S	El comité evalúa la aplicación de la 4ta S y toma medidas	Reunión del comité y colaboradores para tratar la 5ta S Disciplina	El comité evalúa la aplicación de la 5ta S y toma medidas
30 minutos	30 minutos	30 minutos	3 horas	30 minutos	30 minutos	30 minutos

Fuente: Elaboración propia

Auditoria Quinta S

Como medida del seguimiento y disciplina a esta metodología analizaremos la evolución de las 4S anteriores, realizando la auditoria de disciplina de las 5S para evaluar la mejora lograda dentro de la línea de concentrados líquidos hasta el momento.

Fuente: Elaboración propia

		AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN	
Línea: Concentrados Líquidos		Fecha: 08-10-18	
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S			Calif.
SEIRI - SELECCIONAR			
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas		4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos		4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos		4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)		4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos		4
Total			20
SEITON - ORDENAR			
6	Lo necesario está identificado correctamente		4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos		4
8	Las áreas están debidamente identificadas		4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado		4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas		4
Total			20
SEISO - LIMPIEZA			
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas		4
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso		4
13	El área de trabajo se encuentra limpio		4
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones		4
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden		4
Total			20
SEIKETSU - ESTANDARIZAR			
16	El colaborador cumple adecuadamente las 5S para lograr el orden y limpieza		3
17	Las normas son controladas mediante un formato que evidencian el programa de las 5S		3
18	El colaborador está en la capacidad de entender y cumplir el programa de las 5S		3
19	El flujo de dosificado y el proceso son las adecuadas		3
20	La imagen del área de trabajo y equipos se mantiene en uniformidad en la planta		3
Total			15
SHITSUKE - DISCIPLINA			
21	Hay un control de orden y limpieza		3
22	Se cumplen con los programas de mantenimiento de los equipos		3
23	Hay un reconocimiento de las mejoras		4
24	Existe un programa de aplicación de las 5S		3
25	Se identifica la causa principal de la problemática de la empresa		2
Total			15

Calificación
0 = No hay aplicación
1 = 20% de cumplimiento
2 = 45% de cumplimiento
3 = 65% de cumplimiento
4 = 100% de cumplimiento

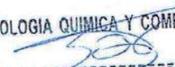
TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.

 Ing. Fernando Otero Gutierrez
 Supervisor de Producción
 CIP 54885

Figura 38. Auditoria de la Quinta S

En la figura 38, se puede observar una calificación de 15 sobre 20 puntos, lo cual nos da un nivel de 75% en la calificación total de disciplina de los colaboradores en la implementación de la quinta S.

2.7.4 Resultados de la implementación

Luego de haber realizado la implementación de las 5S en la línea de concentrados líquidos se obtuvieron los siguientes resultados que a continuación se muestra por medio de puntajes logrados posterior a la implementación de la metodología de las 5S:

Tabla 26. *Evaluación de las 5S después de la implementación*

Descripción	Calificación	Puntaje máximo	%
Selección	20	20	100%
Orden	20	20	100%
Limpieza	20	20	100%
Estandarización	15	20	75%
Disciplina	15	20	75%
Total	90	100	90%

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 26, un aumento en 90 % respecto a la metodología 5S en la línea de concentrados líquidos, en donde las tres primeras “S” alcanzaron el puntaje máximo por ende la implementación fue eficiente.

Tabla 27. *Comparación de las 5S antes y después de la implementación*

Descripción	Antes de la implementación	Después de la implementación
Selección	35%	100%
Orden	30%	100%
Limpieza	35%	100%
Estandarización	20%	75%
Disciplina	15%	75%
Total	27%	90%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 27, se observa una mejora significativa en la aplicación de las 5S, donde inicialmente se obtuvo un 27% y después de aplicar la metodología se obtuvo un 90%.

De la tablas de comparación de la evolución de las 5S, se observa notoriamente que existe una mejoría porcentual de la metodología 5S, antes de la implementación se obtuvo 27 % y después un 90 %, se haya un cambio del 63%, por lo cual se puede confirmar que la implementación de las 5S ha contribuido en gran medida a la mejora de la problemática dentro de la línea de concentrados líquidos.

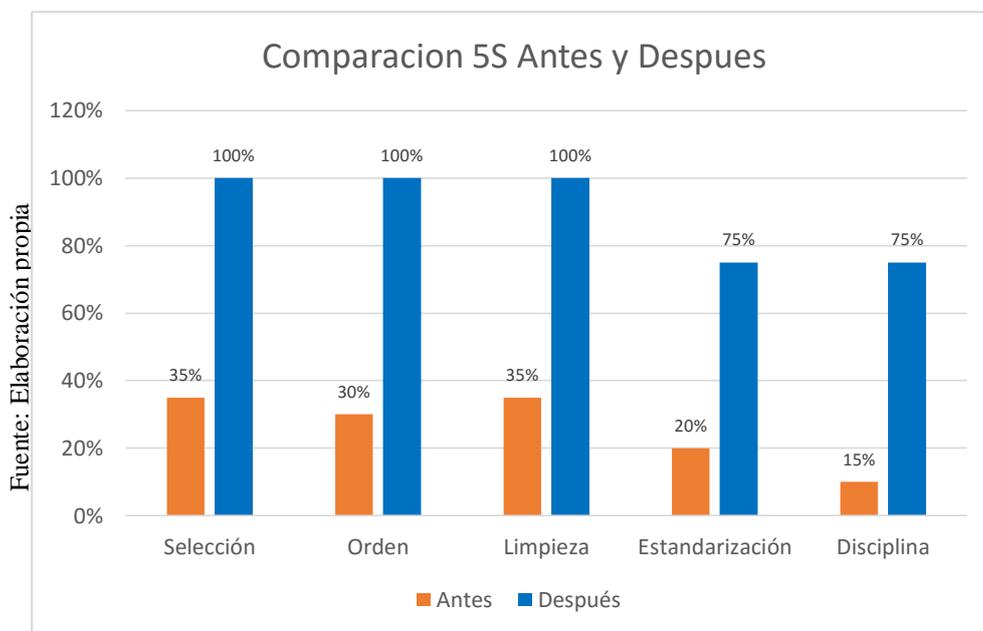


Figura 39. Comparacion de las 5S antes y después de la implementación

La figura 39, nos muestra un crecimiento significativo de las 5S, en donde el orden fue el que obtuvo un mayor porcentaje de implementación, seguido por la selección y limpieza. También con ello existe una mejora significativa en las etapas de estandarización y disciplina.

2.7.4.1 Medición de los indicadores después de la implementación

Al haber finalizado con el plan de actividades de la implementación de las 5S, es necesario conocer la evolución que se ha generado en el área de trabajo con respecto a los indicadores de medición, para lo cual se realizó una evaluación en los de periodos de agosto y setiembre para verificar si la metodología es sostenible y encontrar oportunidades de mejora con el fin de fortalecer los principios.

Es por ello, que se detalla a continuación los datos ganados del cumplimiento de metas luego de haber implementado las 5S (tabla 28).

Tabla 28. Base de datos del cumplimiento de metas después de la implementación de las 5S

Formato de evaluación de Cumplimiento de Metas - SETIEMBRE 2018			
Nombre de la línea de producción		Concentrados líquidos	Fecha
Área		Producción	Elaborado por
Fecha	Metas alcanzadas	Metas planificadas	Cumplimiento de metas
DIA 1	85	100	0.85
DIA 2	83	100	0.83
DIA 3	90	100	0.90
DIA 4	90	100	0.90
DIA 5	80	100	0.80
DIA 6	81	100	0.81
DIA 7	82	100	0.82
DIA 8	74	100	0.74
DIA 9	79	100	0.79
DIA 10	86	100	0.86
DIA 11	90	100	0.90
DIA 12	83	100	0.83
DIA 13	90	100	0.90
DIA 14	81	100	0.81
DIA 15	82	100	0.82
DIA 16	84	100	0.84
DIA 17	88	100	0.88
DIA 18	87	100	0.87
DIA 19	84	100	0.84
DIA 20	82	100	0.82
DIA 21	90	100	0.90
DIA 22	90	100	0.90
DIA 23	89	100	0.89
DIA 24	85	100	0.85
DIA 25	86	100	0.86
DIA 26	85	100	0.85
DIA 27	80	100	0.80
DIA 28	82	100	0.82
DIA 29	88	100	0.88
DIA 30	87	100	0.87
Total			0.85

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 28, en un periodo de 30 días de Setiembre después de implementarse las 5S el índice de cumplimiento de metas promedia de 0.85. Esto debido a que existe una mejora en cada fase de las 5S, es decir en la selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina. Puesto que, el nivel de cumplimiento de metas dependerá del puntaje final del formato de evaluación de las 5S, donde está relacionado las metas alcanzadas después de implementarse las 5S el cual comprende los puntaje obtenidos en cada "S" y las metas planificadas el cual será el puntaje máximo de 100 puntos.

Tabla 29. Base de datos de la productividad después de la implementación agosto

Productividad - Proceso de concentrados líquidos - Tecnología Química y Comercio S.A - AGOSTO 2018							
Empresa:	Tecnología Química y Comercio S.A.			Método:	POST - TEST		
Elaborado por:	Cesar Augusto Salazar Alfaro			Proceso:	Concentrados líquidos		
Indicador	Técnica		Instrumento	Fórmula			
Eficiencia	Observación		Ficha de registro	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$			
Eficacia	Observación		Ficha de registro	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$			
Productividad	Observación		Ficha de registro	Productividad = Eficiencia * Eficacia			
Fecha	Horas Hombre Reales (Hrs.)	Horas Hombre Planificadas (Hrs.)	Productos Totales Producidos (Cajas)	Productos Totales Estimados (Cajas)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
DÍA 1	6	8	850	1000	75%	85%	64%
DÍA 2	6.5	8	875	1000	81%	88%	71%
DÍA 3	5.5	8	825	1000	69%	83%	57%
DÍA 4	6.5	8	875	1000	81%	88%	71%
DÍA 5	6	8	775	1000	75%	78%	58%
DÍA 6	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 7	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 8	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 9	5	8	775	1000	63%	78%	48%
DÍA 10	5	8	750	1000	63%	75%	47%
DÍA 11	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 12	5	8	775	1000	63%	78%	48%
DÍA 13	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 14	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 15	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 16	6	8	775	1000	75%	78%	58%
DÍA 17	5.5	8	775	1000	69%	78%	53%
DÍA 18	5	8	750	1000	63%	75%	47%
DÍA 19	5	8	775	1000	63%	78%	48%
DÍA 20	5	8	775	1000	63%	78%	48%
DÍA 21	5.5	8	775	1000	69%	78%	53%
DÍA 22	6.5	8	875	1000	81%	88%	71%
DÍA 23	5.5	8	875	1000	69%	88%	60%
DÍA 24	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 25	6	8	825	1000	75%	83%	62%
DÍA 26	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 27	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 28	5.5	8	825	1000	69%	83%	57%
DÍA 29	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 30	6	8	825	1000	75%	83%	62%
TOTAL	172	240	24300	30000	72%	81%	58%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 29, se muestra los datos ganados de la productividad con un promedio de 58%, dicho puntaje corresponde a un registro realizado en un periodo de tiempo de 30 días después de implementarse la metodología de las 5S, logrando una mejora en el indicador de productividad.

