



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

Implementación del método 6S para mejorar la productividad del área  
de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022

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

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Riquelme Vargas, Franco Poly (ORCID: 0000-0002-7466-9394)

**ASESOR:**

Mg. Bazan Robles, Romel Darío (ORCID: 0000-0002-9529-9310)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

A mi esposa por mostrarme el camino de la persistencia y lucha y superación de mí mismo.

A mis hijas por enseñarme el valor de la vida en cada nuevo amanecer.

A mi madre por creer en mí y la confianza deposita en mí.

A mis hermanas por permitirme aprender más de la vida su lado. Esto es posible gracias a ustedes.

### **Agradecimiento**

A Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes apostaron en mi para siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo.

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	viii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA .....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2. Variables y operacionalización .....	13
3.3. Población, muestra y muestreo .....	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.5. Procedimientos .....	20
3.6. Método de análisis de datos .....	64
3.7. Aspectos éticos .....	65
IV. RESULTADOS .....	66
V. DISCUSIÓN .....	84
VI. CONCLUSIONES .....	89
VII. RECOMENDACIONES .....	90
REFERENCIAS .....	91
ANEXOS .....	96

## Índice de tablas

Tabla 1. Índice de clasificación antes de la implementación del "Método 6S" .....	24
Tabla 2. Índice de organización antes de la implementación del "Método 6S" .....	25
Tabla 3. Índice de limpieza antes de la implementación del "Método 6S" .....	26
Tabla 4. Índice de seguridad antes de la implementación del "Método 6S" .....	27
Tabla 5. Índice de estandarización antes de la implementación del "Método 6S" .....	28
Tabla 6. Índice de disciplina antes de la implementación del "Método 6S" .....	29
Tabla 7. Índice de eficiencia antes de la implementación del "Método 6S" .....	30
Tabla 8. Índice de eficacia antes de la implementación del "Método 6S" .....	31
Tabla 9. Productividad antes de la implementación del "Método 6S" .....	32
Tabla 10. Cronograma .....	33
Tabla 11. Tarjeta roja .....	40
Tabla 12. Evaluación de la aplicación de la primera "S" - SEIRI .....	41
Tabla 13. Evaluación de la aplicación de la segunda "S" - SEITON .....	44
Tabla 14. Materiales de aseso .....	45
Tabla 15. Evaluación de la aplicación de la tercera "S" - SEISO .....	46
Tabla 16. Peligros y riesgos .....	47
Tabla 17. EPP'S .....	48
Tabla 18. Señales de seguridad .....	49
Tabla 19. Evaluación de la aplicación de la cuarta "S" - SAFETY .....	51
Tabla 20. Evaluación de la aplicación de la quinta "S" - SEIKETSU .....	53
Tabla 21. Evaluación de la aplicación de la sexta "S" - SHITSUKE .....	55
Tabla 22. Índice de clasificación después de la implementación del "Método 6S" .....	56
Tabla 23. Índice de organización después de la implementación del "Método 6S" .....	57
Tabla 24. Índice de limpieza después de la implementación del "Método 6S" .....	58
Tabla 25. Índice de seguridad después de la implementación del "Método 6S" ..	59
Tabla 26. Índice de estandarización después de la implementación del "Método 6S" .....	60
Tabla 27. Índice de eficacia después de la implementación del "Método 6S" .....	61
Tabla 28. Índice de eficiencia después de la implementación del "Método 6S" ...	62
Tabla 29. Índice de eficacia después de la implementación del "Método 6S" .....	63
Tabla 30. Productividad después de la implementación del "Método 6S" .....	64

Tabla 31. Resultado descriptivo de la dimensión "SEIRI" .....	66
Tabla 32. Resultado descriptivo de la dimensión "SEITON" .....	67
Tabla 33. Resultado descriptivo de la dimensión "SEISO" .....	68
Tabla 34. Resultado descriptivo de la dimensión "SAFETY" .....	69
Tabla 35. Resultado descriptivo de la dimensión "SEIKETSU" .....	70
Tabla 36. Resultado descriptivo de la dimensión "SHITSUKE" .....	71
Tabla 37. Resultado descriptivo de la dimensión "EFICIENCIA" .....	72
Tabla 38. Resultado descriptivo de la dimensión "EFICACIA" .....	73
Tabla 39. Resultado descriptivo de la "PRODUCTIVIDAD" .....	74
Tabla 40. Pruebas de normalidad - PRODUCTIVIDAD.....	75
Tabla 41. Estadígrafo - hipótesis general.....	76
Tabla 42. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis general .....	77
Tabla 43. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis general .....	77
Tabla 44. Pruebas de normalidad - EFICIENCIA .....	78
Tabla 45. Estadígrafo - hipótesis específica 1 .....	79
Tabla 46. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis específica 1 .....	80
Tabla 47. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis específica 1 .....	80
Tabla 48. Pruebas de normalidad - EFICACIA.....	81
Tabla 49. Estadígrafo - hipótesis específica 2.....	82
Tabla 50. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis específica 2 .....	82
Tabla 51. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis específica 2 .....	83
Tabla 52. Matriz de operacionalización de variables.....	96
Tabla 53. Matriz de consistencia .....	97
Tabla 54. Formato de la dimensión SEIRI.....	98
Tabla 55. Formato de la dimensión SEITON.....	99
Tabla 56. Formato de la dimensión SEISO .....	100
Tabla 57. Formato de la dimensión SAFETY .....	101
Tabla 58. Formato de la dimensión SEIKETSU .....	102
Tabla 59. Formato de la dimensión SHITSUKE .....	103
Tabla 60. Formato de la dimensión EFICIENCIA .....	104
Tabla 61. Formato de la dimensión EFICACIA.....	105
Tabla 62. Estructuración de las causas del problema .....	107
Tabla 63. Matriz de Vester .....	108

Tabla 64. Tabulación de las causas de la baja productividad .....	109
Tabla 65. Análisis de las alternativas .....	111
Tabla 66. Validación de instrumentos a través de juicio de expertos N°01 .....	113
Tabla 67. Validación de instrumentos a través de juicio de expertos N°02 .....	115
Tabla 68. Validación de instrumentos a través de juicio de expertos N°03 .....	117
Tabla 69. Aplicación de la lista de verificación inicial del "Método 6S" .....	119
Tabla 70. Formato de clasificación de materiales .....	122
Tabla 71. Clasificación de materiales .....	123
Tabla 72. Formato de auditoría del "Método 6S" .....	124

## Índice de figuras

Figura 1. Variación en el índice de producción industrial .....	1
Figura 2. Organigrama de la empresa.....	21
Figura 3. Diagrama de flujo actual del área de producción .....	22
Figura 4. Lista de verificación inicial.....	23
Figura 5. Comunicado .....	36
Figura 6. Organigrama del Método 6S .....	37
Figura 7. Distribución .....	42
Figura 8. Diagrama de Causa - Efecto .....	106
Figura 10. Diagrama de Pareto .....	110
Figura 11. Carta de autorización .....	125
Figura 12. Herramientas y materiales después de la implementación del "Método 6S".....	126
Figura 13. Implementación de las señales de seguridad .....	127
Figura 14. Señalización del área de trabajo después de la aplicación del "Método 6S" .....	128



## Resumen

En la presente investigación se estableció como objetivo principal determinar en qué medida la implementación del método 6S mejora la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Por lo que fue necesario evaluar y analizar los índices de eficiencia y eficacia del área de producción de la empresa. La metodología de la investigación de fue tipo aplicada, de nivel descriptivo – explicativo y de enfoque cuantitativo. El diseño del estudio fue experimental de corte preexperimental. La población estuvo conformada por 272 materiales del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., y la muestra determinada mediante el muestreo aleatorio simple fue igual a 160 materiales del área de producción de la empresa LISERME S.R.L. Como resultado se obtuvo que la productividad mejoró un promedio del 25.20%, la eficiencia aumentó en un promedio del 16.74% y la eficacia se incrementó en un promedio del 12.74%. Concluyendo que la implementación del método 6S mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.

**Palabras clave:** Método 6S, productividad, eficiencia, eficacia y mejora.

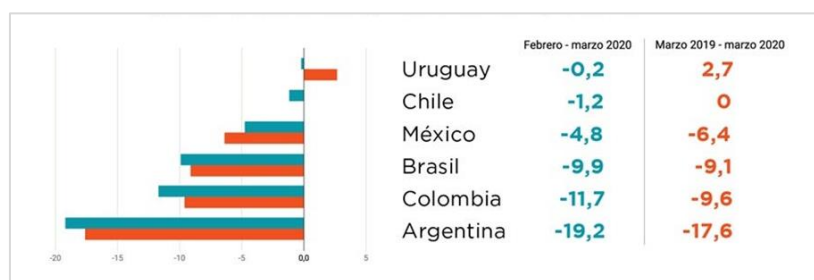
## **Abstract**

In the present investigation, the main objective was to determine to what extent the implementation of the 6S method improves the productivity of the production area of the company LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Therefore, it was necessary to evaluate and analyze the efficiency and effectiveness indices of the area. of company production. The research methodology was applied type, descriptive level - explanatory and quantitative approach. The study design was experimental with a pre-experimental cut. The population consisted of 272 materials from the production area of the company LISERME S.R.L., and the sample determined by simple random sampling was equal to 160 materials from the production area of the company LISERME S.R.L. As a result, it was obtained that productivity improved by an average of 25.20%, efficiency increased by an average of 16.74% and effectiveness increased by an average of 12.74%. Concluding that the implementation of the 6S method significantly improves the productivity of the production area of the company LISERME S.R.L., Arequipa 2022.

**Keywords:** 6S Method, productivity, efficiency, effectiveness, and improvement.

## I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, las organizaciones se encuentran en la búsqueda de herramientas, estrategias y acciones de mejora para sus procesos para garantizar la sostenibilidad de las empresas en el mercado actual. A nivel mundial, según (Santiago, y otros, 2020) señalan que la industria de la manufactura antes de la COVID – 19 ya se encontraba en capa caída, y con la emergencia sanitaria ha sido uno de los sectores más afectados por la paralización de sus actividades y el cierre de sus instalaciones. Dentro de la región de América y el Caribe diversos países se han visto afectados en el sector manufactura, impactando considerablemente su nivel de producción. La ONUDI realizó un estudio para determinar los cambios en cuanto al nivel de producción industrial de diversos países de la región y estos fueron sus resultados:



*Figura 1. Variación en el índice de producción industrial*

Fuente: (ONUUDI, 2020)

Los resultados muestran diversos grados de afectación entre industrias y países de la región a causa de la COVID – 19. Lo cual, ha generado desempleo, cierre de instalaciones y menores ganancias para las empresas a causa de los mayores gastos de operación vinculados a los estrictos protocolos de bioseguridad determinados para el reinicio de sus operaciones. En el Perú, la COVID -19 a afectado considerablemente a casi todas las regiones del país, lo cual se ha visto reflejado en una disminución del PBI en un 11.1% en el año 2020, según lo informa el (ComexPerú, 2021). Asimismo, (Tineo, 2020) señala que el sector de la metalmecánica en el país está operando al 50% de su capacidad, y la Asociación de Empresa Privadas Metalmecánicas de Perú (Aepme)

precisa que su reactivación podría tardar hasta aproximadamente mediados del 2021, la cual estuvo sujeta a la demanda del mercado a nivel interno, el cual aún se encuentra afectado. Por lo que mencionan que es fundamental evaluar la aplicación de estrategias en cuanto al mejoramiento de sus operaciones y/o actividades para incrementar sus indicadores de productividad de las empresas pertenecientes a este sector. Como parte de las empresas nacionales que se desarrollan dentro del rubro de la manufactura, en la región Arequipa se encuentra LISERME S.R.L., la cual realiza como actividad principal la fabricación de productos metalmecánicos para uso industrial. Actualmente, la empresa LISERME S.R.L., presenta problemas de baja productividad en sus operaciones del área de producción. A fin de establecer las causas del problema se desarrolló el Diagrama de Causa – Efecto, el cual fue elaborado tomando como referencia la metodología de las 6M, mostrándose en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (Anexo N°04). Lográndose detectar que son 18 causas. Habiendo detectado las causas se procedió a organizarlas en la Tabla 62. Estructuración de las causas del problema (Anexo N°05), donde se enlistan cada una de estas y se les otorga una codificación para posteriormente emplearlas en la evaluación de la valoración y establecimiento del nivel de relación que poseen cada una de estas entre sí, donde se consideró el valor de “0” si no existe relación, “1” si la relación es baja, “2” si la relación es media y “3” si la relación es fuerte, este procedimiento se muestra en la Tabla 63. Matriz de Vester (Anexo N°06). Para valorar el vínculo de las causas se contó con el apoyo del jefe y los supervisores del área de producción. Partiendo de los datos alcanzados se desarrolló la Tabla 64. Tabulación de las causas de la baja productividad (Anexo N°07), donde fue posible establecer las causas que impactan en un 80% del problema, resultando ser 12 en total. A fin de poder visualizar de manera didáctica los resultados alcanzados se elaboró la Figura 9. Diagrama de Pareto (Anexo N°08), donde se puede apreciar la organización de las causas y la frecuencia con la que cada una presenta sobre el problema. Lo cual permitió evaluar las

acciones de mejora a implementar, el procedimiento se presenta en la Tabla 65. Análisis de las alternativas (Anexo N°09). Donde con el apoyo del jefe y supervisores del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., se pudo determinar de acuerdo con los criterios de evaluación, que la aplicación del “Método 6S” es la que mejor se encarga de los requerimientos de las causas del problema.

Habiendo realizado el estudio y análisis de las causas del problema se estableció como **problema general**: ¿En qué medida la implementación del método 6S mejora la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022? Y como problemas específicos se plantearon: ¿En qué medida la implementación del método 6S mejora la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022? ¿En qué medida la implementación del método 6S mejora la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022?

Las justificaciones que se consideran para la presente investigación son:

**Justificación teórica:** (Ñaupas Paitán, y otros, 2018 pág. 221) posee como finalidad desarrollar una reflexión y discusión académica sobre los conceptos, teorías e investigaciones actuales, con el objetivo de analizar y contrastar sus resultados alcanzados o expandir el modelo teórico. De acuerdo con lo precisado por los autores, el presente estudio se soporta teóricamente, debido a que a través de la investigación y evaluación de las bases teóricas e investigaciones relacionadas con el “Método 6S” y la “Productividad”, se busca determinar las herramientas de mejora que al aplicarlas permitan obtener resultados que puedan ser contrastados con los alcanzados en otras investigaciones similares.

**Justificación metodológica:** (Ñaupas Paitán, y otros, 2018 pág. 221) señalan que la fundamentación metodológica se genera cuando en la investigación se desarrollan y plantean ideas innovadoras, estrategias y propuestas nuevas permitiendo obtener información y datos auténticos y confiables. En nuestra investigación la fundamentación metodológica

estuvo representada debido a que por medio de la aplicación de las herramientas y técnicas del “Método 6S” se recopiló información con relación a la organización, limpieza, estandarización y disciplina que presenta el área de producción de la empresa LISERME S.R.L., con el fin de mejorar su “Productividad”.

**Justificación práctica:** (Bernal Torres, 2016 pág. 106) se presenta cuando su realización apoya en la solución de un problema. En concordancia con lo expresado por el autor nuestra investigación se fundamenta prácticamente, ya que mediante la aplicación del “Método 6S” se busca brindar una solución al problema de la baja “Productividad” del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.

Habiendo establecido las justificaciones en base a las cuales se desarrolló nuestra investigación, se procedió a plantear como **objetivo general:** Determinar en qué medida la implementación del método 6S mejora la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Y como objetivos específicos se plantearon: Determinar en qué medida la implementación del método 6S mejora la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Determinar en qué medida la implementación del método 6S mejora la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.

Con el planteamiento de los problemas y objetivos, se estableció como **hipótesis general:** La implementación del método 6S mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Y como hipótesis específicas se formularon: La implementación del método 6S mejora significativamente la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. La implementación del método 6S mejora significativamente la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se muestra la evaluación y análisis realizado de los estudios, bases conceptuales y teórica relacionadas con el “Método 6S” y la “Productividad”. Se muestra las investigaciones a nivel nacional: (Crispin Tarazona, 2021) establece como propósito de su estudio incrementar la productividad del departamento de almacén de la empresa mediante el desarrollo de las 6S. El tipo de investigación desarrollado fue aplicado, el poblamiento considerado en el estudio fue de 480 materiales del área, donde la muestra calculada por medio del muestreo probabilístico fue igual a 214 materiales del área. Dentro de la técnica de recopilación de información utilizó el análisis documental y la inspección, para lo cual como apoyo utilizaron los formatos de registro de datos. Dentro de los resultados obtuvo que la productividad inicialmente era del 50.42% y posterior al desarrollo de la metodología pudo alcanzar un 85.75%. De igual manera la eficiencia paso de 70.09% a 92.33%, y la eficacia antes era del 71.88% y después logró un 92.68%. Alcanzando a demostrar que la ejecución de las 6S en el área de almacén de la empresa en estudio posibilitó mejorar su productividad.

(Basaldúa Ramírez, y otros, 2021) los investigadores en su estudio presentan fin aumentar el rendimiento de la actividad de empaque a través de la ejecución de las 5S. El tipo de la investigación fue aplicada, donde se determina un enfoque cuantitativo y un nivel explicativo. Este diseño fue preexperimental de corte longitudinal. La población considerada fue la producción por semana del área de empaque por un periodo de 16 semanas. Como técnica de registro de datos aplicaron el análisis de datos y la observación, con sus instrumentos las listas de chequeo y de registro de datos. Los resultados que obtuvieron fueron que inicialmente la eficiencia, eficacia y productividad eran del 79.22%, 83.53% y 65.98%, después obtuvieron para la eficiencia un 91.22, la eficacia un 90.86% y la productividad un 82.88%. Permitiéndoles concluir

que ejecución de las 5S incrementó la productividad del área de empaque de la empresa.

(Chirinos Coaguila , y otros, 2021) en su investigación muestran la manera en la que el método 5S aumentó la productividad del área de flota mediante la reducción de los desperdicios de las horas hombre, la desorganización en el área, la falta de compromiso, entre otros. El estudio presentó un tipo aplicado, con un corte longitudinal y utilizando un diseño de categoría experimental. El poblamiento fue de 450 empleados y la muestra fue de 40 empleados. Como técnica de recolección de información aplicó la inspección con el soporte de su instrumento las fichas de registro. A través de la ejecución de sus acciones de mejora obtuvieron que la eficiencia pasó de 65.92% a 88.04%, la eficacia antes era del 61.77% y pasó a 89.33%, y la productividad mejoró pasando de 60.90% a 89.53%. Pudiendo concluir la ejecución del sistema posibilitó aumentar el rendimiento del área estudiada.

(Cruzado Mauricio, y otros, 2021) en su estudio buscar solucionar el problema con relación al bajo rendimiento del área de acabo de la empresa, mediante la ejecución de las cinco “S”. El tipo que presenta la investigación es aplicado, con el desarrollo de un nivel descriptivo – explicativo y aplico un diseño de tipo experimental con un corte longitudinal. De acuerdo con las características del estudio la población fue la cantidad de mandiles de seguridad del área de acabado, donde la muestra fue similar a la población, siendo analizada por un periodo de 50 días. La técnica aplicada para la recopilación de data la inspección con el apoyo de su instrumento la ficha técnica. Los resultados que obtuvieron fueron que en la evaluación inicial la eficiencia era del 75.80%, la eficacia era igual a 71.57% y la productividad era del 54.25%. Después de haber aplicado todas herramientas de la metodología obtuvieron los siguientes resultados: la eficiencia alcanzó un 83.25% la eficacia aumentó a 84.71% y la productividad mejoró a 70.52%. Lo cual, le permitió concluir el sistema de las cinco “S” permitió el incremento en cuanto al rendimiento del área de acabado de la organización.



(Horna Izarra, y otros, 2020) en su investigación plantean con fin elevar la productividad del departamento de almacén mediante la implementación de las 5S. Utilizaron un tipo aplicado, dentro del nivel ejecutaron el explicativo, de diseño experimental y de enfoque longitudinal. El poblamiento estuvo constituido por la cantidad total de despachos, y la muestra considerando 8 semanas de trabajo en el área. La técnica utilizada para recopilar información fue la inspección teniendo como instrumentos las hojas de registro. Como resultaron muestran que en su análisis preliminar el área en estudio presentaba una productividad de 74.80% y con la aplicación de la metodología mejoró a 91.01%, la eficacia inicialmente era del 81.25% y posterior a la implementación logró un 92.71%, y la eficacia pasó de 92.17% a 98.15%. Logrando concluir que las 5S aumentó el rendimiento del departamento de almacén.

Las investigaciones internacionales estudiadas y analizadas, se muestran a continuación:

(Analyzing the Impact of 5S implementation in the manufacturing department: a case study, 2021) el artículo científico presenta como fin ejecutar los principios de las 5S en la unidad de fabricación de la empresa, a fin de incrementar su eficiencia y disminuir el desperdicio en las operaciones productivas. Donde en el proceso de implementación encontraron diversos desafíos en cuanto a la optimización, provocando una disminución de la productividad. Obteniendo como resultados preliminares que los trabajadores habrían podido desarrollar su actividad de trabajo de manera eficiente, al mismo tiempo que reducían considerablemente el periodo de encontrar las herramientas. Por medio del sistema alcanzaron a mejorar: la eficiencia, el espacio de trabajo, el tiempo de búsqueda de herramientas, la seguridad y el ambiente de trabajo. Concluyendo el desarrollo del método permite una mejora permanente e incrementar el rendimiento de la organización.

(Hernández Ayala , y otros, 2020) en su investigación determinan analizar, evaluar y calcular la productividad de un centro de servicios a través de a través el desarrollo de las 5S. Desarrollando es su estudio el

tipo aplicado y con un enfoque cuantitativo. Como parte de las actividades de implementación utilizaron la tarjeta roja, la disposición de los materiales que no son necesarios o se encuentran obsoletos, la organización y limpieza de los ambientes de trabajo y los desechos de los materiales que no se usan de acuerdo con la clasificación que los investigadores realizaron. Como parte de las actividades de implementación capacitaron al personal de la empresa, a fin de puedan dar mantenimiento y continuidad a las mejoras desarrolladas. Obteniendo como resultado que los tiempos de búsqueda en oficina se redujeron en un 62.00% en un promedio mensual, generando un valor añadido de trabajo de \$3.70. Los tiempos de búsqueda en el taller disminuyeron 65.00% en un promedio mensual, generando un valor añadido de trabajo de \$3.48. Y finalmente, el tiempo de búsqueda en el taller se redujo en 54% promedio mensual, generando un valor añadido de trabajo de \$3.48. Concluyendo de la aplicación de las 5S permitió la mejora de las operaciones en cuanto a su efectividad.

(Panchana Cabrera, 2019) en su estudio busca implementar el sistema de las cinco "S" en la línea N°01 de clasificados y empaquetado de una organización dedicada al empaque de camarones. La investigación posee un diseño cuantitativo y cualitativo. Como parte de las técnicas de obtención de datos empleó la inspección y como instrumento de apoyo emplearon las fichas de consolidación de data. Donde como resultado obtuvieron que inicialmente la organización presentaba un 27.00% de ejecución de los lineamientos del sistema cinco "S" después del desarrollo de las herramientas de mejora en la evaluación final se obtuvo que la empresa logró un nivel de cumplimiento de: clasificar (84%), organizar (93.30%), limpieza (90.00%), estandarización (92.00%) y disciplina un (91.00%). Concluyendo que el desarrollo de la metodología permitió mejorar el tiempo de sus operaciones y la eliminación de desperdicios.