Tabla 30. Base de datos de la productividad después de la implementación setiembre

Productividad - Proceso de concentrados líquidos - Tecnología Química y Comercio S.A - SETIEMBRE 2018							
Empresa:	Tecnología Química y Comercio S.A.			Método:	POST - TEST		
Elaborado por:	Cesar Augusto Salazar Alfaro			Proceso:	Concentrados líquidos		
Indicador	Técnica		Instrumento	Fórmula			
Eficiencia	Observación		Ficha de registro	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$			
Eficacia	Observación		Ficha de registro	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$			
Productividad	Observación		Ficha de registro	Productividad = Eficiencia * Eficacia			
Fecha	Horas Hombre Reales (Hrs.)	Horas Hombre Planificadas (Hrs.)	Productos Totales Producidos (Cajas)	Productos Totales Estimados (Cajas)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
DÍA 1	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 2	6.5	8	875	1000	81%	88%	71%
DÍA 3	6	8	825	1000	75%	83%	62%
DÍA 4	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 5	5.5	8	825	1000	69%	83%	57%
DÍA 6	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 7	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 8	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 9	6	8	825	1000	75%	83%	62%
DÍA 10	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 11	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 12	6.5	8	775	1000	81%	78%	63%
DÍA 13	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 14	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 15	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 16	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 17	5.5	8	775	1000	69%	78%	53%
DÍA 18	5	8	750	1000	63%	75%	47%
DÍA 19	5.5	8	775	1000	69%	78%	53%
DÍA 20	5.5	8	775	1000	69%	78%	53%
DÍA 21	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 22	6.5	8	875	1000	81%	88%	71%
DÍA 23	5.5	8	825	1000	69%	83%	57%
DÍA 24	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 25	6	8	825	1000	75%	83%	62%
DÍA 26	6.5	8	850	1000	81%	85%	69%
DÍA 27	6	8	800	1000	75%	80%	60%
DÍA 28	5.5	8	825	1000	69%	83%	57%
DÍA 29	5.5	8	800	1000	69%	80%	55%
DÍA 30	6	8	825	1000	75%	83%	62%
TOTAL	178	240	24475	30000	74%	82%	61%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 30, se muestra la base de datos ganados de la productividad con un promedio de 61%, dicho puntaje corresponde a un registro realizado en un periodo de tiempo de 30 días después de la implementarse la metodología de las 5S, obteniendo una mejora en el indicador de productividad.

A continuación, se muestra una comparación de la productividad obtenida antes y después de la implementación de la metodología de las 5S:

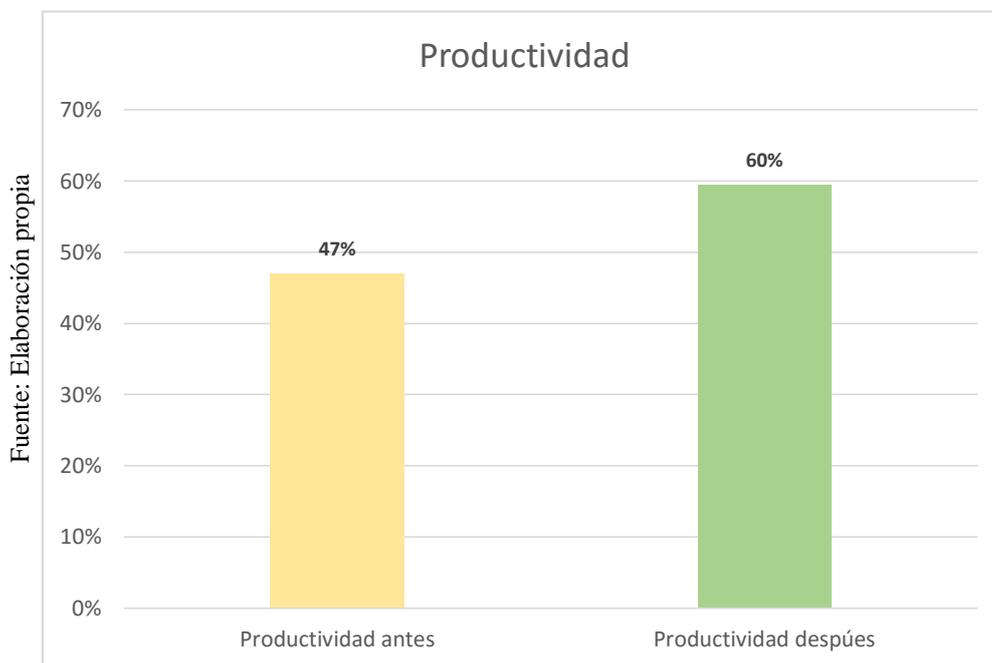


Figura 40. Productividad antes y después la implementación de las 5S

La figura 40, nos muestra, que luego de la implementación de las 5S la productividad ha mejorado significativamente, puesto que anteriormente se tenía una productividad de 47% y después de la implementación se obtuvo 60%, con estos resultados queda demostrada nuestra hipótesis de investigación donde menciona que la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos.

Según los datos obtenidos, se puede inferir que la productividad se ha visto mejorada gracias a la implementación de las 5S, puesto que teniendo la producción de los meses de mayo-junio (tabla13) fue 20 975 cajas esto es equivalente a 251 700 litros de insecticida agrícola. Por otro lado, la producción del mes de setiembre (tabla 30) registró 24 475 cajas equivalentes a 293 700 litros de insecticida agrícola, por ende queda demostrado que la producción aumento en 42 000 litros luego de la implementación de las 5S.

2.7.5 Análisis económico financiero

En el análisis económico financiero se realizará la evaluación económica de las propuestas de mejoras implementadas, donde como primera medida se calculara los costos que se obtienen al realizar la implementación de las 5S para luego calcular el ratio costo/beneficio.

2.7.5.1 Análisis costo-beneficio

Para resolver el ratio de costo/beneficio se debe tener los siguientes datos:

Materiales de implementación

Tabla 31. *Requerimientos para la implementación de las 5S*

REQUERIMIENTOS PARA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S				
Descripción	Cantidad	Valor		Costo Total
Laptop	1	S/.	1,300.00	S/. 1,300.00
Memoria USB	1	S/.	35.00	S/. 35.00
Anillados	2	S/.	3.00	S/. 6.00
Plumones	4	S/.	2.00	S/. 8.00
Quemado de CD	2	S/.	2.00	S/. 4.00
Lapiceros	4	S/.	0.50	S/. 2.00
Lápiz	3	S/.	1.00	S/. 3.00
Hojas Bond	500	S/.	0.03	S/. 15.00
Cinta adhesiva	1	S/.	3.00	S/. 3.00
Pancarta de promoción	1	S/.	40.00	S/. 40.00
Hojas informativas (trípticos)	50	S/.	0.30	S/. 15.00
Adhesivos informativos	2	S/.	30.00	S/. 60.00
Brocha	2	S/.	3.00	S/. 7.00
Tarjetas rojas	50	S/.	0.30	S/. 15.00
Pintura	1	S/.	70.00	S/. 70.00
Materiales de limpieza	3	S/.	30.00	S/. 90.00
Micas	2	S/.	1.50	S/. 3.00
Thinner	1	S/.	15.00	S/. 15.00
				S/. 1,691.00

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 31, se observa el costo total de materiales necesarias para la implementación de las 5S, el cual fue de S/.1,691.00.

Así mismo, se presenta los costos por capacitaciones de los colaboradores de la línea de concentrados líquidos:

Tabla 32. *Costo por capacitaciones de las 5S*

COSTOS POR CAPACITACIONES					
Descripción	Horas necesarias (hora)	Costo por hora	Costo total horas	Personas	Costo total
Capacitación de primera S	3	S/.6.00	S/.18.00	5	S/. 90.00
Capacitación de segunda S	3	S/.6.00	S/.18.00	5	S/. 90.00
Capacitación de tercera S	3	S/.6.00	S/.18.00	5	S/. 90.00
Capacitación de cuarta S	3	S/.6.00	S/.18.00	5	S/. 90.00
Capacitación de quinta S	3	S/.6.00	S/.18.00	5	S/. 90.00
Auditorías internas	3	S/.6.00	S/.18.00	5	S/. 90.00
				Total	S/. 540.00

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, se muestra los costos por implementación en cada fase de la metodología de las 5S.

Tabla 33. Costo por implementación de las 5S

COSTO POR IMPLEMENTACIÓN			
Selección			
Costo Horas Hombre	Materiales para tarjeta roja	Otros materiales	Total inversión
S/.350.00	S/.15.00	S/.10.00	S/.375.00
Orden			
Costo Horas Hombre	Materiales para pintado	Materiales para letreros	Total inversión
S/.750.00	S/.92.00	S/.15.00	S/.857.00
Limpieza			
Costo Horas Hombre	Materiales para limpieza	Otros materiales	Total inversión
S/.850.00	S/90.00	S/.35.00	S/.975.00
Estandarización			
Costo Horas Hombre	Herramientas de promoción	Periódico mural	Total inversión
S/.930.00	S/.15.00	S/.40.00	S/.985.00
Disciplina			
Costo Horas Hombre	Materiales para capacitación	Materiales para implementación	Total inversión
S/.500.00	S/.20.00	S/.10.00	S/.530.00
			S/.3,722.00

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 34, la inversión total de la aplicación de las 5S es de S/.7,453.00. Para mayor definición la empresa Tecnología Química y Comercio S.A estaría incrementando su producción al aumentar el orden y limpieza en el área, mejorando la productividad esto dará como resultado ingresos a la empresa.

Tabla 34. Inversión total realizada

INVERSIÓN TOTAL	
Recursos	Total
Capacitación de los colaboradores	S/. 540.00
Costo por Implementación	S/. 3,722.00
Costo de Materiales	S/. 1,691.00
Asistente de ingeniería	S/. 1,500.00
	S/. 7,453.00

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realiza el cálculo del ratio costo/beneficio para determinar la viabilidad del proyecto. Dado que, el total de ventas mensuales es de S/.1023750 y la implementación de las 5S representa el S/. 30712.50 de dichas ventas.

Tabla 35. *Flujo de caja*

MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Incremento en ventas		S/. 30,712.50											
Incremento de costo variable		S/. 29,290.00											
Margen de contribución		S/. 1,422.50											
Inversión	S/. 7,453.00												
Flujo Neto Económico	S/. - 7,453.00	S/. 1,422.50											
(Tasa mensual)	VAN	S/. 9,461.68											
	TIR	15.8%											
	B/C	1.05											

Fuente: Elaboración propia

Entonces, teniendo como premisa que si el benéfico/costo es mayor a 1, por consiguiente el proyecto es viable y si el resultado es menor a 1, entonces el proyecto debe ser rechazado. El resultado del análisis realizado es 1.05 mayor que 1, en consecuencia el proyecto es viable y se generan ganancias. Además, esto significa que por cada sol invertido la ganancia será de 0.05 soles.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

En la presente tesis se realizara un análisis descriptivo de los resultados obtenidos antes y después de la implementación de las 5S en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

3.1.1 Variable independiente: 5S

En esta sección, se analizará el comportamiento de la variable independiente 5S con la ayuda de los datos recabados en el área investigada. En la siguiente tabla 36, se observa los avances de la metodología de las 5S antes y después de la implementación:

Tabla 36. Cuadro resumen antes y después de las 5S

CUADRO RESUMEN DE 5S				
DESCRIPCIÓN	ANTES		DESPUÉS	
	PUNTAJE	PORCENTAJE	PUNTAJE	PORCENTAJE
SELECCIÓN	7	35%	20	100%
ORDEN	6	30%	20	100%
LIMPIEZA	7	35%	20	100%
ESTANDARIZACIÓN	4	20%	15	75%
DISCIPLINA	3	15%	15	75%
PROMEDIO TOTAL		27%		90%

Fuente: elaboración propia

En la tabla 36, se puede observar el cuadro resumen del avance de la implementación de las 5S. En la primera evaluación del cumplimiento de las 5S (antes) nos dio un resultado promedio de 27% en el cual se obtuvieron puntajes bajos en cada fase de las 5S, el puntaje menor que se obtuvo fue en la quinta S, donde la calificación registrada fue de 3 puntos de las 20 posibles. Por otro lado, después de implementar las 5S se obtuvieron puntajes satisfactorios, donde se registró un puntaje promedio de 90%, del cual la primera, segunda y tercera S fueron las que registraron 20 puntos de los 20 posibles, esto se vio logrado gracias a la colaboración de los trabajadores de la línea, ya que comprendieron que existe un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, además que esta fase permite trabajar con mayor seguridad porque cada herramienta que se utiliza en el área se encuentra visible y de fácil acceso, así como también el retorno de la misma.

A continuación, se presenta la figura 41 donde se observa la comparación de las 5S antes y después de la implementación.

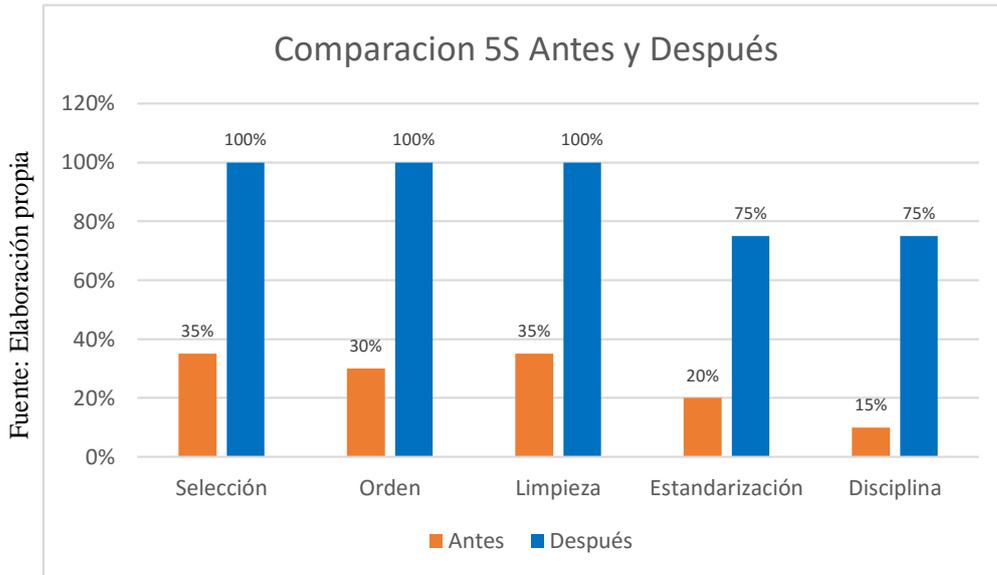


Figura 41. Comparación antes y después de la implementación de las 5S

Por consiguiente, en la figura 41 se observa los porcentajes totales obtenidos antes y después de la implementación de las 5S, donde antes de la implementación de las 5S nos arrojó un valor de 27% el cual significaba que los colaboradores no trabajaban con orden ni limpieza los cuales son ejes principales de la metodología. Después de implementarse las 5S se logró un resultado de 90% esto consolidado por el compromiso de los miembros de la línea de concentrados líquidos.

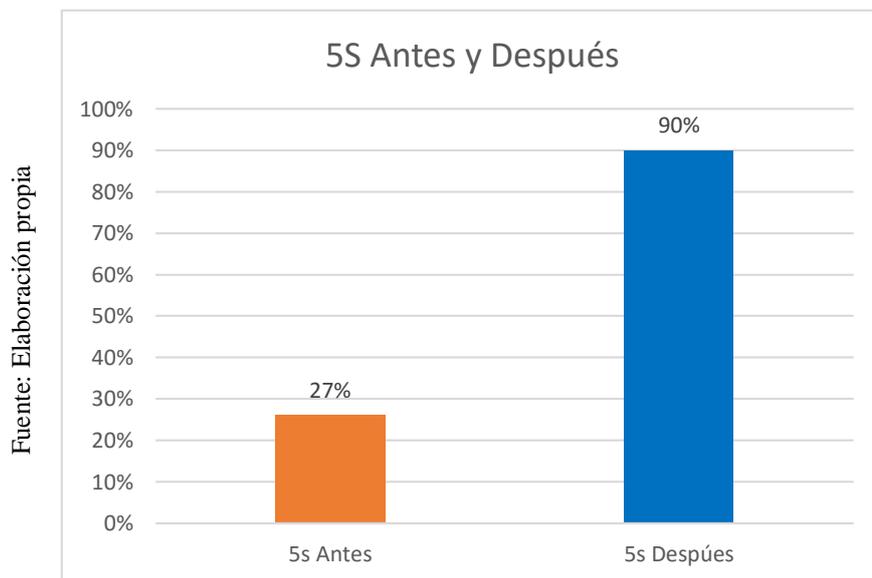


Figura 42. Antes y después de las 5S

La figura 42, muestra el consolidado de las 5S antes y después de su implementación, el cual refleja un claro margen de mejora, puesto que por anticipado se registró un puntaje de

27% y posterior a ello se alcanzó un puntaje de 90%, demostrando con dichos resultados una mejora significativa en cuanto a la creación de una filosofía de trabajo como son las 5S.

3.1.2 Variable independiente - dimensión: Cumplimiento de metas

En la siguiente tabla, se muestra una comparación del antes y después de efectuarse la fórmula del cumplimiento de metas:

Tabla 37. *Cumplimiento de metas antes y después*

	Cumplimiento de metas Antes	Cumplimiento de metas Después
DIA 1	0.27	0.85
DIA 2	0.29	0.83
DIA 3	0.32	0.90
DIA 4	0.27	0.90
DIA 5	0.27	0.80
DIA 6	0.30	0.81
DIA 7	0.30	0.82
DIA 8	0.34	0.74
DIA 9	0.35	0.79
DIA 10	0.27	0.86
DIA 11	0.27	0.90
DIA 12	0.31	0.83
DIA 13	0.29	0.90
DIA 14	0.29	0.81
DIA 15	0.27	0.82
DIA 16	0.31	0.84
DIA 17	0.30	0.88
DIA 18	0.27	0.87
DIA 19	0.31	0.84
DIA 20	0.27	0.82
DIA 21	0.27	0.90
DIA 22	0.31	0.90
DIA 23	0.35	0.89
DIA 24	0.34	0.85
DIA 25	0.30	0.86
DIA 26	0.31	0.85
DIA 27	0.31	0.80
DIA 28	0.27	0.82
DIA 29	0.27	0.88
DIA 30	0.31	0.87
Promedio	0.30	0.85

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 37, se puede observar la dimensión de la variable independiente 5S, donde fue empleado la fórmula del cumplimiento de metas. Con los datos recolectados en la línea de producción de insecticidas agrícolas, el cumplimiento de metas antes tiene un promedio de 0.30 y el cumplimiento de metas después presenta un promedio de 0.85, esto representa un crecimiento significativo. Además, cabe mencionar que en los días 3, 4, 11, 13, 21 y 22 se

lograron alcanzar puntajes de 0.90 el cual hace referencia a que las metas fueron efectuadas en un período establecido, dicho periodo corresponde a 30 días.

Mencionado ello, se presenta el histograma en base al cumplimiento de metas tanto antes como después de implementarse las 5S:

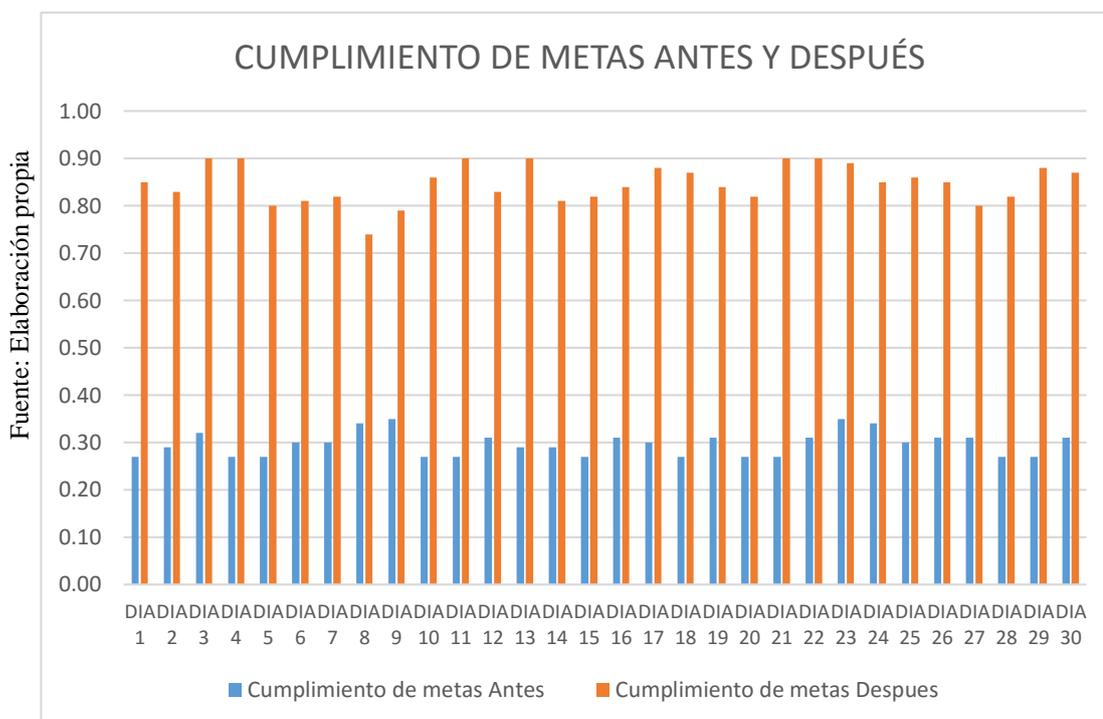


Figura 43. Cumplimiento de metas antes y después

La figura 43, nos proporciona la comparación de los datos obtenidos antes y después de la implementación de las 5S, utilizando como herramienta el histograma el cual nos permite verificar el crecimiento obtenido de nuestro indicador el cumplimiento de metas en un período de 30 días antes y después de la aplicación de las 5S. Asimismo, se observa que en gran medida fue bien ejecutada en los periodos de tiempo determinados, puesto que se alcanzó un promedio de 0.85 en esta dimensión de la variable independiente 5S.

3.1.3 Variable dependiente: Productividad

Como indicadores de la productividad desarrollada en la indagación de esta tesis tenemos la eficiencia y la eficacia, por el cual se procede al análisis de los resultados mediante datos obtenidos antes y posterior a la implementarse de las 5S.

Subsiguiente, se presenta la primera dimensión de la variable dependiente el cual fue denomina eficiencia establecido en la tabla 38:

3.1.4 Variable dependiente - dimensión 1: Eficiencia

Para el análisis descriptivo de nuestro indicador de eficiencia, podemos contrastar los índices de los datos de la implementación de las 5S previamente recolectadas, el cual nos hace mención sobre la situación actual de la línea de concentrados líquidos de la empresa previo a la implantación de las 5S, en referencia los datos recabados posterior a la etapa de implementación de las 5S, con el objeto de tener un índice de crecimiento de la variable dependiente en relación al impacto ocasionado en la eficiencia el cual es una dimensión de nuestra variable dependiente.

Tabla 38. *Eficiencia antes y después*

	Eficiencia Antes	Eficiencia Después
DÍA 1	63%	81%
DÍA 2	75%	81%
DÍA 3	75%	75%
DÍA 4	63%	81%
DÍA 5	69%	69%
DÍA 6	56%	81%
DÍA 7	56%	75%
DÍA 8	63%	69%
DÍA 9	75%	75%
DÍA 10	69%	75%
DÍA 11	63%	69%
DÍA 12	63%	81%
DÍA 13	69%	69%
DÍA 14	63%	75%
DÍA 15	81%	81%
DÍA 16	81%	75%
DÍA 17	63%	69%
DÍA 18	69%	63%
DÍA 19	50%	69%
DÍA 20	63%	69%
DÍA 21	75%	69%
DÍA 22	63%	81%
DÍA 23	69%	69%
DÍA 24	63%	81%
DÍA 25	75%	75%
DÍA 26	56%	81%
DÍA 27	75%	75%
DÍA 28	50%	69%
DÍA 29	63%	69%
DÍA 30	75%	75%
Eficiencia promedio	66%	74%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38, se puede observar la comparación de la eficiencia con los datos recolectados de la línea de concentrados líquidos, la eficiencia antes tiene un promedio de 66% y la eficiencia después presenta un promedio 74%, lo que refleja una mejora significativa en el uso de los recursos como es el caso de las horas hombres tanto reales y planificadas de acuerdo a la fórmula empleada para esta evaluación.