(Impact of 5S methodology on the efficiency of the workplace: study of manufacturing firms., 2018) el artículo científico presenta el análisis del

método 5S dentro del contexto de una organización (espacio de trabajo) orientado a la clasificación, establecer orden, limpiar y normalizar (mantener). Asimismo, muestran como este procedimiento se emplea para alcanzar un sistema de manufactura esbelto con el propósito de eliminar las mudas que se generan los ambientes de trabajo. El estudio muestra como la metodología se ha implementado en diversas empresas manufactureras de Nagpur. Donde la población estuvo integrada por 10 empresas, con el objetivo de establecer la medida en la que las cinco “S” acrecienta la eficiencia de los espacios de trabajo. Concluyendo que las empresas analizadas presentaron un impacto positivo con la aplicación del método 5S. Dentro de los beneficios destacaron los materiales permanecen en el lugar que se requieren, existe una cultura de mejoramiento constante y los trabajadores se muestran motivados.

(Ramirez Flores, 2018) en su investigación se aprecia que su fin principal es aplicar el método cinco “S” en el área de taller de producción de recubrimientos de la empresa en estudio. Como parte de las actividades de ejecución evaluaron la seguridad del taller, la limpieza y el orden del taller. Logrando establecer que existen oportunidades de mejora en los procesos del área. Para lo cual, iniciaron con la capacitación de los trabajadores del taller y el impacto de sus actividades sobre la eficiencia de las operaciones. Después realizaron la eliminación de materiales no necesarios, delimitaron los equipos, señalaron los espacios y capacitaron al personal al respecto. Obteniendo como resultado un ambiente de trabajo limpio, organizado y con lineamientos estandarizados para el mantenimiento de la limpieza, orden, clasificación y organización de los espacios, materiales y equipos del taller. Concluyendo que la ejecución de la 5S en el taller de la empresa en estudio mejoró el nivel de eficacia de sus actividades.

Dentro de las bases conceptuales se presentan las siguientes:

**Método 6S:** (Vinjoy Rodríguez, 2020 pág. 97) menciona que es una método de mejora continua el cual posee como fin alcanzar el desarrollo de las actividades laborales de manera organizada, limpia, ordenada y

segura mediante el reforzamiento de los buenos hábitos en cuanto a la interacción y comportamiento de los trabajadores, generando así un entorno de trabajo productivo y eficiente. (Fuentes Alvarado, 2018 pág. 18) indica que es la más utilizada en las organizaciones, posibilitando mantener dentro de sus áreas el orden y la limpieza. Generando: un adecuado clima laboral, una disminución de los accidentes de trabajo, reduciendo costos y eliminando desperdicios. (Hill Garcerant, 2018 pág. 25) menciona que es una herramienta de gestión direccionada hacia control de la calidad dentro de una organización, con el fin de incrementar su rentabilidad, sintetizar sus operaciones, establecer un espacio de trabajo seguro, eliminar mudas, entre otros. Para lo cual, requiere de la aplicación y evaluación del: Seiri (clasificar), Seiton (organizar), Seiso (limpiar), Safety (seguridad), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplina).

**SEIRI (clasificar):**(Santiago, 2018 pág. 7) señala que es distinguir entre los que se necesario y lo que no lo es. (Bonilla, y otros, 2020 pág. 33) refiere que se basa en retirar del ambiente de labores todos aquellos componentes que no se precisan para el desarrollo de la actividad, por lo que deberán de ser retirados y colocados en un espacio determinado.

**SEITON (organizar):** (Santiago, 2018 pág. 7) indica que es colocar las cosas en orden de manera que se encuentren preparadas para ser empleadas cuando sean requeridas. Es decir, un espacio determinado para cada cosa y cada cosa en su lugar. (Bonilla, y otros, 2020 pág. 33) se basa en la organización de los elementos que fueron clasificados dentro de la categoría de necesarios de tal forma puedan ser ubicados fácilmente y retornados a este.

**SEISO (limpiar):** (Santiago, 2018 pág. 8) menciona que es mantener limpio el espacio de trabajo. (Bonilla, y otros, 2020 pág. 34) se basa en la eliminación de la polvo y suciedad de los componentes, artículos, elementos, entre otros de un espacio de trabajo, además se trata de determinar las fuentes de contaminación con el propósito de eliminar sus causas.

**SAFETY (seguridad):** (Fuentes Alvarado, 2018 pág. 19) refiere que se alcanza la seguridad mediante la aplicación de programas de prevención que actúen en el ambiente de trabajo y sobre los trabajadores que ejecuten actividades dentro del método 6S, a fin de evitar los riesgos de trabajo y sus accidentes.

**SEIKETSU (estandarizar):** (Santiago, 2018 pág. 8) precisa que es hacer la pulcritud y el aseo un hábito. Es decir, la estandarización es desarrollar las reglas a través de las cuales las 4S anteriores son aplicadas y mantenidas. (Bonilla, y otros, 2020 pág. 35) en esta etapa se busca mantener el nivel de organización, limpieza y seguridad logrado con la ejecución de las 4S anteriores.

**SHITSUKE (disciplina):** (Santiago, 2018 pág. 8) establece que es el hábito de sostener o mantener los procedimientos adecuados. Resultando ser importante, ya que, sin ella, la aplicación de las 5S anteriores rápidamente se desarticulan. (Bonilla, y otros, 2020 pág. 35) en esta etapa se busca evitar que se quiebren los procedimientos ya implementados. Únicamente si se aplica la disciplina y la ejecución de las normativas y procedimientos ya adquiridos es posible disfrutar de los beneficios que estos generan.

**Productividad:** (Meller, 2019 pág. 7) señala que es el grado de eficiencia con el que se usan los insumos dentro del proceso productivo, además determina la cantidad de bienes (output) se logran con una determinada agrupación de factores productivos. (Pagés, 2018 pág. 3) menciona que a escala cuantitativa es la razón que se genera entre la cantidad producida y los insumos o recursos empleados producir aquellos bienes o servicios. Para evaluar la productividad se recurre al análisis de la eficiencia y eficacia del proceso que se desarrolla. **Eficiencia:** (Pagés, 2018 pág. 3) requiere que es la manera en la que emplean los recursos para alcanzar el objetivo. (Carro Paz, y otros, 2018 pág. 5) indica que es una medida de nivel del empleo de la mano de obra y puede mostrarse como una relación los tiempos o de cantidades de producción. (Robert Jacobs, y otros, 2018 pág. 11) es realizar una actividad u operación al

costo más bajo posible. **Eficacia:** (Pagés, 2018 pág. 3) es el nivel con el que se alcanzan los objetivos.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

(Quezada Lucio, 2016 pág. 25) los estudios de tipo **aplicado** buscan contrastar la teoría con la realidad. Donde se realiza la investigación e implementación de los conceptos o metodologías a problemas específicos, con características y contextos concretos. Permitiendo dirigir su desarrollo inmediato a la realidad no a la creación de teorías.

La presente investigación es de tipo **aplicado**, de acuerdo con el propósito que se busca alcanzar es que ante problema de la baja “Productividad” en el área producción de la empresa LISERME S.R.L., se busca brindar una solución mediante la implementación del “Método 6S”.

(Cabezas Mejía, y otros, 2018 pág. 19) precisa en las investigaciones que poseen un enfoque **cuantitativo** emplean la recopilación de datos para probar hipótesis, tomando como base el cálculo numérico y el análisis estadístico, a fin de determinar pautas de comportamiento y demostrar teorías.

La presente investigación se considera el enfoque **cuantitativo**, debido a que posterior a la recopilación de los datos de cada una de las variables, sus dimensiones e indicadores en estudio, se procederá con su evaluación estadística con el propósito de comprobar las hipótesis formuladas en la investigación.

(Arias, 2016 pág. 24) indica que los estudios **descriptivos** se basan en la caracterización de un fenómeno, hecho, individuo o agrupación, con el propósito de determinar su estructura o conducta.

(Arias, 2016 pág. 26) la investigación **explicativa** busca el porqué de un hecho o suceso a través de la determinación del vínculo de causa – efecto.

La presente investigación es de nivel **descriptivo – explicativo**. Siendo **descriptivo** ya que como actividad inicial se realizó la recopilación de información de las operaciones y procesos del área de producción de la empresa, donde se analizó en su estado actual la clasificación, organización, limpieza, seguridad, estandarización y disciplina de los materiales del área, a fin de establecer su comportamiento y así poder establecer las acciones de mejora adecuadas. Y es **explicativo** debido a que se realizó el análisis y determinación de la causa del problema, y demostró cuales son las más representativas, con el objetivo de establecer la acción de mejora más adecuada siendo esta el desarrollo del “Método 6S”, después de su implementación se estudió y detalló sus efectos sobre la “Productividad” del área en estudio.

### **3.1.2. Diseño de investigación**

(Bernal Torres, 2016 pág. 145) señala que las investigaciones de diseño **experimental** se basan en la comprobar que la alteración o modificación de una variable genera un cambio predecible o pronosticado en la otra.

De acuerdo con lo referido por el autor, la presente investigación es de diseño **experimental**, ya que a través del estímulo “Método 6S” (variable independiente) se busca analizar su impacto sobre la “Productividad” (variable dependiente) del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.

(Arias, 2016 pág. 35) menciona que los estudios preexperimentales realizan la aplicación de una medición inicial o preliminar, luego ejecutan el estímulo y finalmente desarrollan una medición final.

La presente investigación es **preexperimental**, debido a que inicialmente se realizó la recopilación de los datos mediante la aplicación de una PRE – EVALUACIÓN, luego de desarrolla el “Método 6S” y finalmente se recopilaran lo datos a través de la ejecución de una POST – PRUEBA.

## **3.2. Variables y operacionalización**

**Variable independiente: Método 6S**

### **Definición conceptual**

(Vinjoy Rodríguez, 2020 pág. 97) menciona que es un método de mejora continua el cual posee como fin alcanzar el desarrollo de las actividades laborales de manera organizada, limpia, ordenada y segura mediante el reforzamiento de los buenos hábitos en cuanto a la interacción y comportamiento de los trabajadores, generando así un entorno de trabajo productivo y eficiente.

### **Definición operacional**

(Hill Garcerant, 2018 pág. 25) menciona que es una herramienta de gestión direccionada hacia control de la calidad dentro de una organización, con el fin de incrementar su rentabilidad, sintetizar sus operaciones, establecer un espacio de trabajo seguro, eliminar mudas, entre otros. Para lo cual, requiere de la aplicación y evaluación del: Seiri (clasificar), Seiton (organizar), Seiso (limpiar), Safety (seguridad), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplina).

### **Dimensiones**

#### **Dimensión I: SEIRI – clasificar**

(Santiago, 2018 pág. 7) señala que es distinguir entre los que se necesitan y lo que no lo es.

#### **Dimensión II: SEITON – organizar**

(Santiago, 2018 pág. 7) indica que es colocar las cosas en orden de manera que se encuentren preparadas para ser empleadas cuando sean requeridas.

#### **Dimensión III: SEISO – limpiar**

(Santiago, 2018 pág. 8) menciona que es mantener limpio el espacio de trabajo.

#### **Dimensión IV: SAFETY – seguridad**

(Fuentes Alvarado, 2018 pág. 19) refiere que se alcanza la seguridad mediante la aplicación de programas de prevención que actúen en el



ambiente de trabajo y sobre los trabajadores que ejecuten actividades dentro del método 6S, a fin de evitar los riesgos de trabajo y sus accidentes.

#### **Dimensión V: SEIKETSU – estandarizar**

(Bonilla, y otros, 2020 pág. 35) en esta etapa se busca mantener el nivel de organización, limpieza y seguridad logrado con la ejecución de las 4S anteriores.

#### **Dimensión VI: SHITSUKE - disciplina**

(Santiago, 2018 pág. 8) establece que es el hábito de sostener o mantener los procedimientos adecuados. Resultando ser importante, ya que sin ella, la aplicación de las 5S anteriores rápidamente se desarticulan.

#### **Indicadores**

##### **Indicador I: Índice de clasificación (IC)**

$$IC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$$

##### **Indicador II: Índice de organización (IO)**

$$IO = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$$

##### **Indicador III: Índice de limpieza (IL)**

$$IL = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza programadas}} \times 100$$

##### **Indicador IV: Índice de seguridad (IS)**

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ de peligros evaluados}}{N^{\circ} \text{ total de peligros reportados}} \times 100$$

### **Indicador V: Índice de estandarización**

$$IE = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización programadas}} \times 100$$

### **Indicador VI: Índice de disciplina (ID)**

$$ID = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$$

La escala de medición que se aplicó para el procesamiento de los datos es la **razón**.

### **Variable dependiente: Productividad**

#### **Definición conceptual**

(Meller, 2019 pág. 7) señala que es el grado de eficiencia con el que se usan los insumos dentro del proceso productivo, además determina la cantidad de bienes (output) se logran con una determinada agrupación de factores productivos.

#### **Definición operacional**

(Pagés, 2018 pág. 3) menciona que a escala cuantitativa es la razón que se genera entre la cantidad producida y los insumos o recursos empleados producir aquellos bienes o servicios. Para evaluar la productividad se recurre al análisis de la eficiencia y eficacia del proceso que se desarrolla.

#### **Dimensiones**

##### **Dimensión I: Eficiencia**

(Pagés, 2018 pág. 3) requiere que es la manera en la que emplean los recursos para alcanzar el objetivo.

##### **Dimensión II: Eficacia**

(Pagés, 2018 pág. 3) es el nivel con el que se alcanzan los objetivos.

## **Indicadores**

### **Indicador I: Índice de eficiencia (IE)**

$$IE = \frac{\text{Horas - hombre trabajadas}}{\text{Horas - hombre programadas}} \times 100$$

### **Indicador II: Índice de eficacia (IEF)**

$$IEF = \frac{\text{Cantidad de producción ejecutada}}{\text{Cantidad de producción programada}} \times 100$$

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

### **3.3.1. Población**

(Quezada Lucio, 2016 pág. 79) refiere que es total de individuos, objetos, componentes, elementos, entre otros que poseen cualidades y característica en común, los cuales aporten información a la investigación.

Para la presente investigación se consideró como 272 materiales del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.

**Criterio de inclusión:** se toma en cuenta la cantidad de materiales del área de producción de la empresa. Donde laboran 9 trabajadores.

**Criterio de exclusión:** se toma en cuenta únicamente los materiales que se encuentran dentro del área de producción y no de las demás áreas de la empresa.

### **3.3.2. Muestra**

(Hernández Sampieri, y otros, 2018 pág. 175) indican que es la sub - agrupación de elementos que forman parte de la agrupación determinada como población.

Para la presente investigación la muestra determinada por medio del muestreo probabilístico aleatorio simple es de 160 materiales del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.

### **3.3.3. Muestreo**

(Bernal Torres, 2016 pág. 164) refiere que el muestreo probabilístico es aquel donde los elementos que forman parte de la población poseen la misma posibilidad de ser seleccionados.

La determinación de la muestra fue mediante el muestreo aleatorio simple, su desarrollo se encuentra en el Anexo N°10.

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

#### **Técnica**

(Arias, 2016 pág. 67) señala que se conoce como técnica de recopilación de información al proceso o medio en particular para conseguir información o datos.

Para la recopilación de datos de la investigación se consideró como técnica:

La **observación directa**, la cual permitió analizar las operaciones que se ejecutan en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. Así como también, evaluar el entorno de trabajo, el manejo de los materiales, la limpieza del lugar, identificar los peligros a los cuales el personal se encuentra expuesto y el cumplimiento de las cuotas de producción.

La **evaluación documental**, esta técnica permitirá evaluar la productividad, la eficiencia y eficacia de periodos previos al desarrollo del “Método 6S”.

#### **Instrumentos**

(Quezada Lucio, 2016 pág. 115) señala que cualquier recurso de cual se apoya el investigador para obtener la información del evento que estudia.

Por lo que un instrumento debe poseer un alto nivel de validez y confiabilidad.

Para el desarrollo de la investigación como instrumentos de recopilación de información se emplearon:

Formato de la dimensión SEIRI – clasificar	Anexo N°03.a.
Formato de la dimensión SEITON – organizar	Anexo N°03.b.
Formato de la dimensión SEISO – limpiar	Anexo N°03.c.
Formato de la dimensión SAFETY – seguridad	Anexo N°03.d.
Formato de la dimensión SEIKETSU – estandarizar	Anexo N°03.e.
Formato de la dimensión SHITSUKE – disciplina	Anexo N°03.f.
Formato de la dimensión EFICIENCIA	Anexo N°03.g.
Formato de la dimensión EFICACIA	Anexo N°03.h.

### **Validez**

(Ñaupas Paitán, y otros, 2018 pág. 276) menciona que la validez es la congruencia con la que un instrumento mide lo que se busca medir. Es decir, se hace referencia a la precisión del instrumento para mostrar lo que busca el investigador.

La validez de los instrumentos de la presente investigación estuvo representada por la validación de instrumentos a través de juicio de expertos. El cual será analizado y evaluado minuciosamente por 03 especialistas expertos en la rama de ingeniería industrial.

La validación de instrumentos a través de juicio de expertos se encuentra en el Anexo N°11.

### **Confiabilidad**

(Ñaupas Paitán, y otros, 2018 pág. 277) refiere que un instrumento posee confiabilidad en la proporción en la que sus mediciones no varían drásticamente, ni por el empleo a diversos individuos, ni en el tiempo o procesos productivos.

La confiabilidad de los instrumentos que se muestran en la presente investigación (Anexo N°03) cuenta con un alto nivel de confiabilidad, debido a que fueron tomados como referencia de autores que han aplicado el “Método 6S” en organizaciones que presentan condiciones y características similares al área de producción de la empresa S.R.L. Además, los autores cuyas investigaciones y teorías cuentan con una gran aceptación en el campo de la ingeniería.

### **3.5. Procedimientos**

El desarrollo de las actividades de la “Implementación del método 6S para mejorar la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022” inició con la recopilación de los datos generales de la empresa. Luego se describirán las operaciones y procesos que se realizan en el área de producción y se recolectaron los datos inicialmente; es decir sin la manipulación de ninguna de las variables en estudio mediante la aplicación de una pre – prueba. Habiendo obtenido esta información, se procederá a estructurar las actividades de implementación del “Método 6S”, las cuales se plasmaron en un cronograma de actividades. Posterior al desarrollo de las actividades, se aplicó una post – prueba para evaluar el nivel del impacto del estímulo (variable independiente) sobre “Productividad” se contrastaron las hipótesis planteadas en el estudio.

#### **Descripción de la empresa**

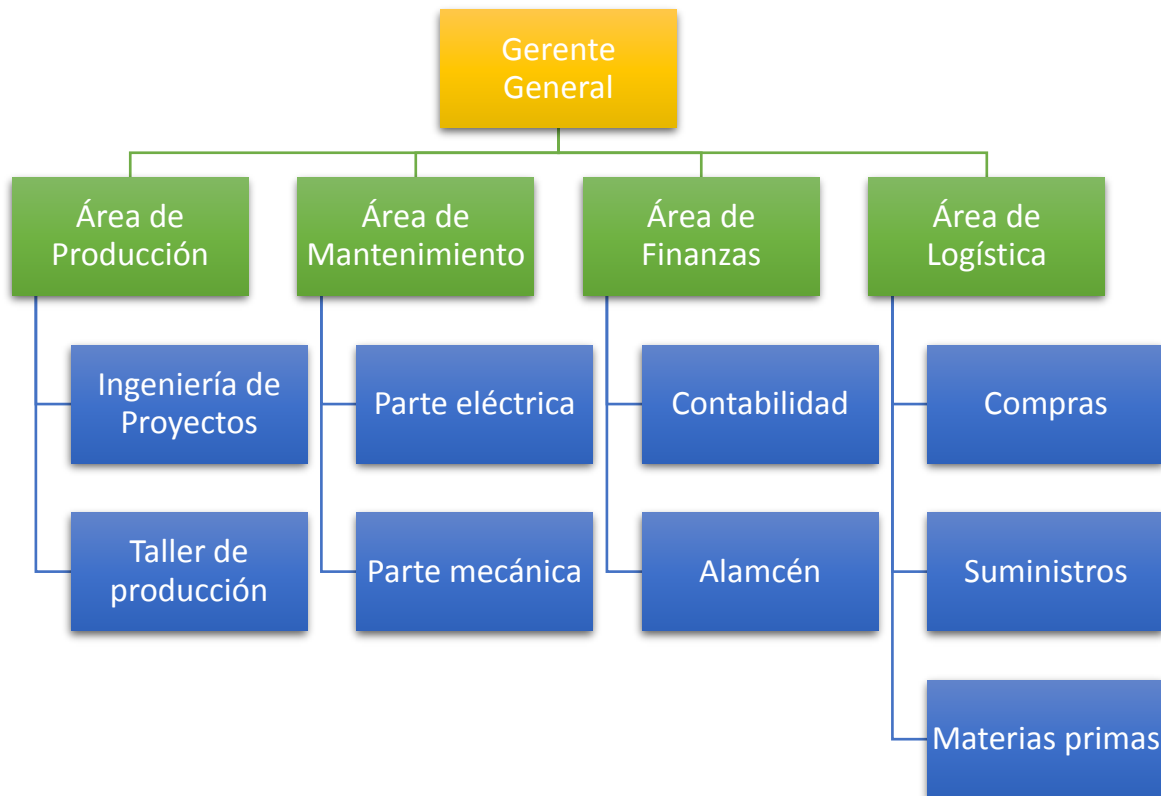
**Nombre de la empresa** : LISERME S.R.L.

**N° de RUC** : 20601266777

**Localización** : AV. SAN MARTIN 1703 MZA. F LOTE. 5  
URB. CHAPI CHICO (A ESPALDAS DEL  
GRIFO LAS PALMERAS) AREQUIPA -  
AREQUIPA – MIRAFLORES

La empresa LISERME S.R.L., inició sus actividades el 01/06/2016. Ejecutando como actividad principal realiza la fabricación de productos de tipo metálicos para uso estructural.

Actualmente, la empresa se encuentra organizada de la siguiente manera:



*Figura 2. Organigrama de la empresa*

Fuente: La empresa LISERME S.R.L.

En la Figura 2. Organigrama de la empresa, se puede apreciar la estructura organizacional actual, donde el órgano de dirección está representado por la Gerencia General, los órganos de línea son 4, las cuales poseen sus propias sub divisiones.