Posterior a este análisis, se procedió a realizar el histograma de comparación del antes y después de la eficiencia con la información recogida anteriormente de la tabla 38:

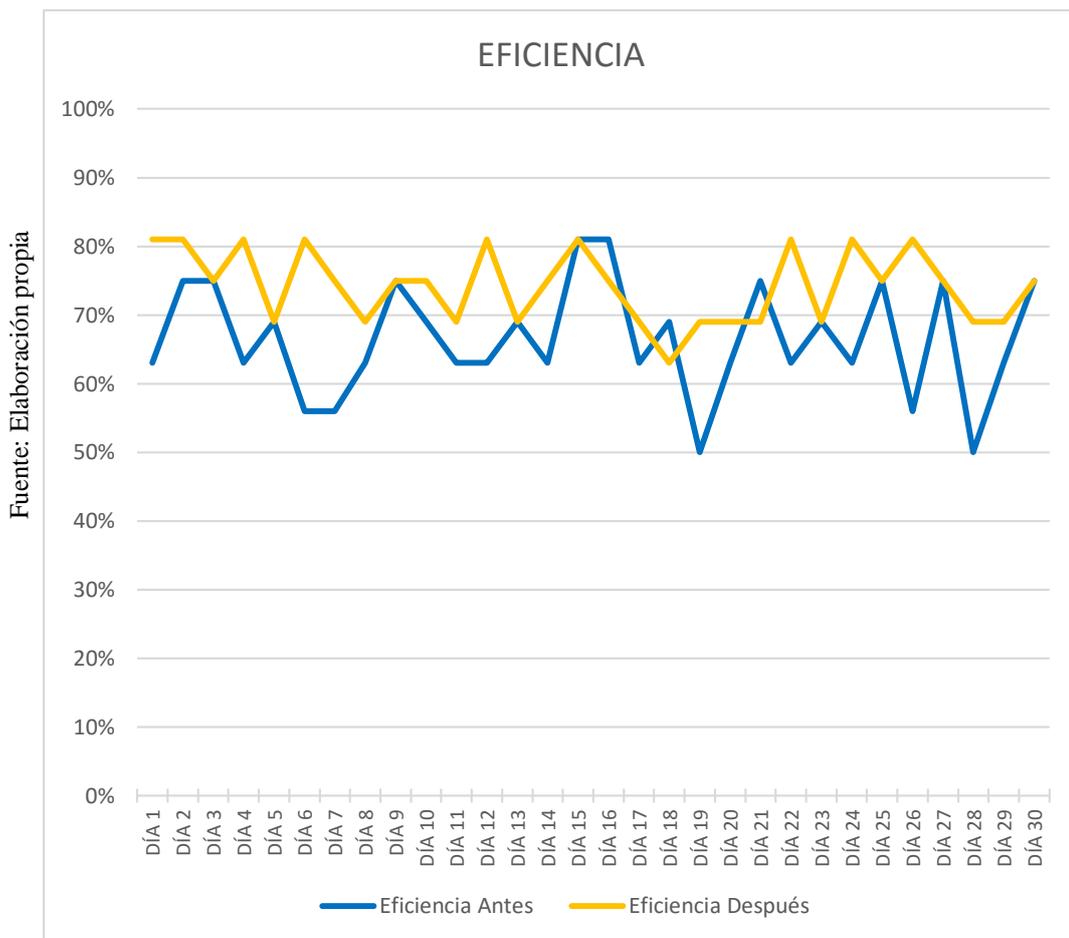


Figura 44. Eficiencia antes y después

En la figura 44, se evidencia una mejora significativa en la eficiencia con respecto a la utilización de la mano de obra, como se contempla en la figura, la línea azul nos indica una eficiencia antes de implementarse las 5S y la línea naranja nos indica una eficiencia posterior a implementarse las 5S, donde se puede notar que existe una mejora luego de la utilización de las 5S.

3.1.5 Variable dependiente - dimensión 2: Eficacia

Para el análisis descriptivo de nuestro indicador de eficacia, podemos contrastar los índices de los datos de la implementación de las 5S previamente recolectadas, el cual nos hace mención sobre la situación actual de la línea de concentrados líquidos de la empresa previo a la implantación de las 5S, en referencia los datos recabados posterior a la etapa de implementación de las 5S, con el objeto de tener un índice de crecimiento de la variable dependiente en relación al impacto ocasionado en la eficacia el cual es una dimensión de nuestra variable dependiente.

A continuación, se presenta la tabla 39, donde se realizó el análisis de la eficacia para demostrar el comportamiento obtenido antes y después de implementarse las 5S.

Tabla 39. *Eficacia antes y después*

	Eficacia Antes	Eficacia Después
DÍA 1	75%	85%
DÍA 2	85%	88%
DÍA 3	88%	83%
DÍA 4	63%	85%
DÍA 5	83%	83%
DÍA 6	70%	85%
DÍA 7	60%	80%
DÍA 8	58%	80%
DÍA 9	63%	83%
DÍA 10	80%	80%
DÍA 11	65%	80%
DÍA 12	60%	78%
DÍA 13	55%	80%
DÍA 14	55%	80%
DÍA 15	83%	85%
DÍA 16	80%	80%
DÍA 17	68%	78%
DÍA 18	85%	75%
DÍA 19	68%	78%
DÍA 20	58%	78%
DÍA 21	60%	80%
DÍA 22	63%	88%
DÍA 23	88%	83%
DÍA 24	50%	85%
DÍA 25	73%	83%
DÍA 26	63%	85%
DÍA 27	85%	80%
DÍA 28	68%	83%
DÍA 29	70%	80%
DÍA 30	83%	83%
Eficacia promedia	70%	82%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39, se puede observar la comparación de la eficacia con los datos recolectados de la línea de concentrados líquidos, la eficacia antes tiene un promedio de 70% y la eficacia después presenta un promedio 82%, lo que refleja una mejora significativa en la producción tanto para productos producidos como productos estimados de acuerdo a la fórmula empleada para esta evaluación.

Posterior a este análisis, se procedió a realizar el histograma de comparación del antes y después de la eficacia con la información recogida de la tabla 39:

En la figura 45, se evidencia una mejora significativa en la eficacia con respecto a los productos producidos como se contempla en la figura, la línea azul nos indica una eficacia antes de implementarse las 5S y la línea naranja nos indica una eficacia posterior a implementarse las 5S, donde se puede notar que existe una mejora luego de la utilización de las 5S.

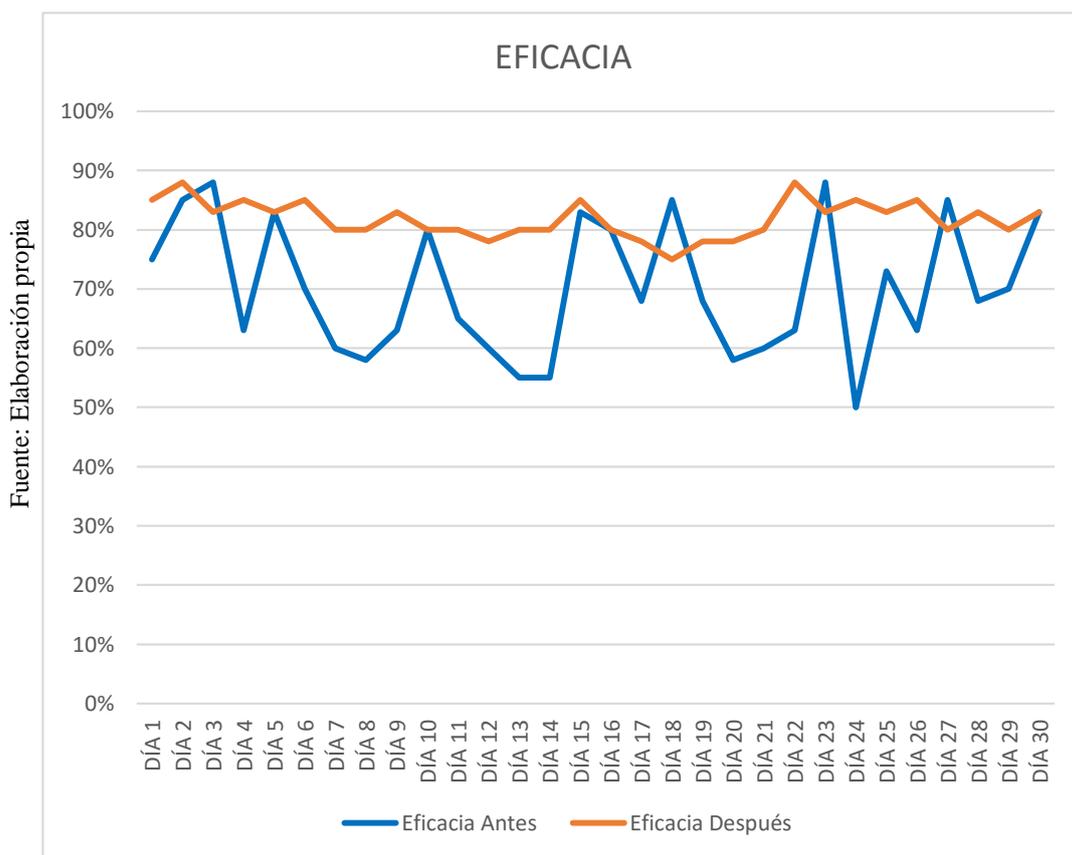


Figura 45. Eficacia antes y después

Por consiguiente, se presenta los resultados obtenidos de la productividad, dicho comportamiento tuvo valores promedios el cual fue de 47% antes y 61% después de implementarse las 5S.

Para el análisis descriptivo de nuestra dimensión de productividad, podemos contrastar los índices de los datos de la implementación de las 5S previamente recolectadas, el cual nos hace mención sobre la situación actual de la línea de concentrados líquidos de la empresa previo a la implantación de las 5S, en referencia los datos recabados posterior a la etapa de implementación de las 5S, con el objeto de tener un índice de crecimiento de la variable dependiente en relación al impacto ocasionado.

Tabla 40. *Productividad antes y después*

	Productividad Antes	Productividad Después
DÍA 1	47%	69%
DÍA 2	64%	71%
DÍA 3	66%	62%
DÍA 4	39%	69%
DÍA 5	57%	57%
DÍA 6	39%	69%
DÍA 7	34%	60%
DÍA 8	36%	55%
DÍA 9	47%	62%
DÍA 10	55%	60%
DÍA 11	41%	55%
DÍA 12	38%	63%
DÍA 13	38%	55%
DÍA 14	34%	60%
DÍA 15	67%	69%
DÍA 16	65%	60%
DÍA 17	42%	53%
DÍA 18	58%	47%
DÍA 19	34%	53%
DÍA 20	36%	53%
DÍA 21	45%	55%
DÍA 22	39%	71%
DÍA 23	60%	57%
DÍA 24	31%	69%
DÍA 25	54%	62%
DÍA 26	35%	69%
DÍA 27	64%	60%
DÍA 28	34%	57%
DÍA 29	44%	55%
DÍA 30	62%	62%
Productividad promedia	47%	61%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 46, se puede observar una mejora en la productividad con respecto a la utilización cantidad de productos producidos (eficacia) y la utilización de mano de obra (eficiencia) en la línea de concentrados líquidos, en la figura la línea azul nos indica un

antes y la línea naranja nos indica un después, donde se puede notar que existe una mejora de la productividad luego de la utilización de las 5S.

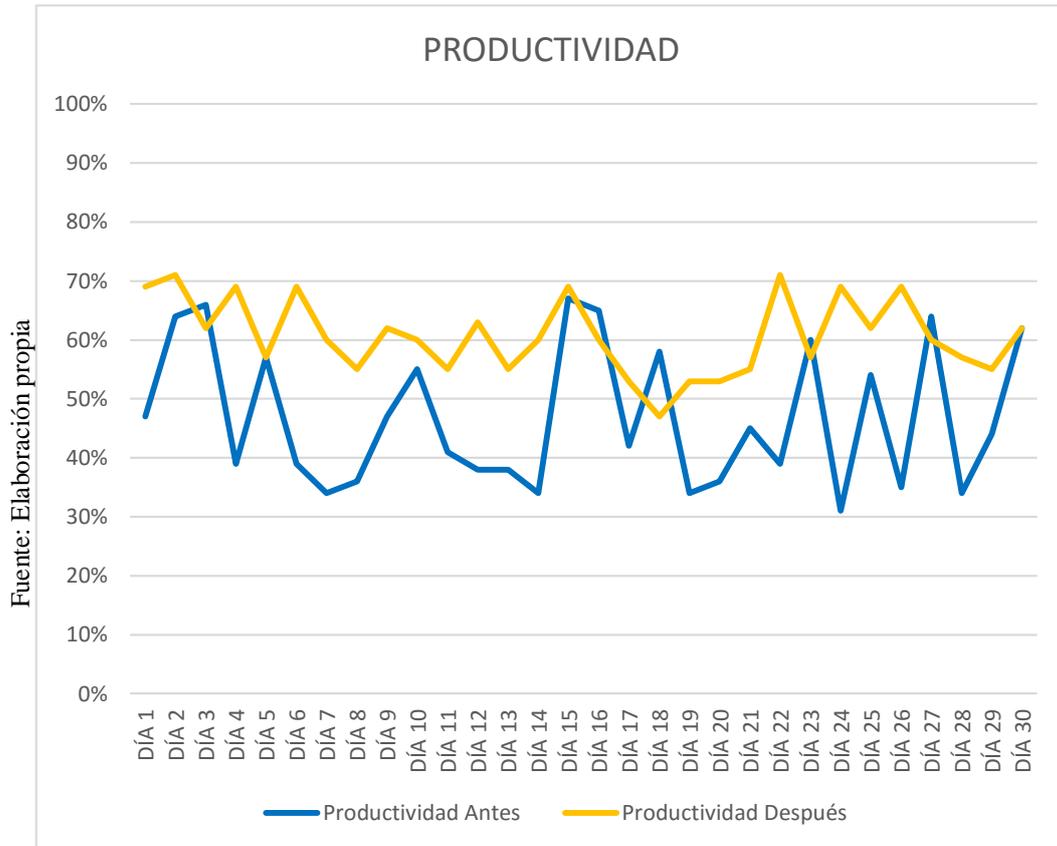


Figura 46. Productividad antes y después

3.2 Análisis inferencial

Para el análisis inferencial en esta investigación, se tuvo como premisa hacer una comparación de las hipótesis con la utilización de los estadígrafos de comparación de medias, para evidenciar la mejora de la productividad. Es por ello que, la primera medida fue efectuar un análisis de normalidad a la muestra analizada, teniendo en consideración la tabla que muestra a continuación (tabla 41):

Tabla 41. Tipos de muestras

Muestra	Descripción	Que prueba utilizar
Grande	Datos que son mayores a > 30	KOLMOGOROV SMIRNOV
Pequeña	Datos que son menores o iguales a ≤ 30	SHAPIRO WILK

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Dado que, los datos que correspondientes a la productividad antes y después son menores o iguales a 30 y tener una muestra pequeña de acuerdo a los parámetros de la tabla 41, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante la prueba de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 42. Prueba de normalidad de la productividad antes y después con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	,883	30	,003
PRODUCTIVIDAD DESPUES	,924	30	,035

a. Corrección de significación de Lilliefors

De acuerdo a la tabla 42, se puede comprobar que la significancia de la productividad antes tiene un valor de 0.003 siendo inferior a 0.05 y la productividad después tiene un valor de 0.035 también siendo menor a 0.05, entonces de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que las variables analizadas tienen un comportamiento no paramétrico.