Con el objetivo de conocer y comprender los procesos que se realizan en la empresa, a continuación, se muestran los diagramas de flujo siguientes:

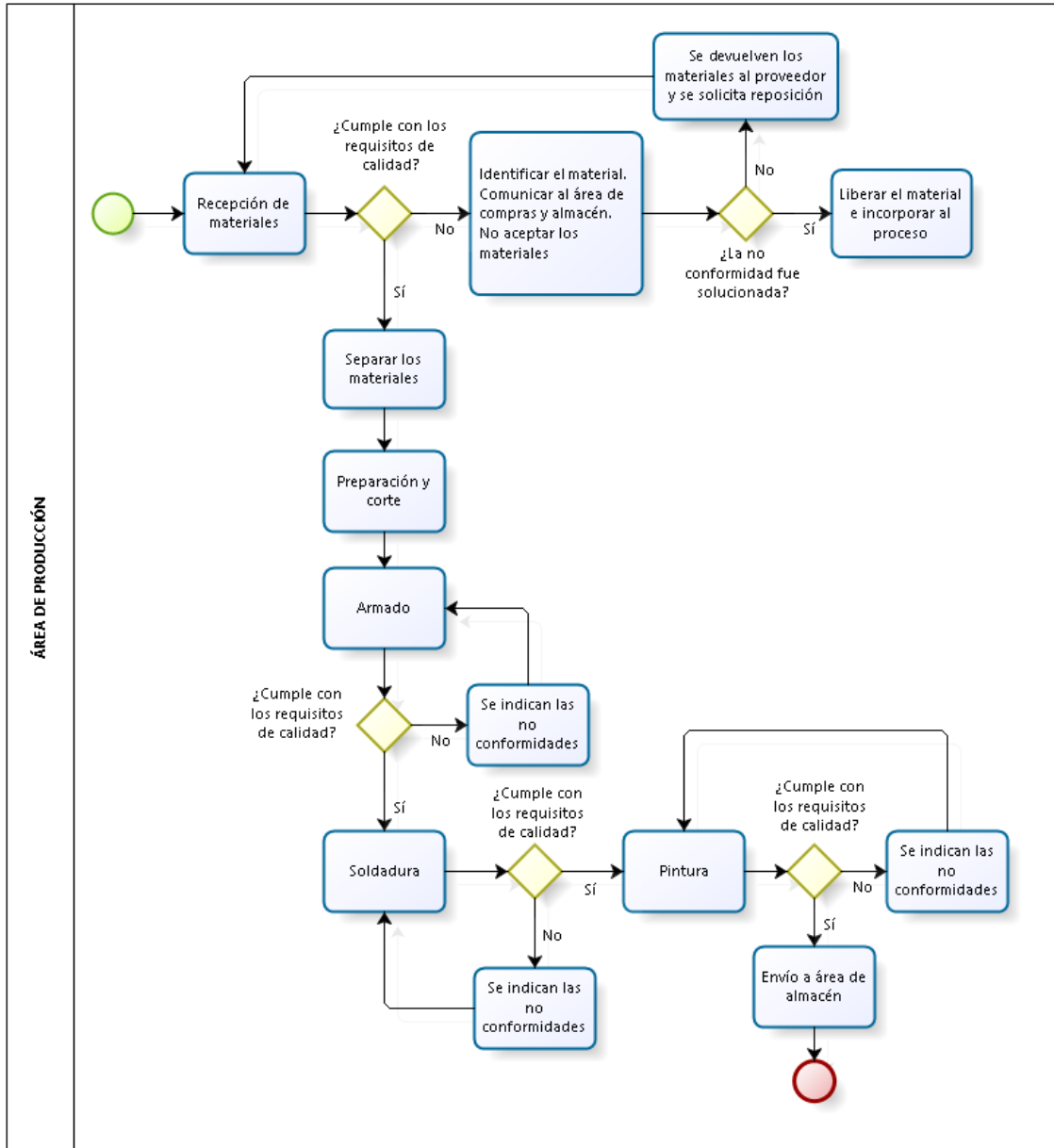


Figura 3. Diagrama de flujo actual del área de producción

Fuente: Elaboración propia



La Figura 3. Diagrama de flujo actual del área de producción, nos muestra el detalle de la ejecución de las operaciones para la fabricación de las estructuras metálicas.

### Recolección de datos e información (Pre – Prueba)

Dentro de las actividades iniciales que se ejecutaron para recolectar datos e información con relación al nivel de aplicación y cumplimiento del “Método 6S” con el que contaba la empresa LISERME S.R.L. Se aplicó una lista de verificación inicial (línea base), el cual se encuentra en el Anexo N°12 y los resultados obtenidos se muestran a continuación:

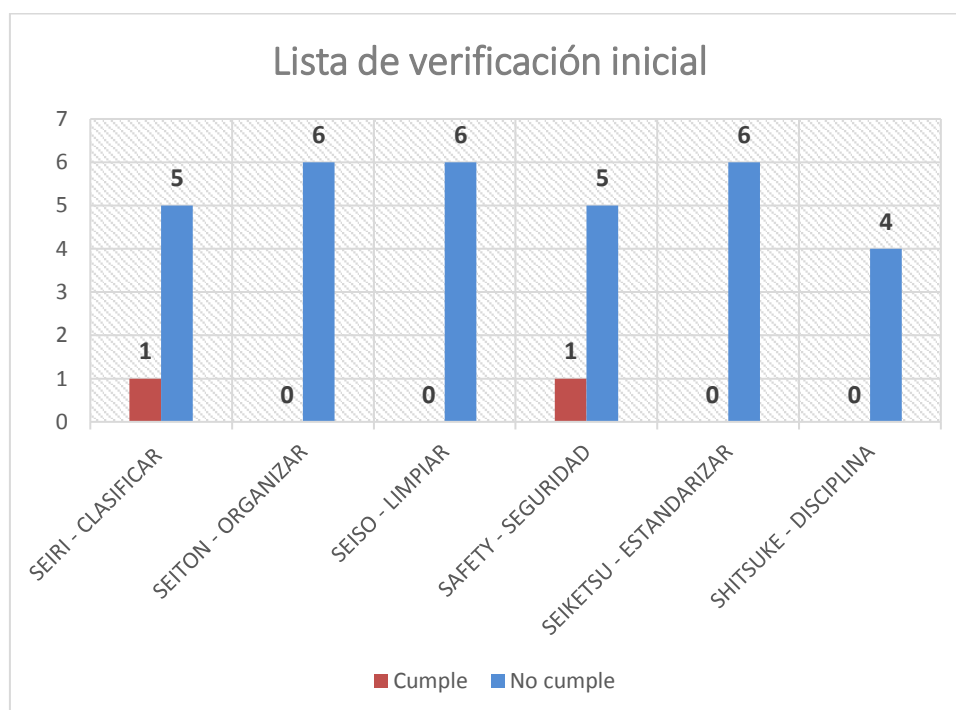


Figura 4. Lista de verificación inicial

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4. Lista de verificación inicial, se puede apreciar el resultado de la evaluación desarrollada (línea base) donde se pudo determinar que de 32 requerimientos únicamente se estaban cumpliendo 2. Lo cual, nos permite determinar que inicialmente en el área de producción de la empresa se cumplía un 6.25% de los lineamientos del “Método 6S”.

Procediendo así a recopilar la información para cada una de las variables en estudio, así como para sus dimensiones e indicadores. Se detalla a continuación:

**Variable independiente: “Método 6S”**

La recolección de datos e información en la etapa de Pre - Prueba se realizó por un periodo de tres meses; es decir de mayo 2021 a julio 2021. La información obtenida para cada una de las dimensiones e indicadores que forman parte de esta variable, se presentan a continuación:

**Dimensión N°01: SEIRI**

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice clasificación”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$$

IC: Índice clasificación

*Tabla 1. Índice de clasificación antes de la implementación del "Método 6S"*

Año	Mes	Semana	N° de materiales clasificados (A)	N° total de materiales (B)	Índice de clasificación (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	98	160	61.25%
		2	83	160	51.88%
		3	102	160	63.75%
		4	79	160	49.38%
	Junio	5	87	160	54.38%
		6	99	160	61.88%
		7	78	160	48.75%
		8	91	160	56.88%
	Julio	9	104	160	65.00%
		10	75	160	46.88%
		11	88	160	55.00%
		12	100	160	62.50%
<b>Promedio Total</b>					<b>56.46%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1. Índice de clasificación antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de materiales clasificados (A) por semana en contraste con el N° total de materiales (B) determinados en la muestra. Pudiendo así obtener un promedio del "índice de clasificación" para la etapa de Pre – Prueba igual a 56.46%.

### Dimensión N°02: SEITON

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el "Índice organización". Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IO = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$$

IO: Índice organización

Tabla 2. Índice de organización antes de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de materiales organizados (A)	N° total de materiales (B)	Índice de organización (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	94	160	58.75%
		2	79	160	49.38%
		3	97	160	60.63%
		4	74	160	46.25%
	Junio	5	80	160	50.00%
		6	90	160	56.25%
		7	74	160	46.25%
		8	88	160	55.00%
	Julio	9	95	160	59.38%
		10	70	160	43.75%
		11	85	160	53.13%
		12	94	160	58.75%
<b>Promedio Total</b>					<b>53.13%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2. Índice de organización antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de materiales organizados (A) por semana en contraste con el N° total de materiales (B) determinados en la muestra. Pudiendo así obtener un promedio del "índice de organización" para la etapa de Pre – Prueba igual a 53.13%.

### Dimensión N°03: SEISO

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el "Índice limpieza". Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IL = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza programadas}} \times 100$$

IL: Índice de limpieza

Tabla 3. Índice de limpieza antes de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de actividades de limpieza ejecutadas (A)	N° de actividades de limpieza programadas (B)	Índice de limpieza (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	3	6	50.00%
		2	2	5	40.00%
		3	2	6	33.33%
		4	4	7	57.14%
	Junio	5	3	5	60.00%
		6	4	6	66.67%
		7	3	7	42.86%
		8	3	5	60.00%
	Julio	9	3	6	50.00%
		10	4	7	57.14%
		11	2	6	33.33%
		12	3	5	60.00%
Promedio Total					<b>50.87%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3. Índice de limpieza antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en

el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de actividades de limpieza ejecutadas (A) por semana en contraste con el N° de actividades de limpieza programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de limpieza” para la etapa de Pre – Prueba igual a 50.87%.

#### Dimensión N°04: SAFETY

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice de seguridad”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ de peligros evaluados}}{N^{\circ} \text{ total de peligros reportados}} \times 100$$

IS: Índice de seguridad

Tabla 4. Índice de seguridad antes de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de peligros evaluados (A)	N° total de peligros reportados (B)	Índice de seguridad (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	2	4	50.00%
		2	3	7	42.86%
		3	2	5	40.00%
		4	3	5	60.00%
	Junio	5	3	8	37.50%
		6	4	6	66.67%
		7	2	4	50.00%
		8	3	5	60.00%
	Julio	9	2	6	33.33%
		10	2	5	40.00%
		11	4	7	57.14%
		12	3	8	37.50%
<b>Promedio Total</b>					<b>47.92%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4. Índice de seguridad antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El

análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de peligros evaluados (A) por semana en contraste con el N° total de peligros reportados (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de seguridad” para la etapa de Pre – Prueba igual a 47.92%.

#### Dimensión N°05: SEIKETSU

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice de estandarización”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización programadas}} \times 100$$

IE: Índice de estandarización

Tabla 5. Índice de estandarización antes de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de actividades de estandarización ejecutadas (A)	N° de actividades de estandarización programadas (B)	Índice de estandarización (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	3	7	42.86%
		2	3	5	60.00%
		3	4	9	44.44%
		4	3	6	50.00%
	Junio	5	3	8	37.50%
		6	4	7	57.14%
		7	2	5	40.00%
		8	5	9	55.56%
	Julio	9	4	6	66.67%
		10	3	8	37.50%
		11	6	9	66.67%
		12	3	7	42.86%
Promedio Total					<b>50.10%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 5. Índice de estandarización antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde

se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de actividades de estandarización ejecutadas (A) por semana en contraste con el N° de actividades de estandarización programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “Índice de estandarización” para la etapa de Pre – Prueba igual a 50.10%.

### Dimensión N°06: SHITSUKE

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice disciplina”.

Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$ID = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$$

ID: Índice de disciplina

Tabla 6. Índice de disciplina antes de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de inspecciones ejecutadas (A)	N° de inspecciones programadas (B)	Índice de disciplina (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	2	6	33.33%
		2	3	5	60.00%
		3	3	8	37.50%
		4	3	7	42.86%
	Junio	5	2	5	40.00%
		6	3	5	60.00%
		7	3	8	37.50%
		8	4	6	66.67%
	Julio	9	3	7	42.86%
		10	4	7	57.14%
		11	3	5	60.00%
		12	3	6	50.00%
<b>Promedio Total</b>					<b>48.99%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6. Índice de disciplina antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de

inspecciones ejecutadas (A) por semana en contraste con el N° de inspecciones programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de disciplina” para la etapa de Pre – Prueba igual a 48.99%.

**Variable dependiente: “Productividad”**

La recolección de datos e información en la etapa de Pre - Prueba se realizó por un periodo de tres meses; es decir de mayo 2021 a julio 2021. La información obtenida para cada una de las dimensiones e indicadores que forman parte de esta variable, se presentan a continuación:

**Dimensión N°01: Eficiencia**

En la recopilación de datos se utilizó como su indicador el “Índice eficiencia”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{\text{Horas - hombre trabajadas}}{\text{Horas - hombre programadas}} \times 100$$

IE: Índice de eficiencia

*Tabla 7. Índice de eficiencia antes de la implementación del "Método 6S"*

Año	Mes	Semana	Horas - hombre trabajadas (A)	Horas - hombre programadas (B)	Índice de eficiencia (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	345	480	71.88%
		2	369	480	76.88%
		3	401	480	83.54%
		4	342	480	71.25%
	Junio	5	338	480	70.42%
		6	410	480	85.42%
		7	347	480	72.29%
		8	399	480	83.13%
	Julio	9	321	480	66.88%
		10	358	480	74.58%
		11	415	480	86.46%
		12	336	480	70.00%
<b>Promedio Total</b>					<b>76.06%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7. Índice de eficiencia antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación



realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró una jornada laboral de 8 horas por día por 6 días a la semana, con una mano de obra de 10 trabajadores. Donde se evaluó las horas – hombre trabajadas (A) por semana en contraste con las horas - hombre programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de eficiencia” para la etapa de Pre – Prueba igual a 76.06%.

### Dimensión N°02: Eficacia

En la recopilación de datos se utilizó como su indicador el “Índice eficacia”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IEF = \frac{\text{Cantidad de producción ejecutada}}{\text{Cantidad de producción programada}} \times 100$$

IEF: Índice de eficacia

Tabla 8. Índice de eficacia antes de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	Cantidad de producción ejecutada (A)	Cantidad de producción programada (B)	Índice de eficacia (A)/(B)*100
2021	Mayo	1	70	85	82.35%
		2	41	53	77.36%
		3	55	68	80.88%
		4	37	49	75.51%
	Junio	5	65	77	84.42%
		6	68	92	73.91%
		7	47	55	85.45%
		8	30	43	69.77%
	Julio	9	48	64	75.00%
		10	74	86	86.05%
		11	72	91	79.12%
		12	42	52	80.77%
Promedio Total					<b>79.22%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8. Índice de eficacia antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró la cantidad de producción ejecutada (A) por semana en contraste con la cantidad de producción programada(B). Pudiendo así obtener un promedio del "índice de eficacia" para la etapa de Pre – Prueba igual a 79.22%.

### PRODUCTIVIDAD

Tabla 9. Productividad antes de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	Eficiencia (A)	Eficacia (B)	Índice de eficacia (A)*(B)
2021	Mayo	1	71.88%	82.35%	59.19%
		2	76.88%	77.36%	59.47%
		3	83.54%	80.88%	67.57%
		4	71.25%	75.51%	53.80%
	Junio	5	70.42%	84.42%	59.44%
		6	85.42%	73.91%	63.13%
		7	72.29%	85.45%	61.78%
		8	83.13%	69.77%	57.99%
	Julio	9	66.88%	75.00%	50.16%
		10	74.58%	86.05%	64.18%
		11	86.46%	79.12%	68.41%
		12	70.00%	80.77%	56.54%
<b>Promedio Total</b>					<b>60.14%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9. Productividad antes de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L. El análisis se ejecutó en los meses de mayo, junio y julio del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró los resultados obtenidos de la EFICIENCIA (A) por semana en contraste con los resultados obtenidos de la EFICACIA (B). Pudiendo así obtener un

promedio de la “PRODUCTIVIDAD” para la etapa de Pre – Prueba igual a 60.14%.

### Implementación de la propuesta de mejora

Dentro de las actividades de ejecución del Método 6S en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L., se procedió a elaborar la siguiente tabla:

Tabla 10. Cronograma

CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO 6S											
EMPRESA:			LISERME S.R.L.								
RESPONSABLE:			RIQUELME VARGAS, FRANCO POLY								
ÁREA:			PRODUCCIÓN								
FASE	N°	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	2021								
			PRE - EVALUACIÓN			IMPLEMENTACIÓN		POST - EVALUACIÓN			
			MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
INICIAL	1	Recopilación de datos (Pret – evaluación)									
	2	Comunicado oficial de inicio de actividades									
	3	Determinar el equipo de trabajo									
	4	Capacitar al equipo de trabajo									
SEIRI	5	Aplicar la primera S - SEIRI									
	6	Evaluación de la aplicación de la primera S - SEIRI									
SEITON	7	Aplicar la segunda S - SEITON									
	8	Evaluación de la aplicación de la segunda S - SEITON									
SEISO	9	Aplicar la tercera S - SEISO									
	10	Evaluación de la aplicación de la tercera S - SEISO									
SAFETY	11	Aplicar la cuarta S - SAFETY									
	12	Evaluación de la aplicación de la cuarta S - SAFETY									
SEIKETSU	13	Aplicar la quinta S - SEIKETSU									
	14	Evaluación de la aplicación de la quinta S - SEIKETSU									
SHITSUKE	15	Aplicar la sexta S - SHITSUKE									

	16	Evaluación de la aplicación de la sexta S - SHITSUKE							
FINAL	17	Recopilación de datos (Post – evaluación)							

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 10. Cronograma, muestra cada una de las actividades que se ejecutaron como parte de la “Implementación del método 6S para mejorar la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. La cual está conformada por 17 actividades, a continuación, se muestra el desarrollo de cada actividad:

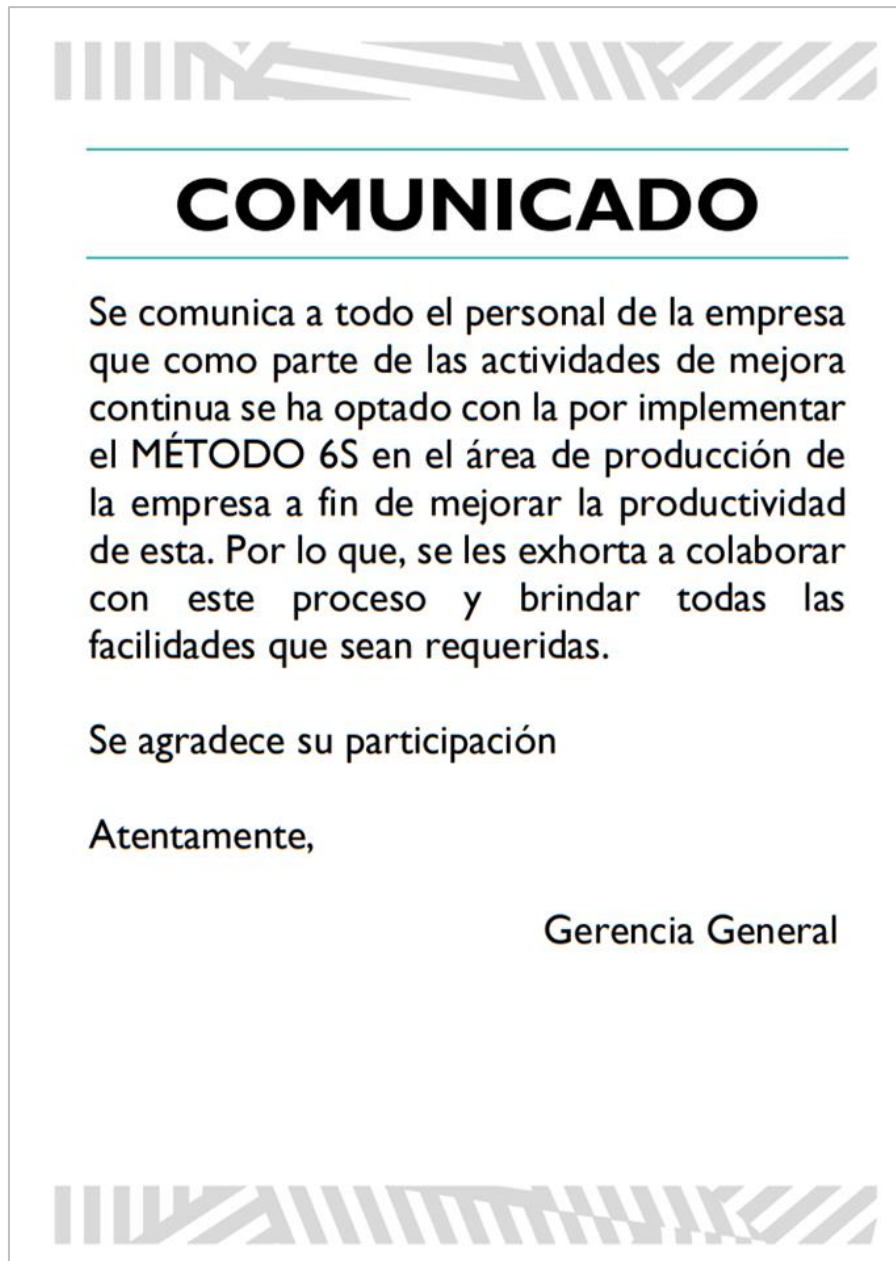
### **FASE: INICIAL**

#### **Actividad N°01: Recopilación de datos (Pre – evaluación)**

El desarrollo de esta actividad y sus resultados se muestra a detalle en la etapa de pre - evaluación, de la presente investigación. Donde se recopiló la información por cada variable en evaluación, así como también de cada una de sus dimensiones e indicadores.

#### **Actividad N°02: Comunicado oficial de inicio de actividades**

Habiendo determinado que de acuerdo con las causas del problema la herramienta que mejor atiende las necesidades de estas causas de la baja productividad en el área de producción de la empresa LISERME S.R.L., es la “Implementación del Método 6S”. La Gerencia General de manera conjunta con el jefe del área de producción procedieron a emitir el siguiente comunicado:



*Figura 5. Comunicado*

Fuente: LISERME S.R.L.

**Actividad N°03: Determinar el equipo de trabajo**

Partiendo del comunicado reañizado por la Gerencia General de la empresa LISERME S.R.L., se procedió a conformar el equipo de trabajo. El cual, se estructura de la siguiente forma:

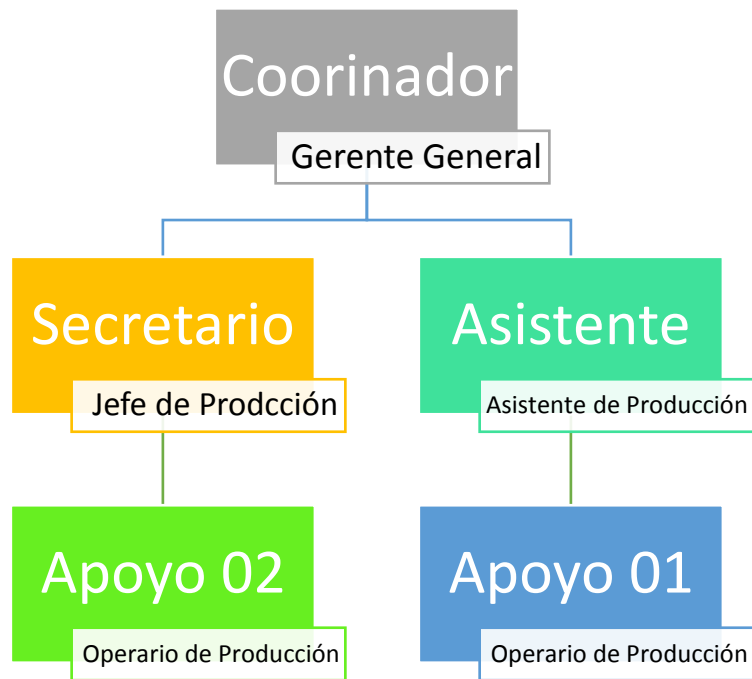


Figura 6. Organigrama del Método 6S

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6. Organigrama del Método 6S, se muestra la estructura del equipo de trabajo, el cual está integrado por 5 colaboradores de la empresa. Asimismo, este equipo de trabajo será el encargado de velar por el cumplimiento y sostenimiento de la implementación. Las funciones de cada integrante se detallan a continuación:

**Coordinador:**

La coordinación del equipo de trabajo estará a cargo del Gerente General de la empresa, siendo sus funciones:

Velar por el cumplimiento de lo establecido dentro del cronograma de implementación, mantenimiento y auditorías del “Método 6S”.

Liderar las reuniones para la evaluación del desempeño de la implementación del “Método 6S”.

Proporcionar los recursos necesarios para el desarrollo de la herramienta de mejora y sostenimiento de esta.

Atender consulta y dudas de los miembros del equipo de trabajo.

Promover una cultura de trabajo basada en el compromiso de los colaboradores.

Brindar soporte a cada uno de los miembros del equipo de trabajo.

**Secretario:**

Esta función será desempeñada por el Jefe de Producción de la empresa, el cual deberá ejercer las siguientes funciones:

Brindar soporte y apoyo a los miembros del equipo de trabajo.

Convocar a reuniones de evaluación del desempeño de la implementación y determinación de acciones de mejora.

Evaluar los resultados proporcionados por los apoyos del equipo de trabajo.

Atender las inquietudes de los integrantes del equipo.

Velar por el cumplimiento de las auditorías.

Determinar los recursos necesarios para el sostenimiento de la implementación.

**Apoyo 01 y Apoyo 02:**

Esta función será desempeñada por los operarios del área de producción de la empresa, siendo sus funciones las siguientes:

Brindar apoyo y soporte al coordinador y secretario del equipo de trabajo.

Recopilar la información con relación a la implementación y mantenimiento del "Método 6S".

Participar de las reuniones programadas.

Ejecutar las auditorías de cumplimiento de los lineamientos de cada una de las "S" de la herramienta implementada.

Atender las dudas y preguntas de los trabajadores del área con relación al "Método 6S".

Elaborar un informe mensual.



#### **Actividad N°04: Capacitar al equipo de trabajo**

Habiendo conformado el equipo de trabajo y determinado cuáles son sus funciones se procedió a convocar a una reunión donde se capacitó a cada uno de los miembros sobre:

Importancia del Método 6S.

Pasos o etapas del Método 6S.

Cómo evaluar la implementación y sus indicadores.

El rol del trabajador dentro del Método 6S.

Cómo determinar las acciones de mejora.

Roles y responsabilidades del equipo de trabajo.

#### **SEIRI**

#### **Actividad N°05: Aplicar la primera S – SEIRI**

##### **1. Elaborar la lista de materiales y clasificar**


Con la aplicación de la primera S se busca clasificar aquellos materiales innecesarios que se encuentran en el área. Por lo que, se procedió a elaborar un formato que permita identificar y clasificar los materiales que se encuentran en el área de producción y determinar el estado en el que se encuentran. El formato se muestra en el Anexo N°12.

Habiendo diseñado el formato que permita la clasificación (necesario o innecesario) de los materiales del área de producción. Se procedió a su aplicación. Donde se alcanzó a determinar que de los 160 materiales que forman parte de nuestra muestra, 128 son necesario y 32 no son necesarios, debido a que se encuentran obsoletos, no se usan o están obsoletos. Los resultados de esta operación se muestran en el anexo N°13.

##### **2. Tarjeta roja**

Con la clasificación de los 160 materiales del área de producción, se procedió a elaborar la “Tarjeta Roja” con el propósito de identificar, describir y determinar la disposición final de los materiales innecesarios determinados.

Tabla 11. Tarjeta roja

	<b>LISERME S.R.L.</b>			
	<b>TARJETA ROJA</b>			
<b>ÁREA:</b>	PRODUCCIÓN	<b>FECHA:</b>		
<b>RESPONSABLE:</b>	RIQUELME VARGAS, FRANCO POLY			
<b>CÓDIGO DEL MATERIAL</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>MOTIVO</b>	<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>
<b>DETALLE DE LA DISPOSICIÓN FINAL</b>				
<b>ELIMINAR COMO BASURA O DESPERDICIO</b>				
<b>REPARAR</b>				
<b>REUBICAR</b>				
<b>VENDER</b>				
<b>OTRO</b>				

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 11. Tarjeta roja, presenta la elaboración del formato que se empleó para colocar a los materiales innecesarios clasificados y determinar el motivo y la manera en la cual estos serán dispuestos finalmente.

### 3. Trasladar los materiales innecesarios

Los materiales innecesarios que fueron clasificados y se identificaron por medio de la tarjeta roja. Los cuales, fueron trasladados a un lugar

temporal designado, con el propósito de que el área de producción cuente con espacio necesario para continuar con las actividades que comprende la segunda “S”.

#### 4. Capacitación

Después del desarrollo de la primera “S” en el área de producción de la empresa, se procedió a realizar una capacitación a los trabajadores del área. En la que se presentó lo siguiente:

Objetivo de la aplicación de la primera “S” – SEIRI.

Beneficios de la aplicación de la primera “S” – SEIRI.

Cómo se clasifican los materiales del área.


Cómo se usa la tarjeta roja.

Actividades para mantener la aplicación de la primera “S” – SEIRI.

#### Actividad N°06: Evaluación de la aplicación de la primera S – SEIRI

Habiendo implementado la primera “S” en el área, el equipo de trabajo del “Método 6S” procedió a su evaluación a través del siguiente formato:

Tabla 12. Evaluación de la aplicación de la primera "S" - SEIRI

		<b>LISERME S.R.L.</b>	
		<b>FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL SEIRI - CLASIFICAR</b>	
<b>ÁREA:</b>		PRODUCCIÓN	<b>FECHA:</b> 12/08/2021
<b>RESPONSABLE (S):</b>		EQUIPO DE TRABAJO DEL MÉTODO 6S	
N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
1	Elaboración de la lista de los materiales del área	<b>X</b>	
2	Determinación de los materiales necesario e innecesarios del área	<b>X</b>	
3	Los materiales innecesarios cuenta con la tarjeta roja	<b>X</b>	
4	Los materiales innecesarios han sido trasladados un lugar específico	<b>X</b>	
5	Los trabajadores fueron capacitados sobre la aplicación de la primera "S" y temas relacionados	<b>X</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12. Evaluación de la aplicación de la primera "S" - SEIRI, se muestra los resultados alcanzados de la verificación de cumplimiento realizado por el equipo de trabajo del "Método 6S", donde se desarrolló cada uno de los criterios evaluados.

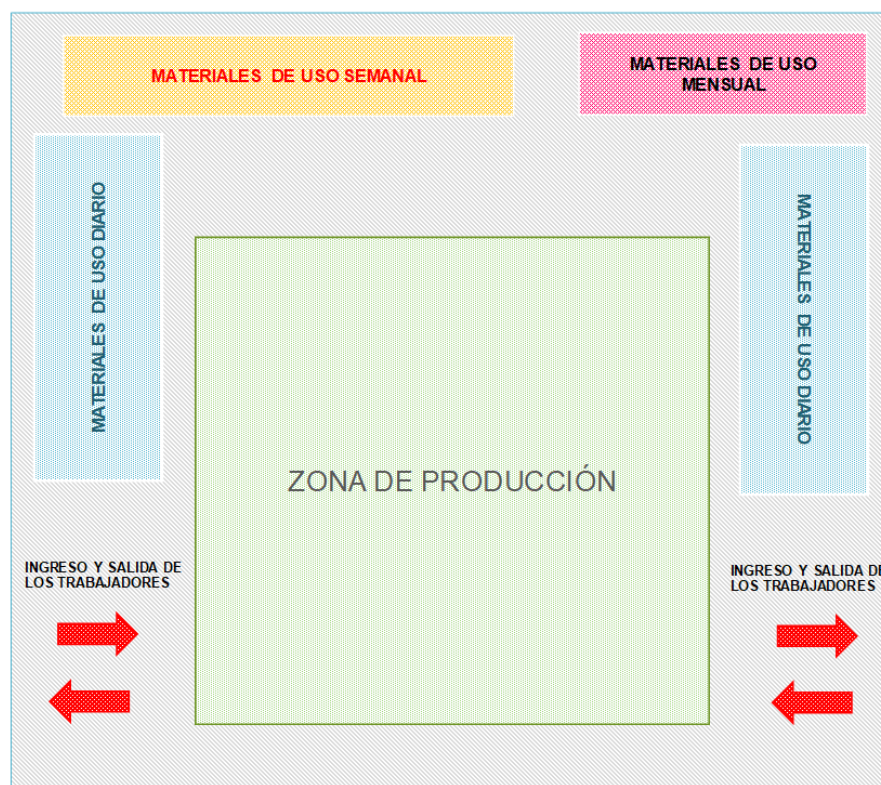
## SEITON

### Actividad N°07: Aplicar la segunda S – SEITON

Con la aplicación de la segunda "S" se busca organizar los materiales clasificados, teniendo presente que de existir "un lugar o espacio para cada objeto y cada objeto en su lugar o espacio".

#### 1. Organizar los materiales

La organización de los materiales necesarios del área producción de la empresa, se realizó tomando en consideración la frecuencia con las que se utilizan. Por lo que, se procedió con el análisis del espacio con el que dispone el área de producción y se elaboró el siguiente esquema de distribución de los espacios para los materiales:



*Figura 7. Distribución*

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7. Distribución, se muestra el esquema de cómo se organizaron los materiales clasificados en el área de producción de la empresa. Tomando en cuenta frecuencia de uso que presentan los materiales.

Seguidamente se continuó con las actividades rotulación de los espacios donde van ubicados los materiales. Para lo cual, se tomó en cuenta la familia a la que pertenece cada material.

## **2. Capacitación**

Después del desarrollo de la segunda “S” en el área de producción de la empresa, se procedió a realizar una capacitación a los trabajadores del área. En la que se presentó lo siguiente:

Objetivo de la aplicación de la segunda “S” – SEIRI.

Beneficios de la aplicación de la segunda “S” – SEIRI.


Cómo se organizan los materiales del área, según familia y frecuencia de uso.

Actividades para mantener la aplicación de la segunda “S” – SEIRI.

### **Actividad N°08: Evaluación de la aplicación de la segunda S - SEITON**

Habiendo implementado la segunda “S” en el área, el equipo de trabajo del “Método 6S” procedió a su evaluación a través del siguiente formato:

Tabla 13. Evaluación de la aplicación de la segunda "S" - SEITON

		<b>LISERME S.R.L.</b>	
		<b>FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL SEITON - ORGANIZAR</b>	
<b>ÁREA:</b>	PRODUCCIÓN	<b>FECHA:</b>	30/08/2021
<b>RESPONSABLE (S):</b>	EQUIPO DE TRABAJO DEL MÉTODO 6S		
N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
1	Los materiales del área se encuentran organizados	<b>X</b>	
2	Los materiales organizados se encuentran con facilidad	<b>X</b>	
3	La organización de los materiales contempla la frecuencia de uso	<b>X</b>	
4	La organización de los materiales contempla la familia a la que pertenecen	<b>X</b>	
5	Los trabajadores fueron capacitados sobre la aplicación de la segunda "S" y temas relacionados	<b>X</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 13. Evaluación de la aplicación de la segunda "S" - SEITON, se muestra los resultados alcanzados de la verificación de cumplimiento realizado por el equipo de trabajo del "Método 6S", donde se desarrolló cada uno de los criterios evaluados.

## **SEISO**

### **Actividad N°09: Aplicar la tercera S – SEISO**

#### **1. Definir el alcance**

El alcance de la tercera "S" (limpieza) aplica para todos los colaboradores del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.

## 2. Determinar los materiales de aseo

A fin de aplicar adecuadamente la tercera “S” en el área, se procedió a adquirir materiales de aseo, se detallan a continuación:

Tabla 14. Materiales de aseo

MATERIALES DE ASEO	
Escobas	10 unidades
Recogedores	10 unidades
Tachos de basura	5 unidades
Detergente	5 kilos
Desinfectante	2 litros
Paños limpia todo	100 unidades
Limpia vidrios	1 litro
Bolsas de basura	50 unidades
Guantes de plástico	20 pares

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 14. Materiales de aseo, se observa la lista de insumos que se requirieron para realizar las actividades de limpieza en el área.

## 3. Ejecución de la limpieza

Con la adquisición de los materiales de limpieza necesarios, se procedió a desarrollar la actividad. Contando con la participación de los trabajadores del área.

## 4. Eliminación de materiales

Finalizada la actividad de limpieza en el área de producción, se procedió con la disposición final de los materiales incensarios de acuerdo con lo señalado en la “tarjeta roja” de cada uno de estos.

Donde algunos de los materiales fueron donados a otras áreas, otros materiales fueron vendidos, reparados o eliminados.

## 5. Capacitación

Después del desarrollo de la tercera “S” en el área de producción de la empresa, se procedió a realizar una capacitación a los trabajadores del área. En la que se presentó lo siguiente:

Objetivo de la aplicación de la tercera “S” – SEISO.

Beneficios de la aplicación de la tercera “S” – SEISO.


Cómo se realizar las actividades de limpieza y con qué frecuencia.

Actividades para mantener la aplicación de la tercera “S” – SEISO.

### Actividad N°10: Evaluación de la aplicación de la tercera S – SEISO

Habiendo implementado la tercera “S” en el área de producción de la empresa, el equipo de trabajo del “Método 6S” procedió a su evaluación a través del siguiente formato:

Tabla 15. Evaluación de la aplicación de la tercera "S" - SEISO

		LISERME S.R.L.	
		FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE SEISO - LIMPIAR	
ÁREA:		PRODUCCIÓN	FECHA: 10/09/2021
RESPONSABLE (S):		EQUIPO DE TRABAJO DEL MÉTODO 6S	
N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
1	Se determino el alcance de la tercera "S" - SEISO	X	
2	Se compraron los materias de aseo necesarios para la ejecución de la actividad de limpieza	X	
3	Se desarrollo la actividad de limpieza	X	
4	Se ejecutó la disposición final de los materiales innecesarios, según la tarjeta roja de cada uno	X	
5	Los trabajadores fueron capacitados sobre la aplicación de la tercera "S" y temas relacionados	X	

Fuente: Elaboración propia



En la Tabla 15. Evaluación de la aplicación de la tercera "S" - SEISO, se muestra los resultados alcanzados de la verificación de cumplimiento realizado por el equipo de trabajo del "Método 6S", donde se desarrolló cada uno de los criterios evaluados.

## **SAFETY**

### **Actividad N°11: Aplicar la cuarta S – SAFETY**

En esta actividad se tiene como objetivo mejorar la seguridad en el área. Por lo que se procedió a determinar los peligros y riesgos que se presentan en el área.

#### **1. Determinas los peligros y riesgos**

Los peligros y riesgos que fueron detectados en el área de producción de la empresa son los siguientes:

*Tabla 16. Peligros y riesgos*

<b>PELIGROS</b>	<b>RIESGOS</b>
Contacto con máquinas	Atrapamiento
Inhalación de polvos	Enfermedades respiratorias
Contacto con la electricidad	Quemaduras
Exposición al ruido	Hipertensión Fatiga
Caída de objetos	Golpes Contusiones
Caída a distinto nivel	Golpes Contusiones
Levantamiento de carga y posturas inadecuadas en el trabajo	Lumbalgia
Orden y limpieza deficiente	Caída de los trabajadores a mismo nivel

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 16. Peligros y riesgos, muestra el resultado del análisis realizado en el área. Donde se logró determinar 8 peligros importantes y se determinó los riesgos que estos representan para los trabajadores.

## 2. Evaluar el estado de los EPP'S

A partir de la determinación de los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores del área, se procedió a evaluar el estado actual de los EPP'S con los que cuentan los trabajadores:

Tabla 17. EPP'S

N°	Descripción del EPP	Imagen	Cantidad	Estado	
				Adecuado	Por renovar
1	Casco de seguridad		9	8	1
2	Zapatos de seguridad		9	9	0
3	Guantes de seguridad		9	6	3
4	Lentes de seguridad		9	5	4
5	Protectores auditivos		9	9	0
6	Faja de seguridad		9	9	0
7	Respirador		4	4	0






Fuente: Elaboración propia










La Tabla 17. EPP'S, muestra el resultado de la evaluación realizada a los equipos de protección personal con los que cuentan los trabajadores del área. Donde se determinó que 8 EPP'S requieren ser renovados. Por lo que, se elaboró un informe y se envió al área de logística para la renovación de estos.

### 3. Implementar señales de seguridad

Como parte del desarrollo de la técnica de la observación, fue posible establecer que existen deficiencias en cuanto a la señalización de los espacios que representan un peligro o demande el uso de EPP'S para los trabajadores. Por lo cual, se implementó las siguientes señales de seguridad en el área:

*Tabla 18. Señales de seguridad*

N°	Descripción de la señal de seguridad	Imagen
1	Utilizar el casco de seguridad al ingresar al área de trabajo	
2	Uso obligatorio de guantes de seguridad al ingresar al área de trabajo	
3	Utilizar obligatoriamente los zapatos de seguridad al ingresar al área de trabajo	
4	Uso obligatorio del protector auditivo al ingresar al área de trabajo	
5	Uso obligatorio de los lentes de seguridad al ingresar al área de trabajo	

6	Uso obligatorio de la faja de seguridad al levantar peso mayor a 25 kg.	 
7	Riesgo eléctrico	 
8	Zona segura ante un eventual sismo	
9	Extintor	 
10	Caída de objetos	 

Fuente: Elaboración propia

#### 4. Capacitación

Posterior a la implementación de la cuarta “S” en el área de producción de la empresa, se procedió a realizar una capacitación a los trabajadores del área. En la que se presentó lo siguiente:

Objetivo de la aplicación de la cuarta “S” – SAFETY.

Beneficios de la aplicación de la cuarta “S” – SAFETY.

Peligros y riesgos en el área de trabajo

Uso de los EPP’S.

Actividades para mantener la aplicación de la cuarta “S” – SAFETY.

### Actividad N°12: Evaluación de la aplicación de la cuarta S – SAFETY

Habiendo implementado la cuarta “S” en el área, el equipo de trabajo del “Método 6S” procedió a su evaluación a través del siguiente formato:

Tabla 19. Evaluación de la aplicación de la cuarta "S" - SAFETY

		LISERME S.R.L.	
		FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE SAFETY - SEGURIDAD	
ÁREA:	PRODUCCIÓN	FECHA:	16/09/2021
RESPONSABLE (S):	EQUIPO DE TRABAJO DEL MÉTODO 6S		
N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
1	Se determinaron los peligros y riesgos existentes en el área	<b>X</b>	
2	Se evaluó el estado de los EPP'S	<b>X</b>	
3	Se renovaron los EPP'S con observaciones	<b>X</b>	
4	Se implementó las señalizaciones de seguridad	<b>X</b>	
5	Los trabajadores fueron capacitados sobre la aplicación de la cuarta "S" y temas relacionados	<b>X</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 19. Evaluación de la aplicación de la cuarta "S" - SAFETY, se muestra los resultados obtenidos de la verificación de cumplimiento realizado por el equipo de trabajo del “Método 6S”, donde se desarrolló cada uno de los criterios evaluados.

## **SEIKETSU**

### **Actividad N°13: Aplicar la quinta S – SEIKETSU**

Con el desarrollo de la quinta “S” en el área se busca ejecutar las actividades establecidas en las cuatro “S” anteriores. Por medio del control sistemático sobre las actividades que se ejecutan dentro del “Método 6S”. Habiendo logrado un ambiente de trabajo adecuado, es preciso determinar las normas que permitan prevenir los accidentes o problemas que pongan en riesgo la vida y salud de los trabajadores en el desarrollo de sus funciones dentro del área.

#### **1. Sistema de control de tipo visual**

Se determino que al ingresar al área de producción de la empresa LISERME S.R.L., los trabajadores deberán observar todas las señalizaciones que se encuentran en la puerta N°01 y cumplir con los requerimientos de cada una de estas.

Dentro del área de trabajo se identificará y comprenderá el mensaje que se encuentra en cada una de las máquinas. Es decir, si las máquinas se encuentran encendidas, apagadas, si están en mantenimiento o si presentan algún tipo de fallas que no permita su manipulación habitual.

#### **2. Capacitación**

Posterior a la implementación de la quinta “S” en el área de producción de la empresa, se procedió a realizar una capacitación a los trabajadores del área. En la que se presentó lo siguiente:

Objetivo de la aplicación de la quinta “S” – SEIKETSU.

Beneficios de la aplicación de la quinta “S” – SEIKETSU.


Importancia de visualizar y comprender la señales e información que se encuentra en el área de trabajo.

Actividades para mantener la aplicación de la quinta “S” – SEIKETSU.

### Actividad N°14: Evaluación de la aplicación de la quinta S – SEIKETSU

Habiendo implementado la quinta “S” en el área, el equipo de trabajo del “Método 6S” procedió a su evaluación a través del siguiente formato:

Tabla 20. Evaluación de la aplicación de la quinta "S" - SEIKETSU

		<b>LISERME S.R.L.</b>	
		<b>FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE SEIKETSU - ESTANDARIZAR</b>	
<b>ÁREA:</b>	PRODUCCIÓN	<b>FECHA:</b>	22/09/2021
<b>RESPONSABLE (S):</b>	EQUIPO DE TRABAJO DEL MÉTODO 6S		
N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
1	Se encuentra señales informativas antes del ingreso al área de trabajo	<b>X</b>	
2	Se encuentra señales informativas dentro al área de trabajo	<b>X</b>	
3	Las máquina cuentan con las señales de apagado, encendido, en reparación o algún desperfecto	<b>X</b>	
4	Los trabajadores comprenden la información que se presentan en la señales establecidas	<b>X</b>	
5	Los trabajadores fueron capacitados sobre la aplicación de la quinta "S" y temas relacionados	<b>X</b>	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 20. Evaluación de la aplicación de la quinta "S" - SEIKETSU, se muestra los resultados alcanzados de la verificación de cumplimiento realizado por el equipo de trabajo del “Método 6S”, donde se desarrolló cada uno de los criterios evaluados.

## **SHITSUKE**

### **Actividad N°15: Aplicar la sexta S – SHITSUKE**

Con la aplicación de la sexta “S” se busca mantener los logros alcanzados en la cinco “S” anteriores. El propósito es que todos los trabajadores del área sean capaces de cumplir los lineamientos que comprende el “Método 6S”, hasta que estas se conviertan en un hábito de trabajo.