Por lo tanto, lo que se desea es saber si la productividad ha mejorado, se procederá a realizar un análisis con el estadígrafo de Wilcoxon de acuerdo a los criterios de selección del estadígrafo de la tabla 43.

Tabla 43. Criterio de selección del estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración: propia

A continuación, se procederá a realizar la contratación de la hipótesis general de la investigación:

Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación de las 5S no mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018

Ha: La aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 44. Comparación de medias de la productividad antes y después

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	30	,4679	,11928	,31	,67
PRODUCTIVIDAD DESPUES	30	,6063	,06472	,47	,71

Los datos de la tabla 44, demuestran que la media de la productividad antes de la implementación es (0.4679) la cual es inferior a la media de la productividad después (0.6063), siendo así conforme a la regla de decisión no se cumple la hipótesis nula, por tal motivo se descarta dicha hipótesis donde menciona que la aplicación de las 5S no mejora la productividad y se acepta la hipótesis alterna la cual demuestra que la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

Para tener la certeza que el análisis fue el adecuado, procederemos a realizar un análisis por medio del pvalor o significancia de los resultados de la prueba de Wilcoxon tanto para la productividad antes como para la productividad después.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 45. Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon (Productividad)

Estadísticos de prueba	
	PRODUCTIVIDAD DESPUES - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-4,019 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

En conformidad a la tabla 45, podemos examinar que la significancia de los resultados de la prueba Wilcoxon utilizada para el análisis, se obtuvo una productividad de 0.000 tanto antes y después de implementarse las 5S, en tal sentido y en conformidad a la regla de decisión se desestima la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual demuestra que la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

De la misma manera como realizó el análisis de los datos de la productividad antes y después, se procede a analizar los datos de la eficiencia antes y después, puesto que estos son 30, se continua con la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. En este caso la primera hipótesis específica está formulada de la siguiente manera:

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 46. Prueba de normalidad de la eficiencia antes y después con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	,928	30	,044
EFICIENCIA DESPUES	,841	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

De acuerdo a la tabla 46, se puede comprobar que la significancia de la eficiencia antes tiene un valor de 0.044 siendo inferior a 0.05 y la eficiencia después tiene un valor de 0.000 también siendo menor a 0.05, entonces de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que las variable analizadas tienen un comportamiento no paramétrico.

Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación de las 5S no mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Ha: La aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 47. Comparación de medias de la eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	30	,6625	,08305	,50	,81
EFICIENCIA DESPUES	30	,7417	,05622	,63	,81

Los datos de la tabla 47, demuestran que la media de la eficiencia antes de la implementación es (0.6625) la cual es inferior a la media de la eficiencia después (0.7417), siendo así conforme a la regla de decisión no se cumple la hipótesis nula, por tal motivo se descarta dicha hipótesis donde menciona que la aplicación de las 5S no mejora la eficiencia y se acepta la hipótesis alterna la cual demuestra que la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

Para tener la certeza que el análisis fue el adecuado, procederemos a realizar un análisis por medio del pvalor o significancia de los resultados de la prueba de Wilcoxon tanto para la eficiencia antes como para la eficiencia después.

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 48. *Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon (Eficiencia)*

Estadísticos de prueba	
	EFICIENCIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES
Z	-3,508 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

En conformidad a la tabla 48, podemos examinar que la significancia de los resultados de la prueba Wilcoxon utilizada para el análisis, se obtuvo una eficiencia de 0.000 tanto antes y después de implementarse las 5S, en tal sentido y en conformidad a la regla de decisión se desestima la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual demuestra que la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Teniendo como premisa que la eficacia antes y después contiene un total de 30 datos siendo está considerada una muestra pequeña, por consiguiente se procede a realizar la prueba de normalidad mediante Shapiro Wilk y de esta manera se evaluará el comportamiento de los datos. En este caso la segunda hipótesis específica está formulada de la siguiente manera:

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 49. Prueba de normalidad de la eficacia antes y después con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	,928	30	,043
EFICACIA DESPUES	,939	30	,084

a. Corrección de significación de Lilliefors

De acuerdo a la tabla 49, podemos comprobar que la significancia de la eficacia antes tiene un valor de 0.044 siendo inferior a 0.05 y la eficacia después tiene un valor de 0.084 también siendo mayor a 0.05, entonces de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que las variables analizadas tienen un comportamiento no paramétrico.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

Ho: La aplicación de las 5S no mejora la eficacia a en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Ha: La aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 50. Comparación de medias de la eficacia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	30	,6992	,11324	,50	,88
EFICACIA DESPUES	30	,8158	,03113	,75	,88

Los datos de la tabla 47, demuestran que la media de la eficacia antes de la implementación es (0.6992) la cual es inferior a la media de la eficacia después (0.8158), siendo así conforme a la regla de decisión no se cumple la hipótesis nula, por tal motivo se descarta dicha hipótesis donde menciona que la aplicación de las 5S no mejora la eficacia y se acepta la hipótesis alterna la cual demuestra que la aplicación de las 5S mejora la

eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

Para tener la certeza que el análisis fue el adecuado, procederemos a realizar un análisis por medio del pvalor o significancia de los resultados de la prueba de Wilcoxon tanto para la eficacia antes como para la eficacia después.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 51. *Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon (Eficacia)*

Estadísticos de prueba	
	EFICACIA DESPUES - EFICACIA ANTES
Z	-3,947 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

En conformidad a la tabla 51, podemos examinar que la significancia de los resultados de la prueba Wilcoxon utilizada para el análisis, se obtuvo una eficacia de 0.000 tanto antes y después de implementarse las 5S, en tal sentido y en conformidad a la regla de decisión se desestima la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna la cual demuestra que la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A.

IV. DISCUSIÓN

En la tesis realizada, luego de implementar las 5S para demostrar la mejora de la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, se lograron cumplir los objetivos planteados mediante el orden y limpieza como pilares de la metodología empleada, todo esto resultó en una mejora tanto de la eficiencia como de la eficacia y en consecuencia la productividad.

Discusión de la Hipótesis general

En relación a los resultados obtenidos de la productividad, se observó que la media de la productividad antes de la aplicación de las 5S arrojó como resultado un valor de 0.4679 y la media de la productividad después de aplicar la metodología de las 5S registró un resultado de 0.6063, siendo esta equivalente a 29.58% el cual indica una clara mejoría en la productividad, esto como resultado de la aplicación de las 5S.

Esta mejora es respaldada por Ortiz Marilin, quien en su tesis titulada Implementación de las 5S para el incremento de la productividad en la empresa DLA Ingeniería y Construcción, donde el autor implementó las 5S logrando un incremento de la productividad de 68.75%, con ello queda demostrado que la aplicación de las 5S incrementa la productividad.

Por su parte, Tello Gianella en su tesis Aplicación de la metodología 5S para la mejora de la productividad del departamento técnico de la empresa Belpac S.A.C, el cual concluye que después de implementar las 5S se logra incrementar la productividad en 48%, estas investigaciones coinciden con la investigación presentada demostrando con ello que la aplicación de las 5S tiene gran influencia en la productividad.

Discusión de la primera Hipótesis Específica

Asimismo, la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa presentaba una media de la eficiencia antes de 0.6625 y una media de la eficiencia después de 0.7417, representando esta diferencia una mejora equivalente a 11.95%, como consecuencia de la aplicación de las 5S.

Estos resultados son respaldados por los autores Quizhpi Marcos y Valdano Arelis, quienes en su tesis titulada Modelo de gestión de mejora continua 5S aplicado en la empresa Induauto S.A, 2017, manifiestan que el modelo de gestión continua 5S contribuyó al incremento de la eficiencia en la organización interna del área de crédito de la empresa, el cual incrementó en 90% la eficiencia logrando un nivel muy bueno en el uso de materiales

e insumos, a su vez quedo demostrado que las 5S incrementa la eficiencia en una organización.

Discusión de la segunda Hipótesis Específica

Por otro lado, la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa presentaba una media de la eficacia antes de 0.6992 y una media de la eficacia después de 0.8158, representando esta diferencia una mejora equivalente a 16.68%, como consecuencia de la aplicación de las 5S.

Estos resultados es respaldado por Tello Gianella, quien en su tesis titulada Aplicación de la metodología 5S para mejorar la productividad del departamento técnico de la empresa Belpac, manifiesta que la aplicación de la metodología de las 5S ayudó al incremento de la eficiencia y eficacia del departamento técnico de la empresa Belpac S.A.C, puesto que se obtuvo un incremento de la productividad de 48%, con esto también quedo demostrado que la aplicación de las 5S incrementa la productividad en una empresa.

V. CONCLUSIÓN

Conclusión 1

Como fruto de la investigación se obtuvieron los siguientes resultados en la presente tesis, se pudo decretar que una correcta aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A. Es por ello, que los resultados obtenidos, donde se observan datos evaluados en un periodo de tiempo de 30 días antes y 30 días después de implementarse las 5S, se pudo evidenciar que la productividad antes era 0.4679 y la productividad después fue 0.6063, donde se confirmó la hipótesis alterna el cual evidencia que la aplicación de las 5S mejora la productividad en la línea de concentrados líquidos.

Conclusión 2

Como fruto de la investigación se obtuvieron los siguientes resultados en la presente tesis, se pudo decretar que la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A. Es por ello, que los resultados obtenidos, donde se observan datos evaluados en un periodo de tiempo de 30 días antes y 30 días después de implementarse las 5S, se pudo evidenciar que la eficiencia antes era de 0.6625 y la eficiencia después fue 0.7417, donde se confirmó la hipótesis alterna el cual evidencia que la aplicación de las 5S mejora la eficiencia en la línea de concentrados líquidos.

Conclusión 3

Como fruto de la investigación se obtuvieron los siguientes resultados en la presente tesis, se pudo decretar que la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A. Es por ello, que los resultados obtenidos, donde se observan datos evaluados en un periodo de tiempo de 30 días antes y 30 días después de implementarse las 5S se pudo evidenciar que la eficacia antes era 0.6992 y la eficacia después fue 0.8158, donde se confirmó la hipótesis alterna el cual evidencia que la aplicación de las 5S mejora la eficacia en la línea de concentrados líquidos.

VI. RECOMENDACIONES

Luego de haberse ejecutado la implementación de las 5S y haber obtenido resultados favorables, las recomendaciones que se sugieren luego de concluir con la investigación son las que se muestran a continuación:

Recomendación 1

Se debe dar prioridad en el sostenimiento de las 5S en la línea de concentrados líquidos, puesto que esto permitirá a seguir mejorando la productividad en mencionada área. Ya que la aplicación de las 5S presenta un buen rendimiento, factibilidad y bajo costo de sostenimiento es recomendable que la implementación de las 5S se expanda a otras áreas de la empresa como método de mejora continua.