Para garantizar el éxito de esta última etapa es importante que el equipo de trabajo del “Método 6S” realice auditorías de cumplimiento y reuniones de análisis de los resultados obtenidos, a fin de aplicar las acciones correctivas pertinentes y mejorar continuamente. Por lo que se diseñó el siguiente formato de auditoría, se muestra en el Anexo N°14.

#### **1. Capacitación**

Después del desarrollo de la quinta “S” en el área, se procedió a realizar una capacitación a los trabajadores del área. Donde se trataron los siguientes temas:

Objetivo de la aplicación de la sexta “S” – SHITSUKE.

Beneficios de la aplicación de la sexta “S” – SHITSUKE.

Importancia del desarrollo de un hábito de trabajo


Actividades para mantener la aplicación de la sexta “S” – SHITSUKE.

### **Actividad N°16: Evaluación de la aplicación de la sexta S – SHITSUKE**

Habiendo implementado la sexta “S” en el área de producción de la empresa, el equipo de trabajo del “Método 6S” procedió a su evaluación a través del siguiente formato:



Tabla 21. Evaluación de la aplicación de la sexta "S" - SHITSUKE

		<b>LISERME S.R.L.</b>		
		<b>FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE SHITSUKE - DISCIPLINA</b>		
<b>ÁREA:</b>		PRODUCCIÓN	<b>FECHA:</b>	30/09/2021
<b>RESPONSABLE (S):</b>		EQUIPO DE TRABAJO DEL MÉTODO 6S		
N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		
		SI	NO	
1	Se elaboró el formato de auditoría	<b>X</b>		
2	El comité del "Método 6S" comprende su rol dentro de las actividades de auditoría	<b>X</b>		
3	Los trabajadores fueron capacitados sobre la aplicación de la sexta "S" y temas relacionados	<b>X</b>		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 21. Evaluación de la aplicación de la sexta "S" - SHITSUKE, se muestra los resultados alcanzados de la verificación de cumplimiento realizado por el equipo de trabajo del "Método 6S", donde se desarrolló cada uno de los criterios evaluados.

## **FINAL**

### **Actividad N°17: Recopilación de datos**

El desarrollo de esta actividad se muestra a continuación:

#### **Recolección de datos e información (Post – Prueba)**

##### **Variable independiente: "Método 6S"**

La recolección de datos e información en la etapa de Post - Prueba se realizó por un periodo de tres meses; es decir de octubre 2021 a diciembre 2021. La información obtenida para cada una de las

dimensiones e indicadores que forman parte de esta variable, se presentan a continuación:

### Dimensión N°01: SEIRI

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice clasificación”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$$

IC: Índice clasificación

Tabla 22. Índice de clasificación después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de materiales clasificados (A)	N° total de materiales (B)	Índice de clasificación (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	140	160	87.50%
		2	142	160	88.75%
		3	140	160	87.50%
		4	142	160	88.75%
	Noviembre	5	143	160	89.38%
		6	144	160	90.00%
		7	146	160	91.25%
		8	146	160	91.25%
	Diciembre	9	146	160	91.25%
		10	146	160	91.25%
		11	147	160	91.88%
		12	148	160	92.50%
Promedio Total					<b>90.10%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 22. Índice de clasificación después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de materiales

clasificados (A) por semana en contraste con el N° total de materiales (B) determinados en la muestra. Pudiendo así obtener un promedio del “índice de clasificación” para la etapa de Post – Prueba igual a 90.10%.

### Dimensión N°02: SEITON

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice organización”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IO = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$$

IO: Índice organización

Tabla 23. Índice de organización después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de materiales organizados (A)	N° total de materiales (B)	Índice de organización (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	145	160	90.63%
		2	147	160	91.88%
		3	145	160	90.63%
		4	147	160	91.88%
	Noviembre	5	148	160	92.50%
		6	149	160	93.13%
		7	151	160	94.38%
		8	151	160	94.38%
	Diciembre	9	151	160	94.38%
		10	151	160	94.38%
		11	152	160	95.00%
		12	153	160	95.63%
<b>Promedio Total</b>					<b>93.23%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 23. Índice de organización después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de materiales

organizados (A) por semana en contraste con el N° total de materiales (B) determinados en la muestra. Pudiendo así obtener un promedio del “índice de organización” para la etapa de Post – Prueba igual a 93.23%.

### Dimensión N°03: SEISO

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice limpieza”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IL = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza programadas}} \times 100$$

IL: Índice de limpieza

Tabla 24. Índice de limpieza después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de actividades de limpieza ejecutadas (A)	N° de actividades de limpieza programadas (B)	Índice de limpieza (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	6	8	75.00%
		2	6	8	75.00%
		3	6	8	75.00%
		4	7	8	87.50%
	Noviembre	5	7	8	87.50%
		6	7	8	87.50%
		7	8	8	100.00%
		8	8	8	100.00%
	Diciembre	9	8	8	100.00%
		10	8	8	100.00%
		11	8	8	100.00%
		12	8	8	100.00%
<b>Promedio Total</b>					<b>90.63%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 24. Índice de limpieza después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de actividades de limpieza ejecutadas (A) por semana en contraste con el N° de actividades

de limpieza programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de limpieza” para la etapa de Post – Prueba igual a 90.63%.

#### Dimensión N°04: SAFETY

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice de seguridad”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IS = \frac{N^{\circ} \text{ de peligros evaluados}}{N^{\circ} \text{ total de peligros reportados}} \times 100$$

IS: Índice de seguridad

Tabla 25. Índice de seguridad después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de peligros evaluados (A)	N° total de peligros reportados (B)	Índice de seguridad (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	2	2	100.00%
		2	2	2	100.00%
		3	3	4	75.00%
		4	1	1	100.00%
	Noviembre	5	1	1	100.00%
		6	3	3	100.00%
		7	1	1	100.00%
		8	1	1	100.00%
	Diciembre	9	2	2	100.00%
		10	3	4	75.00%
		11	3	3	100.00%
		12	1	1	100.00%
<b>Promedio Total</b>					<b>95.83%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 25. Índice de seguridad después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de peligros evaluados (A) por semana en contraste con el N° total de peligros

reportados (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de seguridad” para la etapa de Post – Prueba igual a 95.83%.

### Dimensión N°05: SEIKETSU

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice de estandarización”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización programadas}} \times 100$$

IE: Índice de estandarización

Tabla 26. Índice de estandarización después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de actividades de estandarización ejecutadas (A)	N° de actividades de estandarización programadas (B)	Índice de estandarización (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	4	5	80.00%
		2	4	4	100.00%
		3	4	4	100.00%
		4	4	4	100.00%
	Noviembre	5	5	5	100.00%
		6	5	5	100.00%
		7	6	6	100.00%
		8	4	4	100.00%
	Diciembre	9	4	4	100.00%
		10	2	2	100.00%
		11	2	2	100.00%
		12	3	3	100.00%
<b>Promedio Total</b>					<b>98.33%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 26. Índice de estandarización después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de actividades de estandarización ejecutadas (A) por semana en contraste con el N° de

actividades de estandarización programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de estandarización” para la etapa de Post – Prueba igual a 98.33%.

### Dimensión N°06: SHITSUKE

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice disciplina”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$ID = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$$

ID: Índice de disciplina

Tabla 27. Índice de eficacia después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	N° de inspecciones ejecutadas (A)	N° de inspecciones programadas (B)	Índice de disciplina (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	5	6	83.33%
		2	4	5	80.00%
		3	4	5	80.00%
		4	5	6	83.33%
	Noviembre	5	6	6	100.00%
		6	5	5	100.00%
		7	5	5	100.00%
		8	6	6	100.00%
	Diciembre	9	6	6	100.00%
		10	5	5	100.00%
		11	5	5	100.00%
		12	6	6	100.00%
<b>Promedio Total</b>					<b>93.89%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 27. Índice de eficacia después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró el N° de inspecciones ejecutadas (A) por semana en contraste con el N° de inspecciones

programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de disciplina” para la etapa de Post – Prueba igual a 93.89%.

**Variable dependiente: “Productividad”**

La recolección de datos e información en la etapa de Post - Prueba se realizó por un periodo de tres meses; es decir de octubre 2021 a diciembre 2021. La información obtenida para cada una de las dimensiones e indicadores que forman parte de esta variable, se presentan a continuación:

**Dimensión N°01: Eficiencia**

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice eficiencia”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IE = \frac{\text{Horas - hombre trabajadas}}{\text{Horas - hombre programadas}} \times 100$$

IE: Índice de eficiencia

*Tabla 28. Índice de eficiencia después de la implementación del "Método 6S"*

Año	Mes	Semana	Horas - hombre trabajadas (A)	Horas - hombre programadas (B)	Índice de eficiencia (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	435	480	90.63%
		2	438	480	91.25%
		3	440	480	91.67%
		4	442	480	92.08%
	Noviembre	5	438	480	91.25%
		6	445	480	92.71%
		7	442	480	92.08%
		8	445	480	92.71%
	Diciembre	9	448	480	93.33%
		10	453	480	94.38%
		11	459	480	95.63%
		12	460	480	95.83%
<b>Promedio Total</b>					<b>92.80%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 28. Índice de eficiencia después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12



semanas de estudio. Para lo cual, se consideró una jornada laboral de 8 horas por día por 6 días a la semana, con una mano de obra de 10 trabajadores. Donde se evaluó las horas – hombre trabajadas (A) por semana en contraste con las horas - hombre programadas (B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de eficiencia” para la etapa de Post – Prueba igual a 92.80%.

### Dimensión N°02: Eficacia

En la recopilación de datos se utilizó como indicador el “Índice eficacia”. Siendo posible determinar mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$IEF = \frac{\text{Cantidad de producción ejecutada}}{\text{Cantidad de producción programada}} \times 100$$

IEF: Índice de eficacia

Tabla 29. Índice de eficacia después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	Cantidad de producción ejecutada (A)	Cantidad de producción programada (B)	Índice de eficacia (A)/(B)*100
2021	Octubre	1	84	93	90.32%
		2	55	61	90.16%
		3	48	52	92.31%
		4	44	48	91.67%
	Noviembre	5	64	69	92.75%
		6	79	85	92.94%
		7	55	60	91.67%
		8	78	84	92.86%
	Diciembre	9	67	73	91.78%
		10	85	92	92.39%
		11	80	87	91.95%
		12	88	95	92.63%
<b>Promedio Total</b>					<b>91.95%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 29. Índice de eficacia después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró la cantidad de producción

ejecutada (A) por semana en contraste con la cantidad de producción programada(B). Pudiendo así obtener un promedio del “índice de eficacia” para la etapa de Post – Prueba igual a 91.95%.

## PRODUCTIVIDAD

Tabla 30. Productividad después de la implementación del "Método 6S"

Año	Mes	Semana	Eficiencia (A)	Eficacia (B)	Índice de eficacia (A)*(B)
2021	Octubre	1	90.63%	90.32%	81.85%
		2	91.25%	90.16%	82.27%
		3	91.67%	92.31%	84.62%
		4	92.08%	91.67%	84.41%
	Noviembre	5	91.25%	92.75%	84.64%
		6	92.71%	92.94%	86.16%
		7	92.08%	91.67%	84.41%
		8	92.71%	92.86%	86.09%
	Diciembre	9	93.33%	91.78%	85.66%
		10	94.38%	92.39%	87.19%
		11	95.63%	91.95%	87.93%
		12	95.83%	92.63%	88.77%
<b>Promedio Total</b>					<b>85.33%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 30. Productividad después de la implementación del "Método 6S", se aprecian los resultados obtenidos de la evaluación realizada en el área. El análisis se ejecutó en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021, donde se consideró un total de 12 semanas de estudio. Para lo cual, se consideró los resultados obtenidos de la EFICIENCIA (A) por semana en contraste con los resultados obtenidos de la EFICACIA (B). Pudiendo así obtener un promedio de la “PRODUCTIVIDAD” para la etapa de Post – Prueba igual a 85.33%.

### 3.6. Método de análisis de datos

(Muñoz Rocha, 2017 pág. 230) para el estudio y análisis de los datos numéricos (cuantitativos) se ejecuta considerando el grado de medición

de las variables. Con el fin de elaborar cuadros estadísticos, medidas u otros valores que permitan contrastar las hipótesis planteadas. Por lo que se aplican 2 tipo descriptivo e inferencial.

En la presente investigación se considera el desarrollo del análisis de la información cuantitativa a nivel descriptivo e inferencial, se detalla a continuación:

### **Análisis descriptivo**

En el análisis descriptivo se desarrolló el procesamiento de los datos recopilados de cada una de las variables en estudio (“Método 6S” y “Productividad”) con el objetivo de obtener las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad de la información procesada.

### **Análisis inferencial**

El análisis inferencial se realizó con el objetivo de probar las hipótesis planteadas, para lo cual de con el apoyo del software estadístico SPSS v. 26 se ejecutó la evaluación paramétrica y no paramétrica de la información recolectada.

## **3.7. Aspectos éticos**

En el estudio se desarrolló bajo los lineamientos indicados el método científico y los establecidos por la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la UCV. Donde toda la información que se logre recopilar, procesar y mostrar será completamente veraz y auténtica, la cual únicamente será utilizada con propósito puramente académica. Asimismo, se asegura la confidencialidad de los trabajadores, operaciones, estados financieros entre otros datos, que nos precise la empresa LISERME S.R.L. Con relación a los conceptos, bases teórica e investigaciones que forman parte del presente estudio, estos se encuentran debidamente referenciados y citados de acuerdo con la Norma ISO 690. Para la recolección de los datos e información de la empresa se cuenta con la carta de autorización de esta, la cual se encuentra en el Anexo N°15.

#### IV. RESULTADOS

##### Análisis descriptivo

Para el procesamiento de los datos recolectados en la pre – prueba y post – prueba, se empleó el software estadístico IBM SPSS v.26, los resultados alcanzados para cada una de las variables de la investigación se muestran a continuación:

##### VARIABLE INDEPENDIENTE: “Método 6S”

##### Dimensión N°01: SEIRI

Tabla 31. Resultado descriptivo de la dimensión "SEIRI"

Estadísticos			
		SEIRI - PRE PRUEBA	SEIRI - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,564608	,901050
Mediana		,559400	,906250
Moda		,4688 <sup>a</sup>	,9125
Desv. Desviación		,0635206	,0170325
Varianza		,004	,000
Rango		,1812	,0500
Mínimo		,4688	,8750
Máximo		,6500	,9250
Suma		6,7753	10,8126
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 31. Resultado descriptivo de la dimensión "SEIRI", presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión “SEIRI” antes de la implementación del “Método 6S” la media tenía un resultado promedio de 0,564608. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un

resultado promedio de 0,901050. Evidenciando así, una mejora promedio de la dimensión “SEIRI” del 33.64%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,0635206 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0170325; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

## Dimensión N°02: SEITON

Tabla 32. Resultado descriptivo de la dimensión "SEITON"

		<b>Estadísticos</b>	
		SEITON - PRE PRUEBA	SEITON - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,531267	,932333
Mediana		,540650	,937550
Moda		,4625 <sup>a</sup>	,9438
Desv. Desviación		,0586380	,0170269
Varianza		,003	,000
Rango		,1688	,0500
Mínimo		,4375	,9063
Máximo		,6063	,9563
Suma		6,3752	11,1880
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 32. Resultado descriptivo de la dimensión "SEITON", presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión “SEITON” antes de la implementación del “Método 6S” la media tenía un resultado promedio de 0,531267. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,932333. Evidenciando así, una mejora promedio

de la dimensión “SEITON” del 40.11%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,0586380 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0170269; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

### Dimensión N°03: SEISO

*Tabla 33. Resultado descriptivo de la dimensión "SEISO"*

Estadísticos			
		SEISO - PRE PRUEBA	SEISO - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,508725	,906250
Mediana		,535700	,937500
Moda		,6000	1,0000
Desv. Desviación		,1119038	,1082532
Varianza		,013	,012
Rango		,3334	,2500
Mínimo		,3333	,7500
Máximo		,6667	1,0000
Suma		6,1047	10,8750

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 33. Resultado descriptivo de la dimensión "SEISO", presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión “SEISO” antes de la implementación del “Método 6S” la media tenía un resultado promedio de 0,508725. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,906250. Evidenciando así, una mejora promedio de la dimensión “SEITON” del 39.75%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,1119038 y posterior al

desarrollo de la metodología fue de 0,1082532; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

#### Dimensión N°04: SAFETY

Tabla 34. Resultado descriptivo de la dimensión "SAFETY"

		Estadísticos	
		SAFETY - PRE PRUEBA	SAFETY - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,479167	,958333
Mediana		,464300	1,000000
Moda		,3750 <sup>a</sup>	1,0000
Desv. Desviación		,1094679	,0973124
Varianza		,012	,009
Rango		,3334	,2500
Mínimo		,3333	,7500
Máximo		,6667	1,0000
Suma		5,7500	11,5000
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 34. Resultado descriptivo de la dimensión "SAFETY", presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión "SAFETY" antes de la implementación del "Método 6S" la media tenía un resultado promedio de 0,479167 Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,958333. Evidenciando así, una mejora promedio de la dimensión "SAFETY" del 47.92%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,1094679 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0973124; lo cual, evidencia una

reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

### Dimensión N°05: SEIKETSU

Tabla 35. Resultado descriptivo de la dimensión "SEIKETSU"

		<b>Estadísticos</b>	
		SEIKETSU - PRE PRUEBA	SEIKETSU - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,501000	,983333
Mediana		,472200	1,000000
Moda		,3750 <sup>a</sup>	1,0000
Desv. Desviación		,1079951	,0577350
Varianza		,012	,003
Rango		,2917	,2000
Mínimo		,3750	,8000
Máximo		,6667	1,0000
Suma		6,0120	11,8000
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 35. Resultado descriptivo de la dimensión "SEIKETSU", presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión "SEIKETSU" antes de la implementación del "Método 6S" la media tenía un resultado promedio de 0,501000. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,983333. Evidenciando así, una mejora promedio de la dimensión "SEIKETSU" del 48.23%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,1079951 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0577350; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los



datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

### Dimensión N°06: SHITSUKE

Tabla 36. Resultado descriptivo de la dimensión "SHITSUKE"

Estadísticos			
		SHITSUKE - PRE PRUEBA	SHITSUKE - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,489883	,938883
Mediana		,464300	1,000000
Moda		,6000	1,0000
Desv. Desviación		,1131746	,0908319
Varianza		,013	,008
Rango		,3334	,2000
Mínimo		,3333	,8000
Máximo		,6667	1,0000
Suma		5,8786	11,2666

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 36. Resultado descriptivo de la dimensión "SHITSUKE" , presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión "SHITSUKE" antes de la implementación del "Método 6S" la media tenía un resultado promedio de 0,489883. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,938883. Evidenciando así, una mejora promedio de la dimensión "SHITSUKE" del 44.90%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,1131746 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0908319; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba presentan una menor variabilidad con relación a la media obtenida.

## VARIABLE DEPENDIENTE: “Productividad”

### Dimensión N°01: EFICIENCIA

Tabla 37. Resultado descriptivo de la dimensión "EFICIENCIA"

		Estadísticos	
		EFICIENCIA - PRE PRUEBA	EFICIENCIA - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,760608	,927958
Mediana		,734350	,923950
Moda		,6688 <sup>a</sup>	,9125 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		,0682372	,0170055
Varianza		,005	,000
Rango		,1958	,0520
Mínimo		,6688	,9063
Máximo		,8646	,9583
Suma		9,1273	11,1355
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 37. Resultado descriptivo de la dimensión "EFICIENCIA" , presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión “EFICIENCIA” antes de la implementación del “Método 6S” la media tenía un resultado promedio de 0,760608. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,927958. Evidenciando así, una mejora promedio de la dimensión “EFICIENCIA” del 16.74%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,0682372 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0170055; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

## Dimensión N°02: EFICACIA

Tabla 38. Resultado descriptivo de la dimensión "EFICACIA"

Estadísticos			
		EFICACIA - PRE PRUEBA	EFICACIA - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,792158	,919525
Mediana		,799450	,921300
Moda		,6977 <sup>a</sup>	,9167
Desv. Desviación		,0504523	,0091852
Varianza		,003	,000
Rango		,1628	,0278
Mínimo		,6977	,9016
Máximo		,8605	,9294
Suma		9,5059	11,0343
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 38. Resultado descriptivo de la dimensión "EFICACIA" , presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la dimensión “EFICACIA” antes de la implementación del “Método 6S” la media tenía un resultado promedio de 0,792158. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,919525. Evidenciando así, una mejora promedio de la dimensión “EFICACIA” del 12.74%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,0504523 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0091852; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

## PRODUCTIVIDAD

Tabla 39. Resultado descriptivo de la "PRODUCTIVIDAD"

		Estadísticos	
		PRODUCTIVIDAD AD - PRE PRUEBA	PRODUCTIVIDAD AD - POST PRUEBA
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		,601383	,853333
Mediana		,594550	,851500
Moda		,5016 <sup>a</sup>	,8441
Desv. Desviación		,0531524	,0207967
Varianza		,003	,000
Rango		,1825	,0692
Mínimo		,5016	,8185
Máximo		,6841	,8877
Suma		7,2166	10,2400
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 39. Resultado descriptivo de la "PRODUCTIVIDAD", presenta los resultados obtenidos del procesamiento estadístico. Donde se consideró los resultados obtenidos en la etapa de Pre – Prueba y Post – Prueba. Logrando obtener que la "PRODUCTIVIDAD" antes de la implementación del "Método 6S" la media tenía un resultado promedio de 0,601383. Posterior a la implementación del estímulo la media obtuvo un resultado promedio de 0,853333. Evidenciando así, una mejora promedio de la "PRODUCTIVIDAD" del 25.20%. Con relación a la desviación estándar inicialmente presentaba un valor de 0,0531524 y posterior al desarrollo de la metodología fue de 0,0207967; lo cual, evidencia una reducción de la desviación estándar. Permitiendo así establecer que los datos de la Post – Prueba muestran una disminución respecto al valor obtenido en la media.

## Análisis inferencial

### Hipótesis general

En la presente investigación se planteó como hipótesis general lo siguiente:

**Ha:** “La implementación del método 6S mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

Como punto de partida para poder contrastar la HIPÓTESIS GENERAL, se analizó a nivel estadístico los datos en las etapas de Pre – Prueba (12 datos) y Post – Prueba (12 datos). Donde se procedió a determinar que estadígrafo se empleará para la determinación de la normalidad, para este caso en donde los datos son  $< 30$  se aplicó SHAPIRO WILK.

Tabla 40. Pruebas de normalidad - PRODUCTIVIDAD

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD - PRE PRUEBA	,133	12	,200 <sup>*</sup>	,976	12	,965
PRODUCTIVIDAD - POST PRUEBA	,162	12	,200 <sup>*</sup>	,963	12	,821

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

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 40. Pruebas de normalidad - PRODUCTIVIDAD, se muestra los resultados alcanzados del proceso de datos a nivel estadístico, donde la PRODUCTIVIDAD en la Pre – prueba alcanzó una significancia igual a 0,965 y en la etapa de Post – prueba la significancia fue igual a 0,821. Según la regla de decisión para el estadígrafo de SHAPIRO WILK precisa que si la significancia es mayor a 0.05, los datos analizados son paramétricos, y si la significancia es menor o igual a 0.05 los datos analizados son no paramétrico.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la significancia en la Pre – Prueba es igual a 0,965 (PARAMÉTRICO) y en la Post – Prueba fue igual a 0,821 (PARAMÉTRICO). Con estos resultados, procedemos a evaluar la aplicación del siguiente estadígrafo:

*Tabla 41. Estadígrafo - hipótesis general*

<b>Pre-Prueba</b>	<b>Post-Prueba</b>	<b>Estadígrafo por aplicar</b>
Paramétrico	Paramétrico	T-Student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: (Arias, 2016 págs. 105-106)

De acuerdo con la Tabla 41. Estadígrafo - hipótesis general y los datos en la Prueba de Normalidad, los datos en la Pre – Prueba son PARAMÉTRICOS y en la Post – Prueba son PARAMÉTRICOS. Por lo que, se aplicó el estadígrafo de T – STUDENT.

Como parte de la aplicación del estadígrafo de T – STUDENT, se plantea lo siguiente:

**Ho:** “La implementación del método 6S **NO** mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

**Ha:** “La implementación del método 6S mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

Asimismo, se muestra la regla de decisión del estadígrafo empleado:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Tabla 42. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis general

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	PRODUCTIVIDAD - PRE PRUEBA	,601383	12	,0531524	,0153438
	PRODUCTIVIDAD - POST PRUEBA	,853333	12	,0207967	,0060035

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 42. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis general, muestra el resultado obtenido de la aplicación del estadígrafo. Y de acuerdo con la regla de decisión que comprende la media de la PRODUCTIVIDAD en la Pre – Prueba fue igual a 0,601383 y en la Post – Prueba fue de 0,853333. Lo cual, nos permite rechazar la hipótesis nula.

A fin de poder validar el resultado obtenido analizamos la siguiente tabla; la cual presenta como regla que si la significancia es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, y si es menor o igual a 0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 43. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis general

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD - PRE PRUEBA - PRODUCTIVIDAD - POST PRUEBA	- ,251950	,0539524	,0155747	-,2862297	-,2176703	-16,177	11	,000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 43. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis general, nos muestra que la significancia del procesamiento de los datos de la PRODUCTIVIDAD poseen una significancia igual a 0,000. Lo que

significa que se rechaza la hipótesis nula y se **COMPRUEBA** la hipótesis planteada.

### Hipótesis específica 1

En la presente investigación se planteó como hipótesis específica 1 lo siguiente:

**Ha:** “La implementación del método 6S mejora significativamente la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

Como punto de partida para poder contrastar la HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1, se analizó a nivel estadístico los datos en las etapas de Pre – Prueba (12 datos) y Post – Prueba (12 datos). Donde se procedió a determinar que estadígrafo se empleará para la determinación de la normalidad, para este caso en donde los datos son < a 30 se aplicó SHAPIRO WILK.

*Tabla 44. Pruebas de normalidad - EFICIENCIA*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA - PRE PRUEBA	,210	12	,151	,889	12	,116
EFICIENCIA - POST PRUEBA	,187	12	,200 <sup>*</sup>	,909	12	,210

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

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44. Pruebas de normalidad - EFICIENCIA, se muestra los resultados alcanzados del proceso de datos a nivel estadístico, donde la EFICIENCIA en la Pre – prueba alcanzó una significancia igual a 0,116 y en la etapa de Post – prueba la significancia fue igual a 0,210. Según la regla de decisión para el estadígrafo de SHAPIRO WILK precisa que si la significancia es mayor a 0.05, los datos analizados son paramétricos,



y si la significancia es menor o igual a 0.05 los datos analizados son no paramétrico.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la significancia en la Pre – Prueba es igual a 0,116 (PARAMÉTRICO) y en la Post – Prueba fue igual a 0,210 (PARAMÉTRICO). Con estos resultados, procedemos a evaluar la aplicación del siguiente estadígrafo:

*Tabla 45. Estadígrafo - hipótesis específica 1*

<b>Pre-Prueba</b>	<b>Post-Prueba</b>	<b>Estadígrafo por aplicar</b>
Paramétrico	Paramétrico	T-Student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: (Arias, 2016 págs. 105-106)

De acuerdo con la Tabla 45. Estadígrafo - hipótesis específica 1 y los datos en la Prueba de Normalidad, los datos en la Pre – Prueba son PARAMÉTRICOS y en la Post – Prueba son PARAMÉTRICOS. Por lo que, se aplicó el estadígrafo de T – STUDENT.

Como parte de la aplicación del estadígrafo de T – STUDENT, se plantea lo siguiente:

**Ho:** “La implementación del método 6S **NO** mejora significativamente la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

**Ha:** “La implementación del método 6S mejora significativamente la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

Asimismo, se muestra la regla de decisión del estadígrafo empleado:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

Tabla 46. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis específica 1

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	EFICIENCIA - PRE PRUEBA	,760608	12	,0682372	,0196984
	EFICIENCIA - POST PRUEBA	,927958	12	,0170055	,0049091

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 46. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis específica 1, muestra el resultado obtenido de la aplicación del estadígrafo. Y de acuerdo con la regla de decisión que comprende la media de la EFICIENCIA en la Pre – Prueba fue igual a 0,760608 y en la Post – Prueba fue de 0,927958. Lo cual, nos permite rechazar la hipótesis nula.

A fin de poder validar el resultado obtenido analizamos la siguiente tabla; la cual presenta como regla que si la significancia es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, y si es menor o igual a 0.05 se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 47. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis específica 1

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICIENCIA - PRE PRUEBA - EFICIENCIA - POST PRUEBA	- ,1673500	,0681373	,0196695	-,2106424	-,1240576	-8,508	11	,000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 47. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis específica 1, nos muestra que la significancia del procesamiento de los datos de la EFICIENCIA poseen una significancia igual a 0,000. Lo que significa que se rechaza la hipótesis nula y se COMPRUEBA la hipótesis planteada.

## Hipótesis específica 2

En la presente investigación se planteó como hipótesis específica 2 lo siguiente:

**Ha:** “La implementación del método 6S mejora significativamente la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”.

Como punto de partida para poder contrastar la HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2, se analizó a nivel estadístico los recolectados en las etapas de Pre – Prueba (12 datos) y Post – Prueba (12 datos). Donde se procedió a determinar que estadígrafo se empleará para la determinación de la normalidad, para este caso en donde los datos son < a 30 se aplicó SHAPIRO WILK.

Tabla 48. Pruebas de normalidad - EFICACIA

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA - PRE PRUEBA	,121	12	,200 <sup>*</sup>	,963	12	,827
EFICACIA - POST PRUEBA	,213	12	,141	,869	12	,063

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 48. Pruebas de normalidad - EFICACIA, se muestra los resultados alcanzados del proceso de datos a nivel estadístico, donde la EFICACIA en la etapa de alcanzó una significancia igual a 0,827 y en la etapa de Post – prueba la significancia fue igual a 0,063. Según la regla de decisión para el estadígrafo de SHAPIRO WILK precisa que si la significancia es mayor a 0.05, los datos analizados son paramétricos, y si la significa es menor o igual a 0.05 los datos analizados son no paramétrico.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la significancia en la Pre – Prueba es igual a 0,827 (PARAMÉTRICO) y en la Post – Prueba fue igual

a 0,063 (PARAMÉTRICO). Con estos resultados, procedemos a evaluar la aplicación del siguiente estadígrafo:

*Tabla 49. Estadígrafo - hipótesis específica 2*

Pre-Prueba	Post-Prueba	Estadígrafo por aplicar
Paramétrico	Paramétrico	T-Student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: (Arias, 2016 págs. 105-106)

De acuerdo con la Tabla 52. Matriz de operacionalización de variables y los datos en la Prueba de Normalidad, los datos en la Pre – Prueba son PARAMÉTRICOS y en la Post – Prueba son PARAMÉTRICOS. Por lo que, se aplicó el estadígrafo de T – STUDENT. Como parte de la aplicación del estadígrafo de T – STUDENT, se plantea lo siguiente:

**Ho:** “La implementación del método 6S **NO** mejora significativamente la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

**Ha:** “La implementación del método 6S mejora significativamente la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”

Asimismo, se muestra la regla de decisión del estadígrafo empleado:

$$H_0: \mu_0 \geq \mu_1$$

$$H_a: \mu_0 < \mu_1$$

*Tabla 50. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis específica 2*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	EFICACIA - PRE PRUEBA	,792158	12	,0504523	,0145643
	EFICACIA - POST PRUEBA	,919525	12	,0091852	,0026515

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 50. Estadística de muestras emparejadas - hipótesis específica 2, muestra el resultado obtenido de la aplicación del estadígrafo. Y de acuerdo con la regla de decisión que comprende la media de la EFICACIA en la Pre – Prueba fue igual a 0,792158 y en la Post – Prueba fue de 0,919525. Lo cual, nos permite rechazar la hipótesis nula.

A fin de poder validar el resultado obtenido analizamos la siguiente tabla; la cual presenta como regla que si la significancia es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, y si es menor o igual a 0.05 se rechaza la hipótesis nula.

*Tabla 51. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis específica 2*

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICACIA - PRE PRUEBA - EFICACIA - POST PRUEBA	- ,127366 7	,0524732	,0151477	-,1607065	-,0940268	-8,408	11	,000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 51. Prueba de muestras emparejadas - hipótesis específica 2, nos muestra que la significancia del procesamiento de los datos de la EFICACIA poseen una significancia igual a 0,000. Lo que significa que se rechaza la hipótesis nula y se COMPRUEBA la hipótesis planteada.

## V. DISCUSIÓN

En el presente capítulo se procedió a elaborar las discusiones con relación a otros estudios, investigaciones y bases teóricas que se vincula con nuestras variables en estudio. Tomando como punto de partida los resultados obtenidos en la presente investigación “La implementación del método 6S mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”, donde la dimensión SEIRI pasó de 56.46 % a 90.10%, la dimensión SEITON mejoró en 40.10%, la dimensión SESO aumentó en 39.75%, la dimensión SAFETY pasó de 47.92% a 95.83%, la dimensión SEIKETSU aumentó en 48.23% y la dimensión SHITSUKE pasó de 48.99% a 93.89%. Estos resultados obtenidos guardan relación con los estudios de los siguientes investigadores: (Analyzing the Impact of 5S implementation in the manufacturing department: a case study, 2021) el artículo científico presenta como fin ejecutar los principios de las 5S en la unidad de fabricación de la empresa, a fin de incrementar su eficiencia y disminuir el desperdicio en las operaciones productivas. Donde en el proceso de implementación encontraron diversos desafíos en cuanto a la optimización, provocando una disminución de la productividad. Obteniendo como resultados preliminares que los trabajadores habrían podido desarrollar su actividad de trabajo de manera eficiente, al mismo tiempo que reducían considerablemente el periodo de encontrar las herramientas. Por medio del sistema alcanzaron a mejorar: la eficiencia, el espacio de trabajo, el tiempo de búsqueda de herramientas, la seguridad y el ambiente de trabajo. Concluyendo el desarrollo del método permite una mejora permanente e incrementar el rendimiento de la organización. (Panchana Cabrera, 2019) en su estudio busca implementar el sistema de las cinco “S” en la línea N°01 de clasificados y empaquetado de una organización dedicada al empaque de camarones. La investigación posee un diseño cuantitativo y cualitativo. Como parte de las técnicas de obtención de datos empleó la inspección y como instrumento de apoyo emplearon las fichas de consolidación de data. Donde como resultado obtuvieron que inicialmente la organización

presentaba un 27.00% de ejecución de los lineamientos del sistema cinco “S” después del desarrollo de las herramientas de mejora en la evaluación final se obtuvo que la empresa logró un nivel de cumplimiento de: clasificar (84%), organizar (93.30%), limpieza (90.00%), estandarización (92.00%) y disciplina un (91.00%). Concluyendo que el desarrollo de la metodología permitió mejorar el tiempo de sus operaciones y la eliminación de desperdicios.(Ramirez Flores, 2018) en su investigación se aprecia que su fin principal es aplicar el método cinco “S” en el área de taller de producción de recubrimientos de la empresa en estudio. Como parte de las actividades de ejecución evaluaron la seguridad del taller, la limpieza y el orden del taller. Logrando establecer que existen oportunidades de mejora en los procesos del área. Para lo cual, iniciaron con la capacitación de los trabajadores del taller y el impacto de sus actividades sobre la eficiencia de las operaciones. Después realizaron la eliminación de materiales no necesarios, delimitaron los equipos, señalaron los espacios y capacitaron al personal al respecto. Obteniendo como resultado un ambiente de trabajo limpio, organizado y con lineamientos estandarizados para el mantenimiento de la limpieza, orden, clasificación y organización de los espacios, materiales y equipos del taller. Concluyendo que la ejecución de la 5S en el taller de la empresa en estudio mejoró el nivel de eficacia de sus actividades. Asimismo, los resultados alcanzados con relación a las dimensiones de la variable independiente “Método 6S” guardan relación con las siguientes bases teóricas: : (Vinjoy Rodríguez, 2020 pág. 97) menciona que es una método de mejora continua el cual posee como fin alcanzar el desarrollo de las actividades laborales de manera organizada, limpia, ordenada y segura mediante el reforzamiento de los buenos hábitos en cuanto a la interacción y comportamiento de los trabajadores, generando así un entorno de trabajo productivo y eficiente. trabajadores, generando así un entorno de trabajo productivo y eficiente. (Fuentes Alvarado, 2018 pág. 18) indica que es la más utilizada en las organizaciones, posibilitando mantener dentro de sus áreas el orden y la limpieza. Generando: un adecuado clima laboral, una disminución de los

accidentes de trabajo, reduciendo costos y eliminando desperdicios. (Hill Garcerant, 2018 pág. 25) menciona que es una herramienta de gestión direccionada hacia control de la calidad dentro de una organización, con el fin de incrementar su rentabilidad, sintetizar sus operaciones, establecer un espacio de trabajo seguro, eliminar mudas, entre otros. Para lo cual, requiere de la aplicación y evaluación del: Seiri (clasificar), Seiton (organizar), Seiso (limpiar), Safety (seguridad), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplina). (Hill Garcerant, 2018 pág. 25) menciona que es una herramienta de gestión direccionada hacia control de la calidad dentro de una organización, con el fin de incrementar su rentabilidad, sintetizar sus operaciones, establecer un espacio de trabajo seguro, eliminar mudas, entre otros.

Con relación a los resultados obtenidos para la variable dependiente “Productividad”, se obtuvo que inicialmente presentaba un promedio de 60.14% y después de la aplicación de la metodología alcanzó un valor promedio de 85.33%, presentando una mejora en sus dimensiones Eficiencia del 16.74% y Eficacia del 12.74%. Estos resultados guardan relación con los estudios realizados por: (Crispin Tarazona, 2021) establece como propósito de su estudio incrementar la productividad del departamento de almacén de la empresa mediante el desarrollo de las 6S. El tipo de investigación desarrollado fue aplicado, el poblamiento considerado en el estudio fue de 480 materiales del área, donde la muestra calculada por medio del muestreo probabilístico fue igual a 214 materiales del área. Dentro de la técnica de recopilación de información utilizó el análisis documental y la inspección, para lo cual como apoyo utilizaron los formatos de registro de datos. Dentro de los resultados obtuvo que la productividad inicialmente era del 50.42% y posterior al desarrollo de la metodología pudo alcanzar un 85.75%. De igual manera la eficiencia paso de 70.09% a 92.33%, y la eficacia antes era del 71.88% y después logró un 92.68%. Alcanzando a demostrar que la ejecución de las 6S en el área de almacén de la empresa en estudio posibilitó mejorar su productividad. (Basaldúa Ramírez, y otros, 2021) los investigadores en su estudio presentan fin aumentar el rendimiento de la actividad de



empaque a través de la ejecución de las 5S. El tipo de la investigación fue aplicada, donde se determina un enfoque cuantitativo y un nivel explicativo. Este diseño fue preexperimental de corte longitudinal. La población considerada fue la producción por semana del área de empaque por un periodo de 16 semanas. Como técnica de registro de datos aplicaron el análisis de datos y la observación, con sus instrumentos las listas de chequeo y de registro de datos. Los resultados que obtuvieron fueron que inicialmente la eficiencia, eficacia y productividad eran del 79.22%, 83.53% y 65.98%, después obtuvieron para la eficiencia un 91.22, la eficacia un 90.86% y la productividad un 82.88%. Permitiéndoles concluir que ejecución de las 5S incrementó la productividad del área de empaque de la empresa. (Chirinos Coaguila , y otros, 2021) en su investigación muestran la manera en la que el método 5S aumentó la productividad del área de flota mediante la reducción de los desperdicios de las horas hombre, la desorganización en el área, la falta de compromiso, entre otros. El estudio presentó un tipo aplicado, con un corte longitudinal y utilizando un diseño de categoría experimental. El poblamiento fue de 450 empleados y la muestra fue de 40 empleados. Como técnica de recolección de información aplicó la inspección con el soporte de su instrumento las fichas de registro. A través de la ejecución de sus acciones de mejora obtuvieron que la eficiencia pasó de 65.92% a 88.04%, la eficacia antes era del 61.77% y pasó a 89.33%, y la productividad mejoró pasando de 60.90% a 89.53%. Pudiendo concluir la ejecución del sistema posibilitó aumentar el rendimiento del área estudiada. (Cruzado Mauricio, y otros, 2021) en su estudio buscar solucionar el problema con relación al bajo rendimiento del área de acabo de la empresa, mediante la ejecución de las cinco "S". El tipo que presenta la investigación es aplicado, con el desarrollo de un nivel descriptivo – explicativo y aplico un diseño de tipo experimental con un corte longitudinal. De acuerdo con las características del estudio la población fue la cantidad de mandiles de seguridad del área de acabado, donde la muestra fue similar a la población, siendo analizada por un periodo de 50 días. La técnica aplicada para la recopilación de data la

inspección con el apoyo de su instrumento la ficha técnica. Los resultados que obtuvieron fueron que en la evaluación inicial la eficiencia era del 75.80%, la eficacia era igual a 71.57% y la productividad era del 54.25%. Después de haber aplicado todas herramientas de la metodología obtuvieron los siguientes resultados: la eficiencia alcanzó un 83.25% la eficacia aumentó a 84.71% y la productividad mejoró a 70.52%. Lo cual, le permitió concluir el sistema de las cinco "S" permitió el incremento en cuanto al rendimiento del área de acabado de la organización.

(Horna Izarra, y otros, 2020) en su investigación plantean con fin elevar la productividad del departamento de almacén mediante la implementación de las 5S. Utilizaron un tipo aplicado, dentro del nivel ejecutaron el explicativo, de diseño experimental y de enfoque longitudinal. El poblamiento estuvo constituido por la cantidad total de despachos, y la muestra considerando 8 semanas de trabajo en el área. La técnica utilizada para recopilar información fue la inspección teniendo como instrumentos las hojas de registro. Como resultaron muestran que en su análisis preliminar el área en estudio presentaba una productividad de 74.80% y con la aplicación de la metodología mejoró a 91.01%, la eficacia inicialmente era del 81.25% y posterior a la implementación logró un 92.71%, y la eficacia pasó de 92.17% a 98.15%. Logrando concluir que las 5S aumentó el rendimiento del departamento de almacén. Los resultados alcanzados para la productividad se relacionan con las siguientes bases conceptuales: (Meller, 2019 pág. 7) señala que es el grado de eficiencia con el que se usan los insumos dentro del proceso productivo, además determina la cantidad de bienes (output) se logran con una determinada agrupación de factores productivos. (Pagés, 2018 pág. 3) menciona que a escala cuantitativa es la razón que se genera entre la cantidad producida y los insumos o recursos empleados producir aquellos bienes o servicios. Para evaluar la productividad se recurre al análisis de la eficiencia y eficacia del proceso que se desarrolla. (Pagés, 2018 pág. 3) requiere que es la manera en la que emplean los recursos para alcanzar el objetivo.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluye que la implementación del método 6S mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Debido a que en el análisis de la etapa de Pre – Prueba se obtuvo un valor promedio de la “Productividad” igual a 60.14%, después de la implementación de la herramienta de mejora se alcanzó un valor promedio para la “Productividad” del 85.33%. Evidenciando una mejora del 25.20%.
2. Se concluye que la implementación del método 6S mejora significativamente la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Debido a que en el análisis de la etapa de Pre – Prueba se obtuvo un valor promedio de la “Eficiencia” igual a 76.06%, después de la implementación de la herramienta de mejora se alcanzó un valor promedio para la “Eficiencia” del 90.80%. Evidenciando una mejora del 16.74%.
3. Se concluye que la implementación del método 6S mejora significativamente la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022. Debido a que en el análisis de la etapa de Pre – Prueba se obtuvo un valor promedio de la “Eficacia” igual a 79.22%, después de la implementación de la herramienta de mejora se alcanzó un valor promedio para la “Eficacia” del 91.95%. Evidenciando una mejora del 12.74%.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la gerencia general de la empresa LISERME S.R.L., continuar brindando el apoyo y soporte a las actividades de mantenimiento de la implementación del “Método 6S” con el objetivo de mejorar continuamente los indicadores de productividad del área de producción.
2. Se recomienda al equipo de trabajo del “Método 6S” velar por el cumplimiento del “Método 6S” y ejecutar cada una de las actividades de inspección y auditoría establecidas con el objetivo de cumplir con las cuotas de producción programadas.
3. Se recomienda a los demás jefes de área de la empresa LISERME S.R.L., tomar como ejemplo la presente investigación y puedan implementarla en sus operaciones con el objetivo de mejorar sus indicadores de eficiencia y eficacia.

## REFERENCIAS

- Akpinar Elci, Muge, et al. 2017. Assessment of current occupational safety and health regulations and legislation in the Caribbean. Washington : Revista Panamericana de Salud Pública, 2017.
- Analyzing the Impact of 5S implementation in the manufacturing department: a case study. Tasnim Ahmed , Tahasin, Himadri Sen , Gupta and Noshin Tasnim , Tuli. 2021. 4, USA : International Journal of Research in Industrial Engineering, 2021, Vol. 10. ISSN: 2783-1337.
- Arias, Fidias G. 2016. El Proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, C.A., 2016.
- Basaldúa Ramírez, Isaac María and Pariona Alejo, Carmen Flor. 2021. Aplicación de la metodología 5s para mejorar la productividad en el empaque de espárragos de la empresa CABSA, Ica 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.
- Bernal Lozano, Anyi Lorena, Ordoñez Escobar, Johann Felipe and Quintero Balanta, Millerlady. 2017. Design of the planning phase of an occupational health and safety management system. [Online] 2017. [https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc\\_salud\\_ocupa.2.2017.4957](https://doi.org/10.18041/2322-634X/rc_salud_ocupa.2.2017.4957).
- Bernal Torres, César Augusto. 2016. Metodología de la investigación. Colombia : Pearson Educación, 2016. ISBN: 978-958-699-128-5.
- Bernal, César A. 2016. Metodología de la Investigación. Colombia : PEARSON, 2016.
- Bonilla, Elsie, et al. 2020. Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas. Lima : Universidad de Lima, 2020.
- Cabezas Mejía, Edison Damián , Andrade Naranjo, Diego and Torres Santamaría, Johana . 2018. Introducción a la metodología de la investigación científica. Ecuador : Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. ISBN: 978-9942-765-44-4.