Recomendación 2

La aplicación de las 5S, debe de seguir un control y una supervisión mediante auditorias constantes con la finalidad de que se mantenga o supere el nivel logrado. Realizar un análisis de los diversos factores como: la capacitación de los colaboradores, métodos de trabajo, conservación de las máquinas y equipos, pero sobre todo buscar consolidar una cultura de trabajo el cual debe ser replicado en todos los niveles de la empresa.

Recomendación 3

Mantener los principios del orden y la limpieza, pues todo esto contribuye en la productividad de la empresa, además buscar lograr el compromiso y la disciplina de los colaboradores, pues de ellos depende en gran medida la continuación de la metodología de las 5S.

Recomendación 4

Crear nuevas estrategias que permitan que cualquier otro colaborador perteneciente a otra línea de producción pueda tener nociones básicas del orden y limpieza para dar continuidad y equilibrio en la línea de concentrados líquidos puesto que en ella ya está implementado una filosofía de trabajo.

VII. REFERENCIAS

ABUHADBA, Sheila. Metodología 5S y su influencia en la producción de la empresa Tachi S.A.C, 2014. Tesis (Licenciada en administración). Lima: Universidad Autónoma del Perú, Escuela Profesional de Administración de Empresas, 2017, 127 pp.

ALCALDE, Pablo. Calidad. 1er ed. España: Paraninfo S.A, 2009, 243 pp.
ISBN: 978-84-9732-542-4

BENJAMÍN, Enrique. Gestión estratégica del cambio. México: Pearson Educación, 2007, 849 pp.
ISBN: 970-26-0784-1

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. 3ra ed. Colombia: Pearson Educación, 2010, 322 pp.
ISBN: 978-958-699-128-5

CABRERA, Luis. Aplicación de las 5S para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa PRINT METAL S.A., S.M.P, 2017. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 227 pp.

CHAMBILLA, Laura. Mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Industria Gráfica Doria S.A.C, Lima, 2017. Tesis (Título de ingeniero industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 250 pp.

CARDONA, Cristina. Introducción a los métodos de investigación en educación. Madrid: Editorial EOS, 2002. 224 pp.
ISBN: 9788497270069

ESTUDIO de la Situación Actual de las empresas peruanas. (Junio, 2017). Ministerio de la Producción de Perú. Disponible en http://demi.produce.gob.pe/images/publicaciones/publi81171136fe74561a7_79.pdf

FONDO MONETARIO INTERNACIONAL. Promover el crecimiento inclusivo. Washington DC: Informe anual, 2017 [fecha de consulta 20 de abril del 2018]. Disponible en <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2017/eng/assets/languages/IMF-AR17-Spanish.pdf>

ISSN-13: 978-1-484307229

FLEITMAN, Jack. Evaluación integral para implementar modelos de calidad. México D.F.: Editorial Pax México, 2008, 432 pp.

ISBN: 968860920X

FLORES, Nayelli et al. Implementación del método de las 5S's en el área de corte de una empresa productora de calzado. Tesis (Ingeniera biotecnológica). León: Instituto Politécnico Nacional, 2015, 67 pp.

GOMEZ, Marcelo. Introducción a la metodología de la investigación científica. 1er ed. Argentina: Editorial Brujas, 2006, 189 pp.

ISBN: 987-591-026-0

GEORGE, Darren y MALLERY, Paul. SPSS PARA WINDOWS PASO A PASO: Guía y referencia sencillas. 4ta ed. Estados Unidos: Boston. 386 pp.

GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ra ed. México: MCGRAW-HILL/ Interamericana Editores, S.A, 2010, 383 pp.

ISBN: 978-607-15-0315-2

HERNANDEZ, Juan y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing. Madrid: Fundación EOI. 2013, 178 pp.

ISBN: 978-84-15061-40-3

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la investigación. 6.ta ed. México: MCGRAW-HILL/ Interamericana Editores, S.A., 2014, 634 pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

HERNANDEZ y RODRIGUEZ, Sergio. Introducción a la administración. 5ta ed. México: MCGRAW-HILL/ Interamericana Editores, S.A., 2013, 481 pp.

ISBN: 978-607-15-0617-7

INDICADORES de efectividad y eficacia. Colombia: Mejía. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2018]. Recuperado de

<http://www.ceppia.com.co/Herramientas/INDICADORES/Indicadores-efectividad-eficacia.pdf>

INFORME de resultados: Productividad laboral sectorial y por tamaño de empresa a partir de micro datos. (Agosto, 2017). Ministerio de Economía Fomento y Turismo.

Disponible en <http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/Bolet%C3%ADn-productividad-laboral-ELE4.pdf>

LOPEZ, Jorge.+Productividad. México: Palibrio LLC. 2013.146 pp.

ISBN: 978-1-4633-7479-2

ORÉ, Karina. Implementación de la metodología 5S en el área de Logística Recepción de la empresa Gloria S.A. Tesis (Ingeniera industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2016, 209 pp.

LANAZCA, Roberto. Implementación de las 5S en un taller de electricidad automotriz para mejorar la productividad del servicio de la empresa Electro Automotriz Lanazca, Comas, 2017. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2017, 135 pp.

LOPEZ, Liliana. Implementación de la metodología 5S en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, 2015, 114 pp.

MARTINEZ, Raymundo. Productividad del recurso humano un caso práctico de manejo de materiales.1990.

Disponible en <http://www.bidi.uson.mx/TesisIndice.aspx?tesis=4422>

METODOLOGÍA de las 5S y su contribución para la mejora continua en los sistemas de gestión. (Fecha de consulta: 18 de abril de 2018). Recuperado de <https://es.scribd.com/document/355774925/5S-y-Mejora-Gestion-PalmiraLopezFresno-env>

MIRANDA, Paola. Aplicación de la metodología 5's en la planta purificadora de agua de la facultad de ciencias químicas de la Universidad Veracruzana, zona Xalapa. Tesis (Ingeniera Química). Universidad Veracruzana, 2015, 33 pp.

ORTIZ, Marilin. Implementación de las 5S para el incremento de la Productividad en la empresa DLA Ingeniería y Construcción S.A.C, Huachipa, 2017. Tesis (Ingeniera industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2017, 162 pp.

TELLO, Gianella. Aplicación de la metodología 5S para la mejora de la productividad del departamento técnico de la empresa Belpac S.A.C, callao, 2017. Tesis (Ingeniera industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, 2017, 159 pp.

QUIZHPI, Marcos y VALDANO, Arelis. Modelo de gestión de mejora continua 5S aplicado en el departamento de crédito y cobranzas en la empresa Induauto S.A. Tesis (Ingeniería Comercial). Guayaquil: Universidad DE Guayaquil, Facultad de Ciencia Administrativas, 2017, 96 pp.

RANKING de las empresas con mayor volumen de ventas en el sector agroquímico a nivel mundial en 2013 y 2014. Statista [Fecha de consulta: 10 de abril de 2018].

Disponible en <https://es.statista.com/estadisticas/598996/empresas-lideres-en-la-venta-de-productos-agroquimicos-a-nivel-mundial/>

RAMIREZ, Freddy. Implementación del Método de las 5S. Taller de Fabricación de Recubrimiento Aster Chile Ltda. Tesis (Ingeniero Mecánico). Santiago: Universidad del Bio-Bio, Departamento de Ingeniería Mecánica, 2014, 69 pp.

RAJADELL, Manuel y José, SANCHEZ Luis. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad [en línea]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010 [Fecha de consulta: 10 de abril de 2018].

Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=mZCh1a3L8M8C&pg=PA1&dq=mejora+continua+5s&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwic2bav-->

LPAhVCXB4KHZomByMQ6AEIPDAE#v=onepage&q&f=false

REY, Francisco. Las 5S: orden y limpieza en el puesto de trabajo [en línea]. España: Fundación Confemetal, 2005. [Fecha de consulta: 5 de setiembre de 2016].

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

SOSA, Demetrio. Manual de calidad total para operarios. México: Editorial LIMUSA S.A. 2003, 279 pp.

ISBN: 968-18-6289-9

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2da ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L, 2013, 495 pp.

ISBN: 9786123028787

VARGAS, Zoila. La Investigación Aplicada: Una Forma De Conocer Las Realidades Con Evidencia Científica. Vol. 33. Costa Rica, 2009, 165 pp.

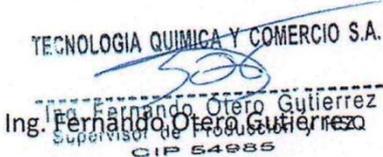
ISSN: 0379-7082

ANEXOS

Anexo 1 - Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN EN EL ÁREA DE CONCENTRADOS LÍQUIDOS				
Responsable	Salazar Alfaro Cesar Augusto			
Empresa	Tecnología Química y Comercio			
Prueba	PRE-TEST			
Criterios de observación: si se observa, algunas veces, no se observa. Marcar con una "X" donde corresponda, según su punto de vista:				
N°	Ítems	Criterio		
		Si se observa	Algunas veces	No se observa
1	Acumulación de pedidos	X		
2	Control del proceso de producción			X
3	Cuello de botella en el dosificado	X		
4	Materia prima en mal estado	X		
5	Acumulación de residuos	X		
6	Procedimiento de tareas			X
7	Sobrecarga de trabajo	X		
8	Inventario adecuado			X
9	Entrega a tiempo de materia prima		X	
10	Capacitaciones del personal		X	
11	Uso adecuado de las máquinas y equipos		X	
12	Estándares de calidad			X
13	Conocimiento de normas			X
14	Rotación de personal			X
15	Programas de producción	X		
16	Distribución de espacios			X
17	Maquinarias y equipos obsoletos	X		
18	Organización en la planta			X
19	Programas de mantenimiento			X
20	Desmotivación y compromiso del personal	X		

Anexo 2 - Formato de evaluación de las 5S

	ÁREA DE PRODUCCIÓN													
	Línea: Concentrados Líquidos	Fecha: 21/05/2018												
	FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S													
		Calif.												
SEIRI - SELECCIONAR														
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas	2												
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos	1												
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos	1												
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)	3												
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos	0												
	Total	7												
SEITON - ORDENAR														
6	Lo necesario está identificado correctamente	0												
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos	1												
8	Las áreas están debidamente identificadas	2												
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado	2												
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas	1												
	Total	6												
SEISO - LIMPIEZA														
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas	0												
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso	0												
13	El área de trabajo se encuentra limpio	2												
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones	3												
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden	2												
	Total	7												
SEIKETSU – ESTANDARIZAR														
16	El colaborador cumple adecuadamente las 5S para lograr el orden y limpieza	1												
17	Las normas son controladas mediante un formato que evidencian el programa de las 5S	0												
18	El colaborador está en la capacidad de entender y cumplir el programa de las 5S	1												
19	El flujo de dosificado y el proceso son las adecuadas	1												
20	La imagen del área de trabajo y equipos se mantiene en uniformidad en la planta	1												
	Total	4												
SHITSUKE – DISCIPLINA														
21	Hay un control de orden y limpieza	1												
22	Se cumplen con los programas de mantenimiento de los equipos	0												
23	Hay un reconocimiento de las mejoras	0												
24	Existe un programa de aplicación de las 5S	1												
25	Se identifica la causa principal de la problemática de la empresa	1												
	Total	3												
	Calificación	27												
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th colspan="2">Calificación</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>= No hay aplicación</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>= 20% de cumplimiento</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>= 45% de cumplimiento</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>= 65% de cumplimiento</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>= 100% de cumplimiento</td> </tr> </table>			Calificación		0	= No hay aplicación	1	= 20% de cumplimiento	2	= 45% de cumplimiento	3	= 65% de cumplimiento	4	= 100% de cumplimiento
Calificación														
0	= No hay aplicación													
1	= 20% de cumplimiento													
2	= 45% de cumplimiento													
3	= 65% de cumplimiento													
4	= 100% de cumplimiento													
<p>TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.</p>  <p>Ing. Fernando Otero Gutierrez Supervisor de Producción CIP 54985</p>														

Anexo 3 - Confiabilidad de instrumento

En el presente trabajo de investigación se desarrolló el método Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad del instrumento empleado. El método basado en el Alfa de Cronbach permite estimar la confiabilidad de un instrumento de medición.