- Carro Paz, Roberto and Gonzáles Gómez, Daniel. 2018. Productividad y Competitividad. Argentina : Universidad Nacional de Mar de Plata, 2018.
- Chirinos Coaguila , Christian Alberto and Rondon Cusirramos , Diana Alexandra. 2021. Aplicación de la metodología 5s para incrementar la productividad en el área de Flota de la Empresa Hagemsa Arequipa 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.
- ComexPerú. 2021. 15.7% FUE LA CAÍDA DEL VALOR AGREGADO BRUTO EN EL DEPARTAMENTO DE AREQUIPA A RAÍZ DE LA COVID-19. [Online] ComexPerú, Julio 19, 2021. [Cited: Diciembre 22, 2021.] Disponible en: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/157-fue-la-caida-del-valor-agregado-bruto-en-el-departamento-de-arequipa-a-raiz-de-la-covid-19>.
- Contribution to the inverse logistics be means of implantation. Vega de la Cruz, L. O., Marrero Fornaris, C.E. and Pérez Pravia, M.C. 2017. N°01, Chile : Revista chilena de ingeniería, 2017, Vol. Vol. 25, pp. PP. 154-169.
- Contributions of occupational health and safety to the quality of working life: An analytical reflection. Valerio Pacheco, Ivonne Constanza and Isabel Reaño Casallas, Martha. 2017. N° 2, s.l. : Academic Search Complete, 2017, Vol. Vol. 15, pp. p85-94. ISSN: 1692-8415.
- Crispin Tarazona, Eber Milton. 2021. Implementación de la metodología 6S para mejorar la productividad del almacén de la empresa IMPORTING SHITSUKE S.A.C., Áncash 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad Cesar Vallejo, 2021.
- Cruzado Mauricio, José Luis and Díaz Rubio, Magali. 2021. Metodología 5's para mejorar la productividad en el área de acabado de la empresa RAMMES SAC, Lima 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.
- Daga Chamorro, Henry Claudio. 2017. Aplicación Del Ciclo De Deming Para Aumentar La Productividad Del Área De Chancado En Una Minera Que Extrae Oro, Perú - 2016. Tesis (para opta el título profesional de Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2017.

- Fuentes Alvarado, Isaac Euclides. 2018. Diseño de un plan de mejora mediante la herramienta 6s para los procesos dentro del taller automotriz de la empresa induauto s.a agencia milagro. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil : Universidad de Guayaquil, 2018.
- Hernández Ayala , José Milton and Zambrano Zambrano , Cristhoper Joel. 2020. Análisis de la productividad del centro de servicios epunemi mediante la metodología 5S. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador : Universidad Estatal de Milagro, 2020.
- Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos and Baptista Lucio, María del Pilar. 2018. Metodología de la Investigación. México D.F. : McGRAW-HILL, 2018.
- Hill Garcerant, David Eduardo. 2018. Estudio de propuesta para la implementación de los procesos 6's en el taller automotriz: talleres hill ubicado en el sur de la ciudad de Guayaquil. Tesis (Ingeniero en Mecánica Automotriz). Guayaquil : Universidad Internacional de Ecuador, 2018.
- Horna Izarra, Cesar Israel and Pante Paquillo, José Feliciano. 2020. Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el área de contenedores vacíos en un almacén Callao, 2020. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2020.
- Impact of 5S methodology on the efficiency of the workplace: study of manufacturing firms. Pallawi, Sangode. 2018. 12, Nagpur : CLEAR International Journal of Research in Commerce & Management, 2018, Vol. 9. ISSN: 2249-4561.
- Kiefer, Max, et al. 2016. Worker health and safety and climate change in the Americas: issues and research needs. Washington : Revista Panamericana de Salud Pública, 2016.
- Meller, Patricio . 2019. CIEPLAN. Productividad, competitividad e innovación. Perspectiva conceptual . [Online] Setiembre 2019. [Cited: Octubre 02, 2021.] Disponible en: <http://www.cieplan.org/wp-content/uploads/2019/09/Perspectiva-Conceptual-e-Interrelaci%C3%B3n-final.pdf>.

- Muñoz Rocha, Carlos I. 2017. Metodología de la Investigación. México D.F. : Oxford University Press México, S.A. de C.V., 2017. ISBN: 978-607-426-525-5.
- Ñaupas Paitán, Humberto, et al. 2018. Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. Bogotá : Ediciones de la U, 2018. ISBN: 978-958-762-876-0.
- ONUDI. 2020. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. [Online] United Nations Industrial Development Organization, Octubre 21, 2020. [Cited: Diciembre 22, 2021.] Disponible en: <https://www.unido.org/stories/coronavirus-economic-impact-10-july-2020>.
- Pagés, Carmen. 2018. La era de la productividad : cómo transformar las economías desde sus cimientos . New York Ave., N.W. : Banco Interamericano de Desarrollo, 2018. ISB N: 978-1-59782-119-3 .
- Panchana Cabrera, Arianna Melissa . 2019. Aplicación de la metodología 5S en la línea número # 1 de clasificación y empaque de una empresa empaquera de camarón ubicada en Durán. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Guayaquil : Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2019.
- Propuesta metodológica para el establecimiento de líneas de investigación en seguridad y salud en el trabajo. Gómez García, Antonio Ramón. 2016. N° 9, s.l. : INNOVA Research Journal, 2016, Vol. Vol. 1. ISSN-e 2477-9024.
- Quezada Lucio, Nel. 2016. Metodología de la Investigación. Perú : Empresa Editora Macro E.I.R.L., 2016. ISBN N° 978-612-4034-50-3.
- Ramirez Flores, Freddy Andres . 2018. Implementación del Método de las 5S en el taller de Fabricación de Recubrimiento Aster Chile Ltda. Tesis (Ingeniero Mecánico). Chile : Universidad del Bío-Bío, 2018.
- Relationships and impacts of service quality, perceived value, customer satisfaction, and image: an empirical study. Hu, H. H., Kandampully, J. and Juwaheer, T. D. 2016. Núm. 2, s.l. : The Service Industries Journal, 2016, Vol. Vol. 29, pp. 111-125.



- Robert Jacobs, F. and Richard B., Chase. 2018. Administración de operaciones. España : Mc Graw Hill Interamericana, 2018. ISBN: 9781456277734.
- Santiago, Fernando and Vargas, Fernando . 2020. Problemas en la fábrica (II): ¿Cómo reactivar la manufactura en tiempos de COVID-19. BID. [Online] Junio 23, 2020. [Cited: Diciembre 21, 2021.] Disponible en: <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/reactivar-la-manufactura-en-tiempos-de-covid-19/>.
- Santiago, Héctor. 2018. Herramientas para la gestión de calidad. España : Círculo Rojo, 2018. ISBN: 978-84-9194-255-9.
- Textile Manufacture, Processing and Transformation in the Fifteenth Century: Production and Hierarchy Models on the Burgos-Madrid-Toledo Axis. Tomás Puñal Fernández. 2018. N°1, s.l. : Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2018, Vol. Vol. 48.
- Tineo, Raquel . 2020. Impulso para la industria metalmecánica. La Cámara. [Online] Cámara de Comercio de Lima, Octubre 12, 2020. [Cited: Diciembre 23, 2021.] Disponible en: <https://lacamara.pe/informe-especial-impulso-para-la-industria-metalmecanica/>.
- Torres Barrientos, Paul Brayan. 2021. Aplicaciones de las 5S's para la mejora de la productividad en el proceso de almacén de MiMochila, Ica, 2021. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima : Universidad César Vallejo, 2021.
- Vinjoy Rodríguez, Pablo. 2020. Mejora continua de procesos en Thyssenkrupp Norte: standarización de los útiles y equipos de trabajo e implantación 6S. Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial). España : Universidad de Oviedo, 2020.

## ANEXOS

### Anexo N° 01: Matriz de operacionalización de variables

*Tabla 52. Matriz de operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>INDEPENDIENTE: MÉTODO 6S</b>	El método 6S es una método de mejora continua el cual posee como fin alcanzar el desarrollo de las actividades laborales de manera organizada, limpia, ordenada y segura mediante el reforzamiento de los buenos hábitos en cuanto a la interacción y comportamiento de los trabajadores, generando así un entorno de trabajo productivo y eficiente (Vinjoy Rodríguez, 2020 pág. 97).	El método 6S es una herramienta de gestión direccionada hacia control de la calidad dentro de una organización, con el fin de incrementar su rentabilidad, sintetizar sus operaciones, establecer un espacio de trabajo seguro, eliminar mudas, entre otros. Para lo cual, requiere de la aplicación y evaluación del: Seiri (clasificar), Seiton (organizar), Seiso (limpiar), Safety (seguridad), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplina) (Hill Garcerant, 2018 pág. 25).	<b>SEIRI</b>	<b>Índice de clasificación (IC)</b>	$IC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$	Razón
			<b>SEITON</b>	<b>Índice de organización (IO)</b>	$IO = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$	Razón
			<b>SEISO</b>	<b>Índice de limpieza (IL)</b>	$IL = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza programadas}} \times 100$	Razón
			<b>SAFETY</b>	<b>Índice de seguridad (IS)</b>	$IS = \frac{N^{\circ} \text{ de peligros evaluados}}{N^{\circ} \text{ total de peligros reportados}} \times 100$	Razón
			<b>SEIKETSU</b>	<b>Índice de estandarización (IE)</b>	$IE = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización programadas}} \times 100$	Razón
			<b>SHITSUKE</b>	<b>Índice de disciplina (ID)</b>	$ID = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$	Razón
<b>DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	La productividad es el grado de eficiencia con el que se usan los insumos dentro del proceso productivo, además determina la cantidad de bienes (output) se logran con una determinada agrupación de factores productivos (Meller, 2019 pág. 7).	La productividad es la razón que se genera entre la cantidad producida y los insumos o recursos empleados producir aquellos bienes o servicios. Para evaluar la productividad se recurre al análisis de la eficiencia y eficacia del proceso que se desarrolla (Pagés, 2018 pág. 3).	<b>EFICIENCIA</b>	<b>Índice de eficiencia (IE)</b>	$IE = \frac{\text{Horas} - \text{hombre trabajadas}}{\text{Horas} - \text{hombre programadas}} \times 100$	Razón
			<b>EFICACIA</b>	<b>Índice de eficacia (IEF)</b>	$IEF = \frac{\text{Cantidad de producción ejecutada}}{\text{Cantidad de producción programada}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia

**Anexo N° 02: Matriz de consistencia**

*Tabla 53. Matriz de consistencia*

"Implementación del método 6S para mejorar la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022"									
PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>INDEPENDIENTE: MÉTODO 6S</b>	El método 6S es una método de mejora continua el cual posee como fin alcanzar el desarrollo de las actividades laborales de manera organizada, limpia, ordenada y segura mediante el reforzamiento de los buenos hábitos en cuanto a la interacción y comportamiento de los trabajadores, generando así un entorno de trabajo productivo y eficiente (Vinjoy Rodríguez, 2020 pág. 97).	El método 6S es una herramienta de gestión direccionada hacia control de la calidad dentro de una organización, con el fin de incrementar su rentabilidad, sintetizar sus operaciones, establecer un espacio de trabajo seguro, eliminar mudas, entre otros. Para lo cual, requiere de la aplicación y evaluación del: Seiri (clasificar), Seiton (organizar), Safety (seguridad), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (disciplina) (Hill Garcerant, 2018 pág. 25).	<b>SEIRI</b>	<b>Índice de clasificación (IC)</b>	Razón	Tipo de investigación: Aplicado  Nivel: Descriptivo – explicativo  Enfoque: Cuantitativo  Diseño: Experimental  Tipo: Preexperimental
¿En qué medida la implementación del método 6S mejora la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022?	La implementación del método 6S mejora significativamente la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.	Determinar en qué medida la implementación del método 6S mejora la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.				<b>SEITON</b>	<b>Índice de organización (IO)</b>	Razón	
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>				<b>SEISO</b>	<b>Índice de limpieza (IL)</b>	Razón	
¿En qué medida la implementación del método 6S mejora la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022?	La implementación del método 6S mejora significativamente la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.	Determinar en qué medida la implementación del método 6S mejora la eficiencia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.				<b>SAFETY</b>	<b>Índice de seguridad (IS)</b>	Razón	
¿En qué medida la implementación del método 6S mejora la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022?	La implementación del método 6S mejora significativamente la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.	Determinar en qué medida la implementación del método 6S mejora la eficacia del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022.	<b>SEIKETSU</b>	<b>Índice de estandarización (IE)</b>	Razón				
			<b>SHITSUKE</b>	<b>Índice de disciplina (ID)</b>	Razón				
			<b>DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	La productividad es el grado de eficiencia con el que se usan los insumos dentro del proceso productivo, además determina la cantidad de bienes (output) se logran con una determinada agrupación de factores productivos (Meller, 2019 pág. 7).	La productividad es la razón que se genera entre la cantidad producida y los insumos o recursos empleados producir aquellos bienes o servicios. Para evaluar la productividad se recurre al análisis de la eficiencia y eficacia del proceso que se desarrolla (Pagés, 2018 pág. 3).	<b>EFICIENCIA</b>	<b>Índice de eficiencia (IE)</b>	Razón	
						<b>EFICACIA</b>	<b>Índice de eficacia (IEF)</b>	Razón	

Fuente: Elaboración propia

### Anexo N°03: Instrumentos de recolección de datos

#### Anexo N°03.a : Formato de la dimensión SEIRI

Tabla 54. Formato de la dimensión SEIRI

FORMATO DE LA DIMENSIÓN SEIRI								
ÍTEM	SEMANA	FECHA	ÁREA	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	N° DE MATERIALES CLASIFICADOS (A)	N° TOTAL DE MATERIALES (B)	ÍNDICE DE CLASIFICACIÓN (A)/(B)*100

Fuente: (Fuentes Alvarado, 2018)

**Anexo N°03.b : Formato de la dimensión SEITON**

*Tabla 55. Formato de la dimensión SEITON*

FORMATO DE LA DIMENSIÓN SEITON								
ÍTEM	SEMANA	FECHA	ÁREA	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	N° DE MATERIALES ORGANIZADOS (A)	N° TOTAL DE MATERIALES (B)	ÍNDICE DE ORGANIZACIÓN (A)/(B)*100

Fuente: (Fuentes Alvarado, 2018)

Anexo N°03.c : Formato de la dimensión SEISO

Tabla 56. Formato de la dimensión SEISO

FORMATO DE LA DIMENSIÓN SEISO								
ÍTEM	SEMANA	FECHA	ÁREA	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	N° DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA EJECUTADAS (A)	N° DE ACTIVIDADES DE LIMPIEZA PROGRAMADAS (B)	ÍNDICE DE LIMPIEZA (A)/(B)*100

Fuente: (Fuentes Alvarado, 2018)









**Anexo N°03.g : Formato de la dimensión EFICIENCIA**

*Tabla 60. Formato de la dimensión EFICIENCIA*

FORMATO DE LA DIMENSIÓN EFICIENCIA								
ÍTEM	SEMANA	FECHA	ÁREA	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	HORAS - HOMBRE TRABAJADAS (A)	HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS (B)	ÍNDICE DE EFICIENCIA (A)/(B)*100

Fuente: (Fuentes Alvarado, 2018)

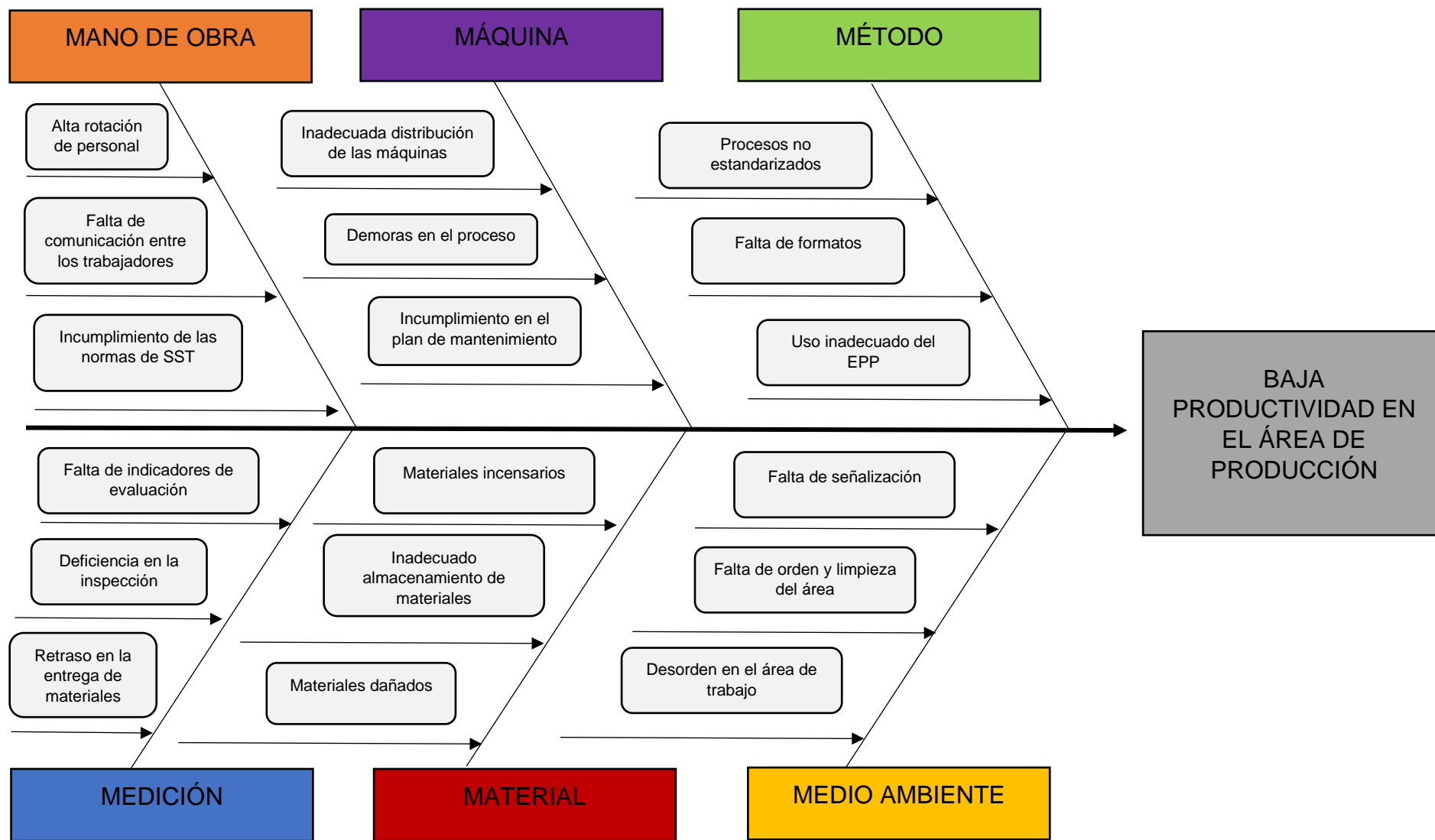
**Anexo N°03.h : Formato de la dimensión EFICACIA**

*Tabla 61. Formato de la dimensión EFICACIA*

FORMATO DE LA DIMENSIÓN EFICACIA								
ÍTEM	SEMANA	FECHA	ÁREA	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN EJECUTADA (A)	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN PROGRAMADA (B)	ÍNDICE DE EFICACIA (A)/(B)*100

Fuente: (Fuentes Alvarado, 2018)

**Anexo N° 04: Diagrama de Causa – Efecto**



*Figura 8. Diagrama de Causa - Efecto*

## Anexo N°05: Estructuración de las causas del problema

Tabla 62. Estructuración de las causas del problema

CAUSAS - CÓDIGO	ESPECIFICACIÓN
C - 01	Alta rotación de personal
C - 02	Falta de comunicación entre los trabajadores
C - 03	Incumplimiento de las normas de SST
C - 04	Inadecuada distribución de las máquinas
C - 05	Demoras en el proceso
C - 06	Incumplimiento del plan de mantenimiento
C - 07	Procesos no estandarizados
C - 08	Falta de formatos
C - 09	Uso inadecuado del EPP
C - 10	Falta de indicadores de evaluación
C - 11	Deficiencia en la inspección
C - 12	Retraso en la entrega de materiales
C - 13	Materiales innecesarios
C - 14	Inadecuado almacenamiento de los materiales
C - 15	Materiales dañados
C - 16	Falta de señalización
C - 17	Falta de orden y limpieza del área
C - 18	Desorden en el área de trabajo

Fuente: Elaboración propia

**Anexo N° 06: Análisis de la correlación de las causas**

*Tabla 63. Matriz de Vester*

CAUSAS	C-01	C-02	C-03	C-04	C-05	C-06	C-07	C-08	C-09	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18	Total de activos	Porcentaje Ponderado
C-01		1	2	0	2	1	1	0	0	3	2	0	0	0	0	0	2	2	16	3%
C-02	1		0	0	2	1	1	0	0	2	1	3	1	1	0	0	1	1	15	3%
C-03	2	0		0	3	3	3	1	0	0	2	3	0	3	0	0	1	2	23	5%
C-04	0	0	0		3	1	2	0	0	2	1	3	0	2	1	0	1	1	17	3%
C-05	2	2	3	3		2	3	1	1	3	2	2	2	2	1	2	2	2	35	7%
C-06	1	1	3	1	2		2	1	1	1	2	2	0	1	0	0	1	1	20	4%
C-07	1	1	3	2	3	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34	7%
C-08	0	0	1	0	1	1	2		0	1	1	2	2	2	1	1	2	1	18	4%
C-09	0	0	0	0	1	1	2	0		2	2	3	2	2	2	3	3	3	26	5%
C-10	3	2	0	2	3	1	2	1	2		3	1	3	3	3	2	3	3	37	7%
C-11	2	1	2	1	2	2	2	1	2	3		3	3	3	3	2	2	2	36	7%
C-12	0	3	3	3	2	2	2	2	3	1	3		1	3	1	2	2	2	35	7%
C-13	0	1	0	0	2	0	2	2	2	3	3	1		3	3	1	3	3	29	6%
C-14	0	1	3	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3		2	2	3	3	37	7%
C-15	0	0	0	1	1	0	2	1	2	3	3	1	3	2		1	2	2	24	5%
C-16	0	0	0	0	2	0	2	1	3	2	2	2	1	2	1		2	2	22	4%
C-17	2	1	1	1	2	1	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2		3	35	7%
C-18	2	1	2	1	2	1	2	1	3	3	2	2	3	3	2	2	3		35	7%
<b>Total pasivos</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>37</b>	<b>36</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>494</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

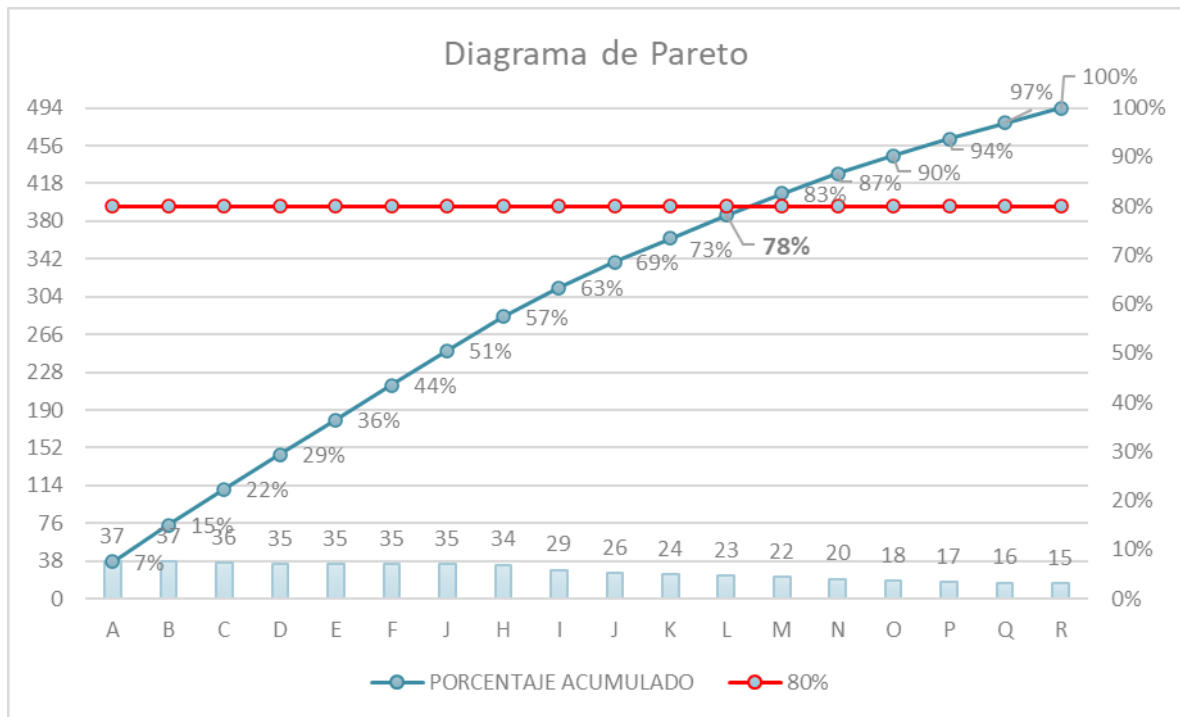
## Anexo N°07: Principales causas del problema

Tabla 64. Tabulación de las causas de la baja productividad

ÍTEM	CAUSAS	FRECUENCIA ORDENADA	PORCENTAJE
A	Falta de indicadores de evaluación	37	7%
B	Inadecuado almacenamiento de los materiales	37	7%
C	Deficiencia en la inspección	36	7%
D	Demoras en el proceso	35	7%
E	Retraso en la entrega de materiales	35	7%
F	Falta de orden y limpieza del área	35	7%
G	Desorden en el área de trabajo	35	7%
H	Procesos no estandarizados	34	7%
I	Materiales innecesarios	29	6%
J	Uso inadecuado del EPP	26	5%
K	Materiales dañados	24	5%
L	Incumplimiento de las normas de SST	23	5%
M	Falta de señalización	22	4%
N	Incumplimiento del plan de mantenimiento	20	4%
O	Falta de formatos	18	4%
P	Inadecuada distribución de las máquinas	17	3%
Q	Alta rotación de personal	16	3%
R	Falta de comunicación entre los trabajadores	15	3%
<b>TOTAL</b>		494	100%

Fuente: Elaboración propia

**Anexo N°08: Diagrama de Pareto**



*Figura 9. Diagrama de Pareto*

Fuente: Elaboración propia



## Anexo N°09: Evaluación de las alternativas de solución

Tabla 65. Análisis de las alternativas

Alternativas	Criterio				Total
	Accesibilidad de aplicación	Costo de aplicación	Efectividad	Periodo de aplicación	
TPM	1	1	2	1	5
Método 6S	2	2	2	2	8
Gestión por procesos	1	1	2	1	5
No adecuado (0)    Adecuado (1)    Muy adecuado (2)					
* La valoración de los criterios se realizaron en forma conjunta con el jefe y supervisores del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.					