Según, George y Mallery (2003, p 231) sugieren las siguientes recomendaciones para evaluar los coeficientes de Alfa de Cronbach:

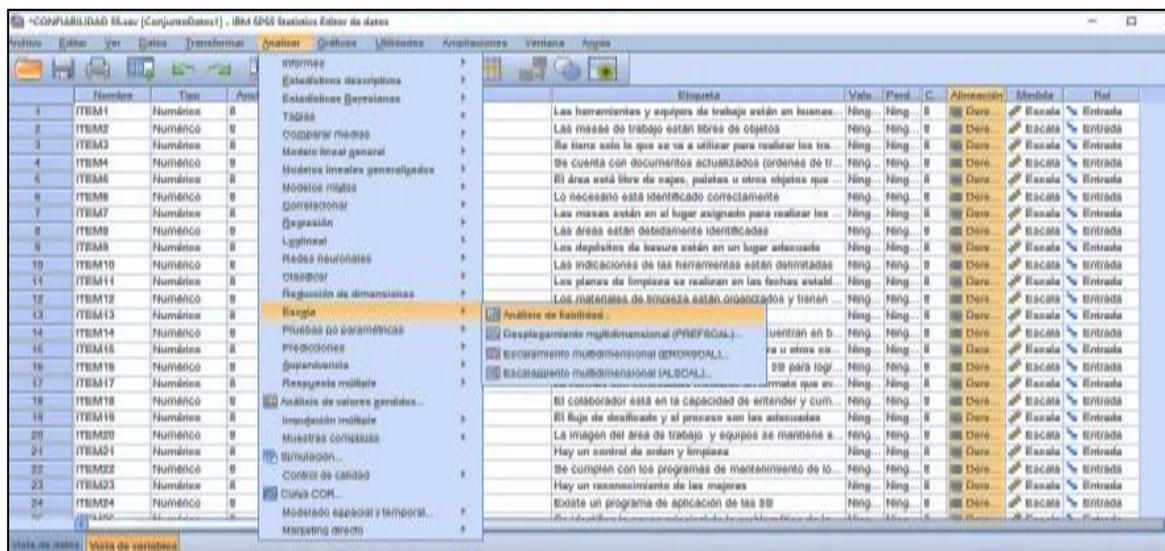
Coefficiente alfa	Confiabilidad del instrumento
Mayor que 0.9	Excelente
Mayor que 0.8	Buena
Mayor que 0.7	Aceptable
Mayor que 0.6	Cuestionable
Mayor que 0.5	Pobre
Menor que 0.5	No se acepta

Fuente: Elaboración propia

Teniendo estas consideraciones se procedió a realizar la medición de confiabilidad mediante el método basado en Alfa de Cronbach con la ayuda del SPSS-22, el cual nos arrojó los siguientes datos:

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,753	25

El resultado obtenido fue de **0.753**, el cual de acuerdo a la tabla mostrada determina que la confiabilidad del instrumento de medición empleada en la presente investigación es **Aceptable**.



Anexo 4 - Formato de evaluación de la productividad Pre-Test

Productividad - Proceso de concentrados líquidos - Tecnología Química y Comercio S.A - MAYO - JUNIO 2018							
Empresa:	Tecnología Química y Comercio S.A.			Método:	PRE - TEST		
Elaborado por:	Cesar Augusto Salazar Alfaro			Proceso:	Concentrados líquidos		
Indicador	Técnica		Instrumento	Fórmula			
Eficiencia	Observación		Ficha de registro	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$			
Eficacia	Observación		Ficha de registro	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$			
Productividad	Observación		Ficha de registro	Productividad = Eficiencia * Eficacia			
Fecha	Horas Hombre Reales (Hrs.)	Horas Hombre Planificadas (Hrs.)	Productos Totales Producidos (Cajas)	Productos Totales Estimados (Cajas)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
DÍA 1	5	8	750	1000	0.625	0.750	0.469
DÍA 2	6	8	850	1000	0.75	0.85	0.637
DÍA 3	6	8	875	1000	0.75	0.875	0.656
DÍA 4	5	8	825	1000	0.625	0.825	0.516
DÍA 5	5.5	8	825	1000	0.688	0.825	0.567
DÍA 6	4.5	8	700	1000	0.56	0.7	0.392
DÍA 7	4.5	8	800	1000	0.56	0.8	0.448
DÍA 8	5	8	575	1000	0.625	0.575	0.359
DÍA 9	6	8	625	1000	0.75	0.625	0.468
DÍA 10	5.5	8	800	1000	0.688	0.8	0.55
DÍA 11	5	8	650	1000	0.625	0.65	0.406
DÍA 12	5	8	600	1000	0.625	0.6	0.375
DÍA 13	5.5	8	550	1000	0.688	0.55	0.378
DÍA 14	5	8	550	1000	0.625	0.55	0.343
DÍA 15	6.5	8	825	1000	0.81	0.825	0.668
DÍA 16	6.5	8	800	1000	0.81	0.8	0.648
DÍA 17	5	8	675	1000	0.625	0.675	0.421
DÍA 18	5.5	8	850	1000	0.688	0.85	0.584
DÍA 19	4	8	675	1000	0.5	0.675	0.337
DÍA 20	5	8	575	1000	0.625	0.575	0.359
DÍA 21	6	8	600	1000	0.75	0.6	0.450
DÍA 22	5	8	625	1000	0.625	0.625	0.390
DÍA 23	5.5	8	875	1000	0.688	0.875	0.602
DÍA 24	5	8	500	1000	0.625	0.5	0.312
DÍA 25	6	8	725	1000	0.75	0.725	0.543
DÍA 26	4.5	8	625	1000	0.56	0.625	0.350
DÍA 27	6	8	850	1000	0.75	0.85	0.637
DÍA 28	4	8	675	1000	0.5	0.675	0.337
DÍA 29	5	8	700	1000	0.625	0.7	0.437
DÍA 30	6	8	825	1000	0.75	0.825	0.618
TOTAL							

Anexo 5 - Formato de evaluación de la productividad Post-Test

Productividad - Proceso de concentrados líquidos - Tecnología Química y Comercio S.A - AGOSTO 2018							
Empresa:	Tecnología Química y Comercio S.A.			Método:	POST - TEST		
Elaborado por:	Cesar Augusto Salazar Alfaro			Proceso:	Concentrados líquidos		
Indicador	Técnica		Instrumento	Fórmula			
Eficiencia	Observación		Ficha de registro	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$			
Eficacia	Observación		Ficha de registro	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$			
Productividad	Observación		Ficha de registro	Productividad = Eficiencia * Eficacia			
Fecha	Horas Hombre Reales (Hrs.)	Horas Hombre Planificadas (Hrs.)	Productos Totales Producidos (Cajas)	Productos Totales Estimados (Cajas)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
DÍA 1	6	8	850	1000	0.75	0.85	0.637
DÍA 2	6.5	8	875	1000	0.81	0.875	0.708
DÍA 3	5.5	8	825	1000	0.687	0.825	0.566
DÍA 4	6.5	8	875	1000	0.81	0.875	0.708
DÍA 5	6	8	775	1000	0.75	0.775	0.581
DÍA 6	6.5	8	850	1000	0.81	0.85	0.688
DÍA 7	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 8	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 9	5	8	775	1000	0.625	0.775	0.484
DÍA 10	5	8	750	1000	0.625	0.75	0.468
DÍA 11	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 12	5	8	775	1000	0.625	0.775	0.484
DÍA 13	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 14	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 15	6.5	8	850	1000	0.81	0.85	0.688
DÍA 16	6	8	775	1000	0.75	0.775	0.581
DÍA 17	5.5	8	775	1000	0.687	0.775	0.532
DÍA 18	5	8	750	1000	0.625	0.75	0.468
DÍA 19	5	8	775	1000	0.625	0.775	0.484
DÍA 20	5	8	775	1000	0.625	0.775	0.484
DÍA 21	5.5	8	775	1000	0.687	0.775	0.532
DÍA 22	6.5	8	875	1000	0.81	0.875	0.708
DÍA 23	5.5	8	875	1000	0.687	0.875	0.601
DÍA 24	6.5	8	850	1000	0.81	0.85	0.688
DÍA 25	6	8	825	1000	0.75	0.825	0.618
DÍA 26	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 27	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 28	5.5	8	825	1000	0.687	0.825	0.566
DÍA 29	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 30	6	8	825	1000	0.75	0.825	0.618
TOTAL		\					

Anexo 6 - Formato de evaluación de la productividad Post-Test

Productividad - Proceso de concentrados líquidos - Tecnología Química y Comercio S.A - SETIEMBRE 2018							
Empresa:	Tecnología Química y Comercio S.A.			Método:	POST - TEST		
Elaborado por:	Cesar Augusto Salazar Alfaro			Proceso:	Concentrados líquidos		
Indicador	Técnica		Instrumento	Fórmula			
Eficiencia	Observación		Ficha de registro	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$			
Eficacia	Observación		Ficha de registro	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$			
Productividad	Observación		Ficha de registro	Productividad = Eficiencia * Eficacia			
Fecha	Horas Hombre Reales (Hrs.)	Horas Hombre Planificadas (Hrs.)	Productos Totales Producidos (Cajas)	Productos Totales Estimados (Cajas)	Eficiencia	Eficacia	Productividad Total
DÍA 1	6.5	8	850	1000	0.812	0.85	0.690
DÍA 2	6.5	8	875	1000	0.812	0.875	0.710
DÍA 3	6	8	825	1000	0.75	0.825	0.618
DÍA 4	6.5	8	850	1000	0.812	0.85	0.690
DÍA 5	5.5	8	825	1000	0.687	0.825	0.566
DÍA 6	6.5	8	850	1000	0.812	0.85	0.690
DÍA 7	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 8	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 9	6	8	825	1000	0.75	0.825	0.618
DÍA 10	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 11	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 12	6.5	8	775	1000	0.812	0.775	0.629
DÍA 13	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 14	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 15	6.5	8	850	1000	0.812	0.85	0.690
DÍA 16	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 17	5.5	8	775	1000	0.687	0.775	0.532
DÍA 18	5	8	750	1000	0.625	0.75	0.468
DÍA 19	5.5	8	775	1000	0.687	0.775	0.532
DÍA 20	5.5	8	775	1000	0.687	0.775	0.532
DÍA 21	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 22	6.5	8	875	1000	0.812	0.875	0.710
DÍA 23	5.5	8	825	1000	0.687	0.825	0.566
DÍA 24	6.5	8	850	1000	0.812	0.85	0.690
DÍA 25	6	8	825	1000	0.75	0.825	0.618
DÍA 26	6.5	8	850	1000	0.812	0.85	0.690
DÍA 27	6	8	800	1000	0.75	0.8	0.6
DÍA 28	5.5	8	825	1000	0.687	0.825	0.566
DÍA 29	5.5	8	800	1000	0.687	0.8	0.549
DÍA 30	6	8	825	1000	0.75	0.825	0.618
TOTAL							

Anexo 7 - Formato de evaluación 5S Post-Test

	AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN													
	POST - TEST													
	Línea: Concentrados Líquidos					Fecha: <i>DIA 9 - DIA 10</i>								
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S										Calif.				
SEIRI - SELECCIONAR					Días de evaluación									
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
				Total	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
SEITON - ORDENAR														
6	Lo necesario está identificado correctamente				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos				3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
8	Las áreas están debidamente identificadas				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado				2	2	4	4	4	4	3	4	4	4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
				Total	18	16	19	18	18	16	18	17	18	18
SEISO - LIMPIEZA														
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso				2	2	4	4	2	2	2	2	2	3
13	El área de trabajo se encuentra limpio				4	4	4	4	3	4	4	3	3	4
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones				4	4	4	4	2	3	4	3	2	4
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden				3	3	3	3	3	3	4	2	3	3
				Total	17	17	19	19	14	16	18	14	14	18
SEIKETSU - ESTANDARIZAR														
16	El colaborador cumple adecuadamente las 5S para lograr el orden y limpieza				4	4	4	3	4	3	4	2	4	4
17	La normas son controladas mediante un formato que evidencian el programa de las 5S				3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
18	El colaborador está en la capacidad de entender y cumplir el programa de las 5S				4	4	4	4	2	3	2	2	3	4
19	El flujo de dosificado y el proceso son las adecuadas				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	La imagen del área de trabajo y equipos se mantiene en uniformidad en la planta				4	4	4	4	4	3	2	2	3	4
				Total	18	18	18	17	16	15	14	11	16	18
SHITSUKE - DISCIPLINA														
21	Hay un control de orden y limpieza				3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	Se cumplen con los programas de mantenimiento de los equipos				2	2	4	3	2	2	2	2	2	2
23	Hay un reconocimiento de las mejoras				2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
24	Existe un programa de aplicación de las 5S				3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
25	Se identifica la causa principal de la problemática de la empresa				2	2	2	4	2	2	2	2	2	2
				Total	12	12	14	16	12	12	12	12	11	12
				Calificación	85	83	90	90	80	81	82	74	79	86

Calificación	
0	No hay aplicación
1	20% de cumplimiento
2	45% de cumplimiento
3	65% de cumplimiento
4	100% de cumplimiento

TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.