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°10: Cálculo de la muestra

$$n = \frac{N(Z)^2 x p x q}{(N - 1)e^2 + Z^2 x p x q}$$

Fuente: (Bernal, 2016 pág. 171)

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Población del estudio

Z = Nivel de confianza

e = Error de estimación

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso

La población en el presente estudio está conformada por un total de 272 materiales del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.

N = 272; Z = 95% = 1,96; e = 0.05; p = 0.5 y q = 0.5

$$n = \frac{272x (1,96)^2 x 0.5x0.5}{(272 - 1)x(0.05)^2 + (1,96)^2x0.5x0.5}$$

$$n = 160$$

Obteniendo así, como resultado del muestreo aleatorio simple 160 materiales del área de producción de la empresa LISERME S.R.L.

## Anexo N°11: Validación de instrumentos a través de juicio de expertos

Tabla 66. Validación de instrumentos a través de juicio de expertos N°01



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MÉTODO 6S Y LA PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO 6S</b> Dimensión 1: SEIRI $IC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$ IC: Índice de clasificación	X		X		X		
Dimensión 2: SEITON $IO = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$ IO: Índice de organización	X		X		X		
Dimensión 3: SEISO $IL = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza programadas}} \times 100$ IL: Índice de limpieza	X		X		X		
Dimensión 4: SAFETY $IS = \frac{N^{\circ} \text{ de peligros evaluados}}{N^{\circ} \text{ total de peligros reportados}} \times 100$ IS: Índice de seguridad	X		X		X		
Dimensión 5: SEIKETSU $IES = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización programadas}} \times 100$ IES: Índice de estandarización	X		X		X		

Dimensión 6: SHITSUKE $ID = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$ ID: Índice de disciplina	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: Eficiencia $IE = \frac{\text{Horas} - \text{hombre trabajadas}}{\text{Horas} - \text{hombre programadas}} \times 100$ IE: Índice de eficiencia	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $IEF = \frac{\text{Cantidad de producción ejecutada}}{\text{Cantidad de producción programada}} \times 100$ IEF: Índice de eficacia	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg./Dr.: **Roberto Farfán Martínez**

DNI: 02617808

Especialidad del validador: **GERENCIA DE PROYECTOS DE INGENIERIA**

LIMA 18 de FEBRERO del 2022

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

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** 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 Experto Informante

Tabla 67. Validación de instrumentos a través de juicio de expertos N°02



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MÉTODO 6S Y LA PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO 6S</p> <p>Dimensión 1: SEIRI</p> $IC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$ <p>IC: Índice de clasificación</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 2: SEITON</p> $IO = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$ <p>IO: Índice de organización</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 3: SEISO</p> $IL = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza programadas}} \times 100$ <p>IL: Índice de limpieza</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 4: SAFETY</p> $IS = \frac{N^{\circ} \text{ de peligros evaluados}}{N^{\circ} \text{ total de peligros reportados}} \times 100$ <p>IS: Índice de seguridad</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 5: SEIKETSU</p> $IES = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización programadas}} \times 100$ <p>IES: Índice de estandarización</p>	X		X		X		

Dimensión 6: SHITSUKE $ID = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$ ID: Índice de disciplina	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
Dimensión 1: Eficiencia $IE = \frac{\text{Horas} - \text{hombre trabajadas}}{\text{Horas} - \text{hombre programadas}} \times 100$ IE: Índice de eficiencia	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $IEF = \frac{\text{Cantidad de producción ejecutada}}{\text{Cantidad de producción programada}} \times 100$ IEF: Índice de eficacia	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. **Mg./Dr.: Melanie Baldeon|Montalvo**

DNI:47460661

Especialidad del validador: **MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

LIMA 03 de MARZO del 2022

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

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** 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 Experto Informante

Tabla 68. Validación de instrumentos a través de juicio de expertos N°03



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL MÉTODO 6S Y LA PRODUCTIVIDAD

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO 6S</p> <p>Dimensión 1: SEIRI</p> $IC = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$ <p>IC: Índice de clasificación</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 2: SEITON</p> $IO = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales organizados}}{N^{\circ} \text{ total de materiales}} \times 100$ <p>IO: Índice de organización</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 3: SEISO</p> $IL = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de limpieza programadas}} \times 100$ <p>IL: Índice de limpieza</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 4: SAFETY</p> $IS = \frac{N^{\circ} \text{ de peligros evaluados}}{N^{\circ} \text{ total de peligros reportados}} \times 100$ <p>IS: Índice de seguridad</p>	X		X		X		
<p>Dimensión 5: SEIKETSU</p> $IES = \frac{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de actividades de estandarización programadas}} \times 100$ <p>IES: Índice de estandarización</p>	X		X		X		

Dimensión 6: SHITSUKE $ID = \frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones programadas}} \times 100$ ID: Índice de disciplina	X		X		X		
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
Dimensión 1: Eficiencia $IE = \frac{\text{Horas} - \text{hombre trabajadas}}{\text{Horas} - \text{hombre programadas}} \times 100$ IE: Índice de eficiencia	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia $IEF = \frac{\text{Cantidad de producción ejecutada}}{\text{Cantidad de producción programada}} \times 100$ IEF: Índice de eficacia	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez validador. **Mg./Dr.: Romel Darío Bazán Robles**

DNI: 41091024

Especialidad del validador: **MAESTRO EN PRODUCTIVIDAD Y RELACIONES INDUSTRIALES LIMA 21 de FEBRERO del 2022**

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

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>**Claridad:** 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 Experto Informante



## Anexo N°12: Aplicación de la lista de verificación inicial (línea base)

Tabla 69. Aplicación de la lista de verificación inicial del "Método 6S"

LISTA DE VERIFICACIÓN INICIAL (LÍNEA BASE) DEL "MÉTODO 6S"			
EMPRESA		LISERME S.R.L.	
FECHA DE EJECUCIÓN:		3/05/2021	
RESPONSABLE:		RIQUELME VARGAS, FRANCO POLY	
ÁREA:		PRODUCCIÓN	
1	SEIRI - CLASIFICAR	CUMPLE	
		SI	NO
1.1.	El personal del área tiene conocimiento sobre la correcta clasificación de los materiales		X
1.2.	La ubicación de los materiales de fácil acceso		X
1.3.	La distribución de los espacios del área es adecuada	X	
1.4.	Es adecuado el nivel de clasificación de los materiales		X
1.5.	Es posible distinguir los materiales necesarios de los innecesarios		X
1.6.	La adecuada clasificación de los materiales permite el desarrollo adecuado de las actividades del personal	No aplica	
1.7.	El personal del área se encuentra capacitado sobre la correcta clasificación de los materiales		X
2	SEITON - ORGANIZAR	CUMPLE	
		SI	NO
2.1.	El personal del área posee conocimiento sobre la correcta organización de los materiales		X
2.2.	El área cuenta con algún documento o manual que oriente sobre el adecuado ordenamiento de los materiales		X
2.3.	Existen espacios designados para los materiales de acuerdo con la frecuencia de su uso		X
2.4.	El personal del área regresa los materiales a los espacios designados después de su uso		X
2.5.	Los materiales son ubicados con facilidad		X

2.6.	El orden de los materiales permite un desarrollo adecuado de las actividades de trabajo	No aplica	
2.7.	El personal del área se encuentra capacitado sobre el correcta orden de los materiales		X
3	<b>SEISO - LIMPIAR</b>	<b>CUMPLE</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
3.1.	El personal del área posee conocimiento sobre la limpieza dentro del área de trabajo		X
3.2.	Es adecuada la limpieza dentro del área de trabajo		X
3.3.	La eliminación de materiales es adecuada		X
3.4.	Es óptima la limpieza que se realiza a los materiales, herramientas y equipos dentro del área de trabajo		X
3.5.	El personal del área tiene conocimiento acerca de los beneficios de la ejecución de la limpieza		X
3.6.	La limpieza del espacio de trabajo, de los materiales, herramientas o equipos permite del desarrollo adecuados de las actividades laborales	No aplica	
3.7.	El personal del área se encuentra capacitado sobre la correcta limpieza de los materiales y espacios de trabajo		X
4	<b>SAFETY - SEGURIDAD</b>	<b>CUMPLE</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
4.1.	El personal de área conoce y comprende sobre los peligros y riesgos al que están expuestos		X
4.2.	El personal del área cuenta con los equipos de protección personal de acuerdo con la actividad que realiza.	X	
4.3.	El personal del área se encuentra debidamente capacitado sobre los peligros, riesgos y medidas de control de la actividad que realiza		X
4.4.	Los accidentes son registrados adecuadamente e informados a la gerencia de la empresa		X
4.5.	El personal practica una cultura se seguir los protocolos de seguridad establecidos en el área de trabajo		X
4.6.	Existe una evaluación permanente en materia de SST en el área		X
5	<b>SEIKETSU - ESTANDARIZAR</b>	<b>CUMPLE</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
5.1.	El personal del área posee conocimiento sobre la estandarización		X
5.2.	Existe alguna guía o procedimiento para el desarrollo de la limpieza de los materiales, herramientas, equipos y espacios de trabajo		X
5.3.	Existe una adecuada señalización y delimitación de los espacios de trabajo y ubicación de los materiales		X
5.4.	Existe alguna guía o procedimiento acerca del adecuado orden de los materiales, herramientas y equipos en los espacios de trabajo		X

5.5.	Existe algún procedimiento sobre la correcta selección y clasificación de los materiales en su lugar de trabajo		<b>X</b>
5.6.	La estandarización de los materiales permite el óptimo desarrollo de actividades del personal del área	No aplica	
5.7.	El personal del área se encuentra capacitado sobre la estandarización de los materiales		
<b>6</b>	<b>SHITSUKE - DISCIPLINA</b>	<b>CUMPLE</b>	
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
6.1.	El personal del área muestra disciplina en el cumplimiento de los lineamientos en cuanto a clasificar, organizar, limpiar, estandarizar los materiales, y aplican la seguridad en el desarrollo de sus actividades.		<b>X</b>
6.2.	Se desarrollan auditorias para evaluar el nivel de cumplimiento del orden, la clasificación, la limpieza, la seguridad y estandarización en el área		<b>X</b>
6.3.	El personal del área se encuentra capacitado sobre el rol que desempeña en la clasificación, organización, limpieza y estandarización de los materiales		<b>X</b>
6.3.	El personal del área se encuentra capacitado sobre el rol que desempeña en la SST en la ejecución de sus actividades		<b>X</b>



## Anexo N°13: Ejecución de la clasificación de materiales


Tabla 71. Clasificación de materiales

		LISERME S.R.L.				
		FORMATO DE CLASIFICACIÓN DE MATERIALES				
ÁREA:		PRODUCCIÓN	FECHA:		4/08/2022	
RESPONSABLE:		RIQUELME VARGAS, FRANCO POLY				
ÍTEM	CODIGO DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD	ESTADO		OBSERVACIÓN
				NECESARIO	INNECESARIO	
1	Park - Lpd - 547	unidad	14	10	4	Defectuoso
2	Step - Olq - 328	unidad	18	15	3	No se usa
3	Herw - pmx - 012	unidad	9	8	1	Obsoleto
4	Bosc - rt0 - 164	unidad	12	9	3	Obsoleto
5	Calib - 004	unidad	5	4	1	Defectuoso
6	Rep - mant - 017	unidad	9	7	2	Defectuoso
7	Rep - mant - 018	unidad	4	2	2	No se usa
8	Rep - mant - 019	unidad	8	4	4	No se usa
9	Rep - mant - 020	unidad	5	4	1	No se usa
10	Inst - prod - 1457	unidad	3	2	1	Defectuoso
11	Inst - prod - 1458	unidad	8	7	1	Obsoleto
12	Inst - prod - 1459	unidad	4	4	0	
13	Artq - prod - 049	unidad	2	1	1	No se usa
14	Dpot - mann - 004	unidad	4	3	1	Obsoleto
15	Dpot - mann - 005	unidad	7	7	0	
16	Dpot - mann - 006	unidad	6	5	1	Defectuoso
17	Dpot - mann - 007	unidad	9	7	2	No se usa
18	Psty - cort - 1001	unidad	6	6	0	
19	Psty - cort - 1002	unidad	4	4	0	
20	Psty - cort - 1003	unidad	8	7	1	Obsoleto
21	Bndr - lam - 2014	unidad	10	8	2	No se usa
22	Bndr - lam - 2014	unidad	3	2	1	Defectuoso
23	Bndr - lam - 2014	unidad	2	2	0	
<b>TOTAL</b>			<b>160</b>	<b>128</b>	<b>32</b>	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°14: Formato de auditoría del “Método 6S”

Tabla 72. Formato de auditoría del "Método 6S"

		<b>LISERME S.R.L.</b>		
		<b>FORMATO DE AUDITORÍA DEL MÉTODO 6S</b>		
<b>ÁREA:</b>		PRODUCCIÓN	<b>FECHA:</b>	
<b>RESPONSABLE (S):</b>		EQUIPO DE TRABAJO DEL MÉTODO 6S		
N°	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIÓN
		SI	NO	
1	Las clasificación de los materiales es adecuado			
2	Se utilizan las tarjetas rojas para identificar los materiales no necesarios			
3	Los materiales innecesarios se encuentran en un lugar específico			
4	Los materiales necesarios se encuentran correctamente organizados			
5	Los materiales necesarios se encuentran organizados por familia y frecuencia de uso			
6	Se realiza la limpieza del área de trabajo			
7	La limpieza se ejecuta de 3 veces al mes			
8	Los materiales incensarios se disponen finalmente de acuerdo con la tarjeta roja que tienen.			
9	Se evalúan los peligros del área de trabajo			
10	Se evalúan los riesgos del área de trabajo			
11	Se evalúa el estado de los EPP'S			
12	Se mantienen las señalizaciones de seguridad			
13	Los trabajadores del área comprenden su rol dentro de la aplicación del "Método 6S"			
14	Se reporta alguna acción de mejora			

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N°15: Carta de autorización



Señor:

**Franco Poly Riquelme Vargas**

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TESIS DE INVESTIGACIÓN**

Yo Olga Elsa Limache Atayupanqui, identificado con DNI N° 29407935, en mi calidad de representante legal Gerente general de la Empresa LISERME S.R.L. con RUC. N° 20601266777 autorizo al estudiante Franco Poly Riquelme Vargas, con DNI N° 45126015, estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, de la Universidad Cesar Vallejo – Sede Lima Este, a utilizar información confidencial de la empresa para el desarrollo del proyecto de tesis denominado *“Implementación del método 6S para mejorar la productividad del área de producción de la empresa LISERME S.R.L., Arequipa 2022”*. Como condiciones contractuales, el estudiante se obliga a (1) no divulgar ni usar para fines personales la información (documentos, expedientes, escritos, artículos, contratos, estados de cuenta y demás materiales) que, con objeto de la relación de trabajo, le fue suministrada; (2) no proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso. La información y resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Industrial.

Atentamente,

Arequipa, 02 de Marzo del 2022

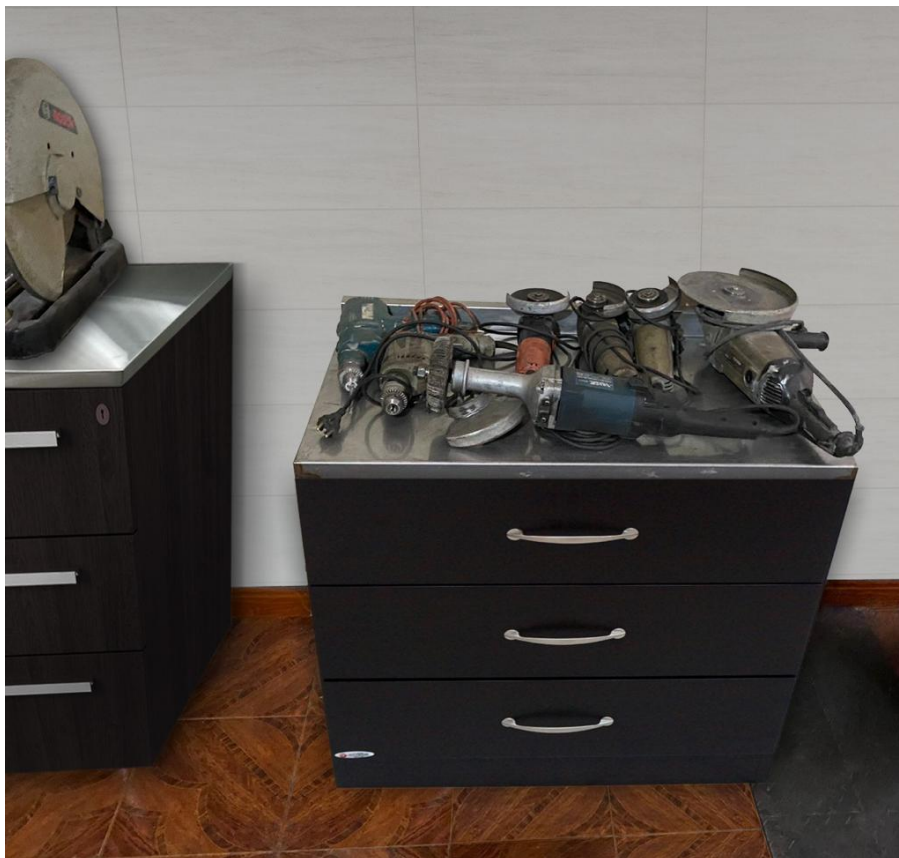
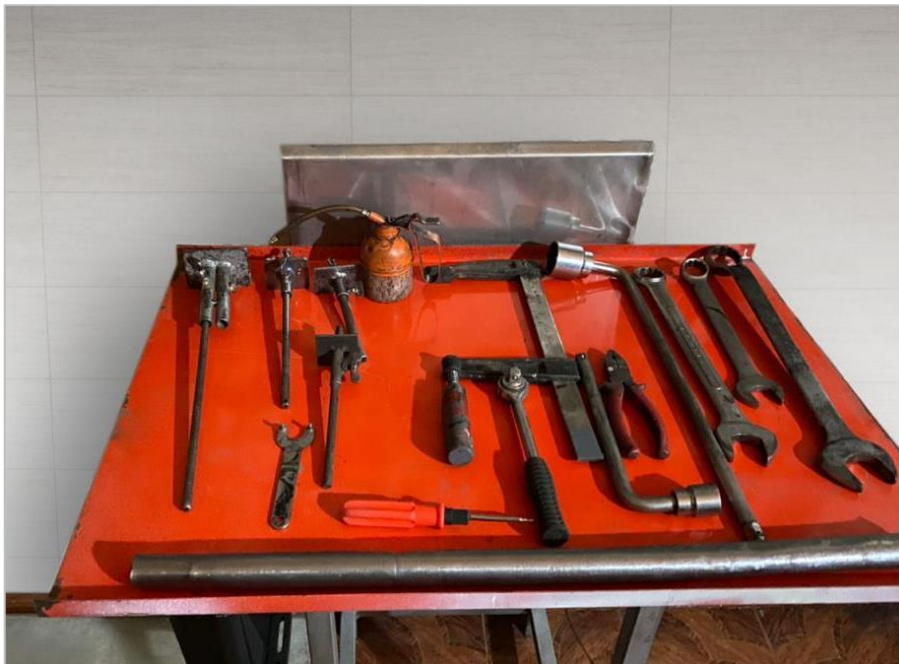
**LISERME S.R.L.**  
  
Olga Limache Atayupanqui  
GERENTE GENERAL

Av. San Martín 1703 – Miraflores – Arequipa

 967702402 -993165256

Figura 10. Carta de autorización

**Anexo N°16: Anexo fotográfico**



*Figura 11. Herramientas y materiales después de la implementación del "Método 6S"*

Fuente: Elaboración propia





*Figura 12. Implementación de las señales de seguridad*

Fuente: Elaboración propia



*Figura 13. Señalización del área de trabajo después de la aplicación del "Método 6S"*

Fuente: Elaboración propia