[Signature]
 Ing. Fernando Otero Gutierrez
 Supervisor de Producción
 CIP 64985

Elaborado por: Cesar Salazar Alfaro

Revisado por: Supervisión de producción

Anexo 8 - Formato de evaluación 5S Post-Test

	AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN										
	POST - TEST										
	Línea: Concentrados Líquidos						Fecha: DSA 11 - DSA 20				
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S										Calif.	
SEIRI - SELECCIONAR											
		Días de evaluación									
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
Total		20	20	20	20	18	19	20	20	20	20
SEITON - ORDENAR											
6	Lo necesario está identificado correctamente	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	Las áreas están debidamente identificadas	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total		18	16	18	18	17	18	18	18	18	18
SEISO - LIMPIEZA											
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
13	El área de trabajo se encuentra limpio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2
Total		17	17	18	17	17	17	19	17	17	16
SEIKETSU - ESTANDARIZAR											
16	El colaborador cumple adecuadamente las 5S para lograr el orden y limpieza	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
17	Las normas son controladas mediante un formato que evidencian el programa de las 5S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	El colaborador está en la capacidad de entender y cumplir el programa de las 5S	4	4	4	3	4	4	4	4	4	2
19	El flujo de dosificado y el proceso son las adecuadas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	La imagen del área de trabajo y equipos se mantiene en uniformidad en la planta	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
Total		18	18	18	15	18	18	18	18	18	16
SHITSUKE - DISCIPLINA											
21	Hay un control de orden y limpieza	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	Se cumplen con los programas de mantenimiento de los equipos	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2
23	Hay un reconocimiento de las mejoras	4	2	3	2	2	2	2	3	2	2
24	Existe un programa de aplicación de las 5S	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3
25	Se identifica la causa principal de la problemática de la empresa	4	2	4	2	2	2	3	2	2	2
Total		17	12	16	11	12	12	13	14	11	12
Calificación		90	83	90	81	82	84	88	87	84	82

Calificación	
0	No hay aplicación
1	20% de cumplimiento
2	45% de cumplimiento
3	65% de cumplimiento
4	100% de cumplimiento


TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.
 Ing. Fernando Otero Gutierrez
 Supervisor de Producción
 CIP 54885

Elaborado por: *Cesar Salazar Alfaro*

Revisado por: *Supervisor de producción*

Anexo 9 - Formato de evaluación 5S Post-Test

	AUDITORIA 5S - ÁREA DE PRODUCCIÓN										
	POST - TEST										
	Línea: Concentrados Líquidos					Fecha: <u>DIA 21 - DIA 30</u>					
FORMATO DE EVALUACIÓN DE LAS 5S											Calif.
SEIRI - SELECCIONAR											
		Días de evaluación									
1	Las herramientas y equipos de trabajo están en buenas condiciones para ser usadas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Las mesas de trabajo están libres de objetos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	Se tiene solo lo que se va a utilizar para realizar los trabajos	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	Se cuenta con documentos actualizados (ordenes de trabajo, registros de producción, etc.)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	El área está libre de cajas, paletas u otros objetos que dificultan el inicio de los trabajos	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
		Total <u>19</u>									
SEITON - ORDENAR											
6	Lo necesario está identificado correctamente	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	Las mesas están en el lugar asignado para realizar los trabajos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	Las áreas están debidamente identificadas	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
9	Los depósitos de basura están en un lugar adecuado	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
10	Las indicaciones de las herramientas están delimitadas	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
		Total <u>18</u>									
SEISO - LIMPIEZA											
11	Los planes de limpieza se realizan en las fechas establecidas	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	Los materiales de limpieza están organizados y tienen facilidad de acceso	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2
13	El área de trabajo se encuentra limpio	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
14	Los equipos de protección personal se encuentran en buenas condiciones	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
15	El acceso al área está libre de polvo, basura u otros componentes que lo impiden	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Total <u>17</u>									
SEIKETSU - ESTANDARIZAR											
16	El colaborador cumple adecuadamente las 5S para lograr el orden y limpieza	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
17	La normas son controladas mediante un formato que evidencian el programa de las 5S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18	El colaborador está en la capacidad de entender y cumplir el programa de las 5S	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
19	El flujo de dosificado y el proceso son las adecuadas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
20	La imagen del área de trabajo y equipos se mantiene en uniformidad en la planta	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
		Total <u>18</u>									
SHITSUKE - DISCIPLINA											
21	Hay un control de orden y limpieza	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3
22	Se cumplen con los programas de mantenimiento de los equipos	2	4	4	2	3	2	2	2	3	2
23	Hay un reconocimiento de las mejoras	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3
24	Existe un programa de aplicación de las 5S	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
25	Se identifica la causa principal de la problemática de la empresa	4	2	4	2	2	2	2	2	2	2
		Total <u>16</u>									
		Calificación <u>90 90 89 85 86 85 80 82 86 87</u>									

Calificación	
0	No hay aplicación
1	20% de cumplimiento
2	45% de cumplimiento
3	65% de cumplimiento
4	100% de cumplimiento


TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.
 Ing. Fernando Otero Gutierrez
 Supervisor de Producción
 CIP 54985

Elaborado por: *Cesar Salazar Alfaro*

Revisado por: *Supervisor de producción*

Anexo 10 - Material de entrenamiento 5S

Tercera S: Limpieza

Seisō (清掃): Limpieza

Beneficios

- Evita accidentes
- Disminuye reparaciones costosas
- Permite tomar acciones correctivas inmediatas
- Se cuenta con un lugar impecable y agradable de trabajo



Quinta S: Disciplina

5. SHITSUKE (Disciplina)

- Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer. Es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos.






HACIA EL CAMINO DEL ORDEN Y LA LIMPIEZA

Capacitación: Conociendo la metodología de las 5S

Elaborado y presentado por: Comité 5S

TECNOLOGIA QUIMICA Y COMERCIO S.A.
Ing. Fernando Otero Guierrez
CIP 84985

Origen

Tuvo origen en Japón orientada a la calidad total, es una metodología desarrollada en los años 70's para conseguir mejoras en los niveles de organización, orden y limpieza.

Significado

Las 5S representan cinco principios japoneses. Cada S está orientado a crear un hábito de respetar lo establecido, definido y acordado.

Estas S están representados de la siguiente manera:

5 S

1 S: CLASIFICAR

2 S: ORDEN

3 S: LIMPIEZA

OPERATIVO

4 S: ESTANDARIZAR

5 S: DISCIPLINA

ESTANDARIZACION

Fuente: Elaboración propia

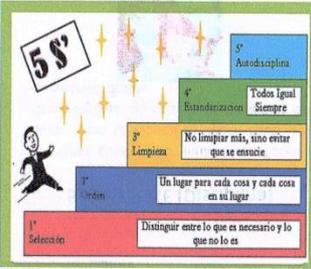
Descripción de cada S

En el siguiente cuadro se describe conceptualmente cada S:

Denominación	Japonés	Concepto	Objetivo particular
Clasificación	Seiri (整理)	Separar innecesarios	Identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y eliminar éstos últimos.
Orden	Seiton (整頓)	Situar necesarios	Organizar de manera eficiente el espacio de trabajo, ubicando e identificando los materiales para facilitar y hacer más rápida su localización.
Limpieza	Seiso (清掃)	Suprimir suciedad	Identificar y eliminar las fuentes de suciedad, para mantener limpios los lugares de trabajo, las herramientas y los equipos.
Estandarizar	Seiketsu (整頓)	Identificar anomalías; anomalías, mediante normas sencillas y visibles para todos. Mantener y mejorar los logros obtenidos.	Distintar fácilmente las situaciones anormales, mediante normas sencillas y visibles para todos. Mantener y mejorar los logros obtenidos.
Auto-disciplina y hábito	Shitsuke (躰)	Seguir mejorando	Trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas.

Fuente: Instituto politécnico nacional

Búsqueda del orden y la limpieza



Conociendo cada S

Primera S: Seleccionar



Segunda S: Ordenar

Seiton ORDENAR

¡COLOCAR LO NECESARIO EN UN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE!

¿CÓMO?

Colocar las cosas útiles por orden según criterios de: Seguridad, Calidad y Eficacia.

Seguridad: Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben.

Calidad: Que no se oxiden, que no se goldeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren.

Eficacia: Minimizar el tiempo perdido elaborando procedimientos que permitan mantener el orden.

Anexo 11 - Ficha de validación 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONCENTRADOS LIQUIDOS DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA QUÍMICA Y COMERCIO S.A.

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: 5S							
	Dimensión 1: Cumplimiento de metas	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$Cumplimiento\ de\ metas = \frac{MA}{MP} * 100\%$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable / No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: *Jorge Malpavida* DNI: *10400346*

Especialidad del validador: *Ing. Industrial*

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

12 de *Junio* del 2018

 Firma del Experto Informante.

Anexo 12 - Ficha de validación 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONCENTRADOS LIQUIDOS DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA QUÍMICA Y COMERCIO S.A.

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: 5S								
Dimensión 1: Cumplimiento de metas		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$Cumplimiento\ de\ metas = \frac{MA}{MP} * 100\%$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
Dimensión 1: Eficiencia		Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: Eficacia		Si	No	Si	No	Si	No	
3	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si no

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg) Sunohara Ramirez Percy DNI: 40608450

Especialidad del validador: Iny Industrial PE Mecanica TE

...5...de...del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Firma del Percy Sunohara Ramirez
 Experto Informático,
 Ingeniero Industrial
 Magister en Dirección de TI
 原

Anexo 13 - Ficha de validación 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONCENTRADOS LIQUIDOS DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA QUÍMICA Y COMERCIO S.A.

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: 5S								
Dimensión 1: Cumplimiento de metas								
1	$Cumplimiento\ de\ metas = \frac{MA}{MP} * 100\%$	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
Dimensión 1: Eficiencia								
2	$Eficiencia = \frac{HHR}{HHP} * 100\%$	✓		✓		✓		
Dimensión 2: Eficacia								
3	$Eficacia = \frac{PTP}{PTE} * 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Suficiente.

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

Apellidos y nombres del juez validador, Dn/ Mg: Willelmo Comensales G. DNI: 25607329

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

05 de 06 del 2018

 Firma del Experto Informante.



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LAS 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONCENTRADOS LÍQUIDOS DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA QUÍMICA Y COMERCIO S.A. IIRARAL, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

SALAZAR ALFARO, CESAR AUGUSTO

ASISOR

MGTR. RINOSO VASQUEZ, GEORGE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ
2018



Resumen de coincidencias

25 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

- 1 repositorio.ucv.edu.pe 15 % >
Fuente de Internet
- 2 Entregado a Universida... 10 % >
Trabajo del estudiante

Yo, REINOSO VASQUEZ, GEORGE, asesor de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Lima Norte, verifico que la tesis titulada: APLICACIÓN DE LAS 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE CONCENTRADOS LÍQUIDOS DE LA EMPRESA TECNOLOGÍA QUÍMICA Y COMERCIO S.A, HUARAL, 2018, del estudiante SALAZAR ALFARO CESAR AUGUSTO; tiene un índice de similitud de 25% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 28 de junio del 2019



George Vasquez
Firma

MGTR. REINOSO VASQUEZ GEORGE

DNI:
43081598

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Salazar Alfaro Cesar Augusto

D.N.I. : 74208250

Domicilio : Av. La Marina Mz. E Lt. 5 Urb. Aldea Campesina - Chancay

Teléfono : Móvil: 955039715

E-mail : salazaralfaroc@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Industrial

Carrera : Ingeniería Industrial

Título : Ingeniero Industrial

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :

Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Salazar Alfaro Cesar Augusto

Título de la tesis:

Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha: 02 / 07 / 19



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Salazar Alfaro Cesar Augusto

INFORME TÍTULADO:

Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 17/01/2019

NOTA O MENCIÓN: 13



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN