



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Mejoramiento Continuo de la Productividad con la Metodología 5S en la  
Empresa Lima Avionics Systems SAC Lima-2019”**

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

**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Acosta Torres, William (ORCID: 0000-0002-7605-4182)

**ASESOR:**

Dr. García Talledo, Enrique Gustavo (ORCID: 0000-0002-8497-9687)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CALLAO – PERÚ**

2019

## **Dedicatoria**

La presente tesis está dedicada; a mi Madre, mi Esposa y mi Hermana, a mi Madre por incentivar me siempre para seguir creciendo profesionalmente y brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

A mi esposa por siempre brindarme su apoyo, comprensión y ser el motor que me impulsa a seguir.

A mi hermana por el apoyo incondicional y el aliento continuo.

A mis hijos por la comprensión y el tiempo sacrificado.

## **Agradecimiento**

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme regalado una maravillosa familia y haberme dado la oportunidad de ser parte de un excelente grupo de amigos que iniciamos este sueño, algunos quedaron en el camino y otros aún estamos firmes hasta el final.

Gracias a mi amada esposa y mis hijos por estar conmigo y apoyarme para seguir día a día, a mis profesores que fueron parte de mi formación profesional.

## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	8
III MÉTODO .....	27
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	27
3.2. Operacionalización de las variables.....	29
3.3 Población, muestra y muestreo .....	32
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
3.5. Procedimientos .....	34
3.6. Método de análisis de datos.....	35
3.7 Aspectos Éticos .....	35
3.8 Desarrollo de la aplicación de la propuesta de mejora. ....	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	68
4.1. Resultados.....	68
4.2. Discusión .....	76
V. CONCLUSIONES.....	78
VI. RECOMENDACIONES.....	79
REFERENCIAS .....	80
ANEXOS.....	82

## Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización de Variable 5S.....	30
Tabla 2: Operacionalización de variable Productividad .....	31
Tabla 3: Identificación de Problemas .....	46
Tabla 4: Consecuencias de defectos .....	47
Tabla 5: Datos Pareto .....	47
Tabla 6: Indicador .....	49
Tabla 7: Matriz de Porque .....	51
Tabla 8: Diagrama de actividades de proceso DAP .....	53
Tabla 9: Análisis de Productividad Antes .....	55
Tabla 10: Diagrama Gantt .....	57
Tabla 11: Clasificación .....	59
Tabla 12: Diagrama de Actividades de proceso DAP .....	63
Tabla 13: Lista de Chequeo Implementación 5S .....	65
Tabla 14: Medición de Indicadores post implementación .....	66
Tabla 15: Materiales e insumos .....	67
Tabla 16: Personal.....	67
Tabla 17: Servicios.....	67
Tabla 18: Inversión total.....	67
Tabla 19: Prueba de normalidad hipótesis general .....	70
Tabla 20: Estadístico descriptivo de la hipótesis general .....	71
Tabla 21: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Productividad .....	72
Tabla 22: Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica.....	72
Tabla 23: Estadístico descriptivo de la primera hipótesis específica .....	73
Tabla 24: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficiencia.....	74
Tabla 25: Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica .....	74
Tabla 26: Estadístico descriptivo de la segunda hipótesis específica .....	75
Tabla 27: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficacia .....	76

## Índice de figuras

Figura 1. Elementos que participan en la calidad del servicio .....	3
Figura 2. Seiri.....	13
Figura 3. Tarjeta Roja .....	14
Figura 4. Tarjeta Reparable .....	14
Figura 5. Figura 5: Representación Seiton .....	16
Figura 6. Diseño de Maletín de Herramientas .....	17
Figura 7. Representación del Seiso .....	18
Figura 8. Representación del Seiketsu.....	20
Figura 9. Representación del Shitsuke.....	21
Figura 10. Representación de Kaisem .....	23
Figura 11. Diseño de Investigación .....	27
Figura 12. Organigrama de la Empresa Lima Avionics Systems SAC .....	42
Figura 13. Inspección de tránsito Aeronave .....	43
Figura 14. Diagrama Pareto .....	48
Figura 15. Ishikawa .....	49
Figura 16. Observaciones del Servicio .....	50
Figura 17. Diagrama de Operación .....	54
Figura 18. Ordenamiento Almacén de lubricantes.....	60
Figura 19. Ordenamiento de herramientas y consumibles .....	61
Figura 20. Gráfica Productividad .....	68
Figura 21. Gráfica eficiencia.....	69
Figura 22. Gráfica eficacia .....	69

## Resumen

A nivel mundial las empresas están en constante búsqueda de opciones que admitan el aprovechamiento tanto de sus oportunidades como de sus fortalezas para poder diferenciarse de los competidores y posicionarse a un nivel superior. En tal sentido, la presente investigación buscó responder la pregunta: ¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S incrementará la productividad en el área de mantenimiento de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019? Para ello se planteó como objetivo general determinar el análisis de la productividad en el mantenimiento de la aeronave en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019 (LASSAC – OMA 002). El actual estudio es de tipo aplicada con diseño longitudinal. Los resultados mostraron que la aplicación de la metodología 5S incrementará la productividad en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019, con un nivel de significancia obtenido de 0,000. Por tal motivo, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, con un grado de confiabilidad del 95%. Asimismo, se obtuvo un aumento en las medias de 13,9%.

Palabras clave: mejoramiento continuo, productividad, metodología 5S, Empresas, mantenimiento de aeronave.

## **Abstract**

Worldwide, companies are constantly searching for options that allow taking advantage of both their opportunities and their strengths in order to differentiate themselves from competitors and position themselves at a higher level. In this sense, this research sought to answer the question: In what way will the application of the 5S methodology increase productivity in the maintenance area of the company Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019? For this, the general objective was to determine the analysis of productivity in aircraft maintenance in Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019 (LASSAC - OMA 002). The current study is of an applied type with longitudinal design. The results showed that the application of the 5S methodology will increase productivity in Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019, with a significance level of 0.000 obtained. For this reason, the null hypothesis was rejected and the alternative hypothesis was accepted, with a confidence level of 95%. Likewise, an increase in averages of 13.9% was obtained.

Keywords: continuous improvement, productivity, 5S methodology, Companies, aircraft maintenance.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial las empresas están en constante búsqueda de opciones que admitan el aprovechamiento tanto de sus oportunidades como de sus fortalezas para poder diferenciarse de los competidores y posicionarse a un nivel superior. Japón encontró en su manufactura la principal fuente de ingreso; pero afrontó varias restricciones, principalmente de ley cultural. resto, desorden, mugre, falta de higiene, de orden y de disciplina eran peculiaridades frecuentes en el entorno laboral japonés.

Debido a ello, se vio en la necesidad de crear un programa que permita enfrentar esta clase de problemática, el programa tenía las siguientes particularidades:

- Cualquiera puede entenderlo; independientemente del grado de estudio o nivel socioeconómico.
- Puesto en práctica en la totalidad de la organización.
- Idóneo en la optimización de las situaciones laborales diarias, sin excesivas inversiones.
- Autosostenible, ser ejercido de forma habitual.

Esto ocurrió en la última etapa de los años 50, en principio con la finalidad de luchar contra el resto, el desarreglo y la inmundicia. Subsiguientemente combate la falta de pulcritud y de disciplina. Son inexistentes las averiguaciones acerca del autor del Programa 5S. Algunos estudiosos afirman que la autoría pertenece al Ingeniero Químico japonés Dr. Kaoru Ishikawa, propulsor originario, en aquel país, de las nociones de calidad total. La referencia es porque dicho profesor fue quien tuvo a su cargo la invención de los Círculos de Control de la Calidad, que poseía como apertura acreditar las concepciones estadísticas aplicables a la calidad. Sin embargo, no existe tal referencia hipotética en su propio libro.

Después de convertirse en una poderosa fortaleza económica en la década de los años 80, Japón se convirtió en objeto de investigación en otros países / regiones que estaban ansiosos por comprender los instrumentos que utilizaron para aumentar la productividad, tales como los círculos de control de calidad,

sistema de producción de Toyota, calidad total, producción justo a tiempo o producción ajustada; mantenimiento productivo total; principio de mejora continua-KAIZEN).

En términos generales, las compañías del Japón ven el software 5S como el fundamento físico y de comportamiento para utilizar con éxito estos instrumentos, y el programa ha sido implementado por muchas empresas a nivel internacional. A partir de los años 90 fue divulgada la corriente denominada Calidad Total por el occidente, 5S ha sido el programa rigurosamente más utilizado para operar las dificultades de comportamiento en las organizaciones de los países ubicados en esa zona. Se utiliza primariamente en la constitución de una cultura de ofensiva a los desechos, al abandono, la inmundicia, a la ausencia de higiene e indisciplina para la conservación del orden y de aseo en el escenario laboral.

Debido a la presencia de métodos de producción y al poco conocimiento del tema por parte de empresas de servicios y comerciales, el entorno que más usa este programa es la industria. Gran parte de las compañías que implementan 5S son motivadas por alternar un sistema institucional de la empresa matriz o por hallarse agrupado a cierto programa administrativo, por ejemplo, Mantenimiento Productivo Total y Manufactura Clase Mundial, o a otra técnica productiva establecida por la referida empresa. Otros motivos podrían tener su origen en procedimientos de Seguridad o las Normas internacionales ISO. Pocas empresas poseen el método 5S separado de otros instrumentos.

Algunos países de América Latina, tienen diversas corporaciones multinacionales que utilizan la calidad de servicio al cliente como una fortaleza para conservarse como líderes en materia de fidelización de clientes; no obstante, están, además, las medianas y pequeñas empresas (Pymes), las que usualmente no toman interés en optimizar o incorporar artículos novedosos. Tampoco se implementan planes de atención al cliente que les garantice la fidelidad de sus bienes y servicios; de igual manera les falta imagen de marca, lo que permite a los mediadores usen sus improntas exclusivas. (Castaño, 2006, p. 301).

El objetivo principal del método de las 5S es optimizar la producción de bienes y servicios, planteando organización y pulcritud continuos, disminuyendo así los servicios deficientes e inadecuados, así como productos con defectos, impidiendo la generación de desechos adheridos que dañan sus resultados. (Rodríguez, 2010, p. 11).

La situación antes planteada, concerniente a la calidad de servicio, se presenta de manera similar en el Perú desde hace algunos años; ejemplo de ello es el éxito que han tenido grandes cadenas de abastecimiento como el Grupo Wong, constituido por sus establecimientos Wong, Metro, Eco y American Outlet con una implicación del 70% en el mercado, los Supermercados Peruanos compuestos por Vivanda, Plaza vea, Santa Isabel, Mass y Minisol, con 25% de participación en el mercado, cuyo dominio se debe a su interés puesto en la óptima atención al cliente. (Yamada, 2008, p. 75).



Figura 1. Elementos que participan en la calidad del servicio

Fuente: Fuente Instituto de Investigación de Psicología (IIPSI) – UNMSM – 2013

En la actualidad, compañías como Interseguro, Sodimac Perú, JW Marriot Lima, IBM del Perú, Supermercados Peruanos, etc., son corporaciones comprometidas con su misión dirigida al gusto y complacencia de sus consumidores. Por tales razones, estas empresas, están clasificadas como excelentes en cuanto a atención al comprador en este entorno. No obstante, un numeroso porcentaje de empresas solamente se apuntan únicamente en la calidad del artículo o mercancía, dejando de lado la implementación un buen servicio de trato al cliente, que es fundamental para la autoevaluación con otras empresas que si lo aplican en esta sociedad globalizada.

Desde la perspectiva del método 5S, se determina que, para alcanzar la calidad, es necesario lograr orden, aseo y disciplina a fin de resolver el problema de los desperdicios que producen perturbación y desorden tanto en el ambiente laboral como en la vida cotidiana por encontrarse colocados en sitios indebidos. (Gutierrez, 2014, p. 110). La empresa Lima Avionics Systems SAC (LASSAC – OMA 002) es una empresa peruana con capital nacional, cuenta con algo más de 28 años de existencia en el mercado nacional. Esta empresa es líder en reparación de equipos electrónicos de las aeronaves (componentes avionicos), hasta el 2016 la fuente principal de ingresos fue la reparación de equipos electrónicos, en vista de la apertura de mercado y el ingreso de las aerolíneas low cost se decidió ampliar el portafolio de servicios y se inició el proceso de certificación para poder brindar servicios de mantenimiento a aeronaves Boeing, Airbus, Cessna entre otras.

En la actualidad nuestra presencia en el mercado con respecto al mantenimiento de aeronaves aun es pequeño solo atendemos a 02 aerolíneas, hemos iniciado conversaciones con 02 aerolíneas adicionales, con las cuales nos encontramos en proceso de auditoria. Contamos con instalaciones para el departamento de aviónica en el distrito de Breña, mantenimiento y línea de aeronaves, en el aeropuerto Jorge Chávez, material compuesto, ruedas y baterías en nuestro local en callao, adicionalmente a las ubicaciones indicadas contamos con 01 Hangar para el mantenimiento mayor de las aeronaves en el Jauja (esta ubicación aún no ha sido certificada).

## **Planteamiento del problema.**

Los reportes de auditorías internas y las externas realizadas por los clientes de la organización muestran que la mayor cantidad de no conformidades fueron detectadas en el proceso de mantenimiento de los talleres. En tal sentido, hubo demoras de tiempo en el suministro de la mercancía al comprador, y como consecuencia afecta la calidad de la oferta de servicio y la imagen organizacional. Por lo tanto, se formula el siguiente problema general:

¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S incrementará la productividad en el área de mantenimiento de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019?

Del cual se derivan los siguientes problemas específicos:

¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S incrementará la eficiencia en el área de mantenimiento de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019?

¿De qué manera la aplicación de la metodología 5S incrementará la eficacia en el área de mantenimiento de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019?

## **Justificación teórica de la investigación**

Una investigación está justificada desde el un enfoque teórico, cuando se busca reflexionar, deliberar o debatir académicamente sobre el conocimiento existente. Además, persigue la comparación de teorías, discrepar conclusiones o estudiar los fundamentos del conocimiento que ya existe (Bernal, 2010).

La justificación teórica para nuestra investigación es que hará una contribución concreta al aportar bases científicas y teóricas relativas a la metodología 5S para incrementar el proceso productivo en el departamento de mantenimiento de la firma Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

## **Justificación Práctica de la investigación**

Una investigación se justifica de manera práctica cuando al aplicarse, se soluciona una problemática, o en su defecto, propone opciones que contribuyan a la resolución de dicho problema (Bernal, 2010).

El presente estudio persigue conocer todo el proceso e identificar los problemas que esté presentando dentro de su proceso de producción para poder realizar propuestas de mejora en la productividad de su proceso.

Asimismo, pretende dar solución a los problema más evidentes que son la baja productividad y la alta tasa de retornos en la empresa Lima Avionics Systems SAC, para de este modo poder efectuar posteriormente la aplicación de las 5S, eliminando recorridos innecesarios, los cuales generan demora en la atención de los servicios por parte de nuestro personal, logrando con ello poder realizar nuestras actividades y operaciones sin ningún tipo de contratiempos ni retrasos para de este modo poder lograr un óptimo desempeño productivo en el área.

### **Justificación metodológica de la investigación.**

Un estudio se justifica desde el ámbito metodológico al plantear una metodología o estrategia innovadora que origine un conocimiento nuevo confiable y verdadero. (Bernal, 2010). La investigación es de justificación metodológica cuando luego de identificar el problema se busca generar una estrategia innovadora, con resultados confiables y verídicos para el mejoramiento del proceso productivo de fabricación.

Este estudio científico es del tipo aplicado, con un diseño cuasiexperimental que servirá como referente para las próximas investigaciones en el área de ingeniería industrial, ya que intenta comprobar, por medio de la revisión de la bibliografía existente, concerniente a las variables de investigación, que es posible acrecentar el rendimiento productivo de una empresa.

### **Hipótesis General de la investigación**

H1 La aplicación de la metodología 5S incrementa la productividad en el área de mantenimiento de aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima, 2019.

Ho La aplicación de la metodología 5S no incrementa la productividad el área de mantenimiento de aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

## **Hipótesis específicas de la investigación**

H1 La aplicación de la metodología 5S incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento de aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Ho La aplicación de la metodología 5S no incrementa la eficiencia en el área de mantenimiento aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

H1 La aplicación de la metodología 5S incrementa la eficacia en el área de mantenimiento de aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Ho La aplicación de la metodología 5S no incrementa la eficacia en el área de mantenimiento de aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

## **Objetivo General de la investigación**

Determinar el análisis de la productividad en el mantenimiento de la aeronave en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019 (LASSAC – OMA 002).

## **Objetivos Específicos de la investigación**

Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S incrementará la eficiencia en el área de mantenimiento de aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Determinar cómo la aplicación de la metodología 5S incrementará la eficacia en el área de mantenimiento de aeronaves de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

## II. MARCO TEÓRICO

Entre los antecedentes nacionales de la investigación, se encuentran las siguientes investigaciones:

- GAMARRA Sánchez, Luis Andrés (2018) en la tesis (Gamarra, 2018).

Debido al crecimiento de la demanda de los pasajeros y la apertura de nuevas rutas la compañía no contaba con un mantenimiento eficiente, tenía sobre gastos en horas extras y turnos mal distribuidos, por lo cual basa su tesis en acrecentar la producción en la zona de mantenimiento. El desarrollo metodológico sigue la orientación cuantitativa con un diseño de estudio no experimental, transversal con un alcance descriptivo. La población fue igual a la muestra, la cual fue de 510 trabajadores, Se calculó la eficiencia y eficacia de la atención de la aeronave, obteniendo como resultado la productividad. Los datos se tomaron por medio de la observación, debido a que fueron analizados estadísticamente después.

- FUENTES Loayza, Katia Denisse (2017), en la tesis (Fuentes, 2017).

El área de Aseguramiento de la Calidad (QA) está buscando las mejoras en sus procesos y prácticas, logrando con esto facilitar las labores diarias por consecuencia el desarrollo de esta investigación es de carácter básico con un rumbo cuantitativo, con un boceto de investigación no experimental - transversal con alcance descriptivo. Además, la población será durante 12 semanas, así mismo la muestra fue la misma población motivado al ritmo productivo constante de la compañía. Por tal razón fue la fabricación de moldes de soplado en el transcurso de 12 semanas.

- DULANTO Martínez, Claudia María (2015), en la tesis (Dulanto, 2015).

El autor presenta una investigación que se desarrolló como consecuencia de la poca calidad generada por una estrategia expansionista de la marca que beneficiaba el área de comercialización, pero relegaban el producto, pues se desencadenó una terciarización en la elaboración de algunas autopartes, que conllevó a disminuir el control de calidad, ocasionando que la configuración y técnicas de la marca perdieran concordancia con los objetivos. Esto incidió de forma directa en la calidad y prestación de la marca bajando del primer al sexto

puesto en el año 2008. Debido a esto implementaron un plan el cual se encargó de buscar la mejora de las características del producto, recobrar la credibilidad del consumidor, implantar los principios que caracterizan los trabajos de TOYOTA, alinearían los objetivos de la marca en todos los ámbitos de la firma, empleando tácticas orientadas al TPS que se elaboraban únicamente en Japón y que son instrumentos de optimización que contienen las 5S's y JIT incorporándolas en los procedimientos de elaboración y vigilancia de las cualidades del producto.

- ACUÑA, Diego. Tesis (Acuña, 2012).

En este estudio se ejecutará la evaluación del problema en la elaboración del producto; porque es el proceso más crucial de la empresa nos enfocaremos en la estructura de chasis. Por esto se establece que la clasificación de la metodología de trabajo, clasificación y esquema de las plazas de trabajo y la carencia de patrones de trabajo es la problemática más habitual, por lo que se emplea el método 5S y la ingeniería de métodos, con ello se debe elevar la producción. A través del análisis de metodologías de gestión se elaborarían proyectos para mejorar el transporte crítico en las maniobras de colocar en posición y descargar el carrito en el recorrido que hace de un sitio a otro. Igualmente, se elaboran planes en la elaboración de inspección crítica. Se realizará un análisis de tiempos de las acciones mencionadas.

- YONGRIB Raúl, Bastidas Flores. Tesis, (Yongrid, 2018).

El Escuadrón Aeronaval N° 23, es una organización estatal que depende de la Marina de Guerra del Perú, el principal problema se encuentra en logística de la empresa: Este antecedente se planteó como propósito para establecer de qué forma la aplicación de las 5 S optimiza la calidad de servicio al cliente en el Área Logística de dicha unidad en el año 2017. La investigación fue de tipo aplicada, un enfoque cuantitativo y bajo un diseño pre experimental, con una población igual a la cantidad de atenciones diarias medidas en 22 días hábiles, lo que se constituyó en la muestra, motivado a que no se llevó a cabo el muestreo. Asimismo, se manejó la observación de campo en la recolección de los datos y como herramienta de medición se utilizó el cronómetro y la ficha de observación; en cuanto a la ratificación se realizó por juicio de expertos. Entre las conclusiones obtenidas, se encontró que la implementación de las 5 S optimiza las

características de la atención a los usuarios del departamento de Logística. Queda confirmado que la calidad de atención posteriormente es de 70.5909%, índice superior al de la calidad de atención anterior que fue de 61.4545%. Se rechaza la presunción nula y es aceptada la presunción del estudio.

En cuanto a las investigaciones realizadas en el ámbito internacional se mencionan las siguientes:

- SANCHEZ Llano, Henry Alfredo. (Sanchez, 2010).

Tesis de titulación en Ingeniería Industrial en la Universidad de Guayaquil en Guatemala, Escuela de Ingeniería Industrial, 2010. 147p.

El propósito de esta tesis de grado fue analizar los procesos productivos del Escuadrón de Mantenimiento (ESCMAN) de la Aviación Naval y plantear una propuesta técnica para poner en funcionamiento la mejora continua (Kaizen) en el mantenimiento de aeronaves. Para diagnosticar el actual escenario de la compañía, se realizó una evaluación de la secuencia de valores, revisión de atractividad, que es la matriz de las cinco fuerzas competitivas de Porter, las matrices EFI, EFE y FODA; se usaron, igualmente, cuadros, flujogramas y gráficos de torta y barras, asemejándose mediante el diagrama de cola de pez de Ishikawa, las primordiales complicaciones que perjudican a la empresa y que se derivan de la ineficiencia del trabajo realizado. Los problemas que afectan la producción del servicio de mantenimiento y reparación de aeronaves han generado una pérdida económica de \$270.359,00 anuales, debido a las reparaciones externas y un bajo nivel de eficiencia del 45,31%.

Se ha planteado la compra de dispositivos electrónicos para la detección de fallas de aeronaves, como la solución al problema de los tiempos improductivos e ineficiencia del servicio de mantenimiento y reparación de aviones y helicópteros, que deberá ir en conjunto con un plan de capacitación para el personal, de manera que se evitarán las reparaciones externas de dichas aeronaves, incrementándose la eficiencia del servicio a 76,56%, con la expectativa de ahorrar \$147.744,83 a la Institución Naval.

- ISRAEL V. Tesis (Israel, 2016).

Tuvo como finalidad, hallar indicadores que permitan mostrar la categoría del servicio al comprador en la fábrica de Productos de Transmisión de Potencia

(PTP), además de determinar el mejoramiento en la complacencia a los clientes. La investigación es de índole cuantitativo, con nivel exploratoria, así como descriptiva y explicativa; presenta un diseño experimental y la población estuvo conformada por 200 compradores, la cual fue sometida a muestreo obteniendo 100 personas de muestra a las cuales se les aplicó un cuestionario cuyas dimensiones son fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía y elementos tangibles. En los resultados se produjo una magnitud en cifra positiva de 1.05, lo que demuestra que los usuarios muestran satisfacción. La dimensión empatía fue la que obtuvo un valor de mayor transcendencia con un resultado igual a 6.9.

Esta investigación es útil por su perspectiva de calidad de servicio a los compradores externos, y así, se obtiene información confiable sobre la valoración del grado de calidad que posee el usuario, y como la concibe de acuerdo a su perspectiva.

En relación con la variable Metodología 5S, numerosas empresas ven disminuida su competitividad y productividad debido a los desechos que genera la desorganización y la inmundicia en el lugar de trabajo, lo que incide directamente en la consecución de las metas y en la rentabilidad de la compañía. Sacristán, indica que las 5s, no son una tendencia en boga o el simple deseo de copiar prácticas de la cultura japonesa; por el contrario, es una idea fundamental para optimizar nuestra forma de vivir y lograr que nuestro entorno laboral sea un espacio digno en el que sea agradable pasar gran parte de nuestra existencia (Sacristan, 2005). Para Tsuda, no se trata de contratar un especialista externo o solicitar que el personal se encargue de la limpieza y el orden; sino más bien, es una estrategia permanente de gestión.

EL método 5S es un instrumento, una forma de realizar las tareas, de dirigir la empresa. En tal sentido, esta metodología divide su desarrollo en cinco etapas, denominadas 5S, que son: Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina). Con el establecimiento de estas 5s se logra un ambiente profesional atractivo, aseado y organizado que crea ganancias inmediatas en factores como la mejoría en la calidad, la producción y seguridad, etc. (p.5). (Dorbessan, 2006).

De igual manera, el aprendizaje de trabajar en grupos acrecienta los conocimientos de los trabajadores en sus operaciones transformando a la compañía en una empresa de formación con escenarios en donde se emplean nuevas metodologías de gestión. (Dorbessan, 2006). Paralelamente, el estudio del método 5S está dirigido a lograr una organización aseada, organizada, con un agradable ambiente laboral". (Vargas, 2004). Asimismo, afirma que la optimización del ambiente de trabajo beneficia directamente la producción motivada a las siguientes razones:

Mayor conformidad de las personas.

- Ocurren un número menor de incidentes.
- Reducción del tiempo perdido para ubicar los instrumentos.
- Se proporciona más productos o servicios.
- Disminuyen la producción de desechos.
- Una alta satisfacción de los clientes.
- El concepto 5S, se define como una herramienta que múltiples autores lo contemplan como soporte para la optimización constante.

### **La primera S, "Seiri**

Muestra que corresponde escoger la totalidad de las cosas que no son necesarios y se localicen adentro del ambiente de trabajo y no ayuden con el desempeño de las actividades de la compañía. Significa escoger y expulsar del sitio de labores cada uno de los objetos que no representa o aporta nada al proceso y que se considera como inútil para las labores que se realizan (Hernández y Vizán, 2013, p.38). Al aplicar Seiri, nos beneficiamos de la siguiente manera:

- Espacios Optimizados.
- Ambiente de trabajo idóneo.
- Tiempos optimizados.
- Costos Optimizados.
- Disminución de accidentes.
- Incentiva la creatividad.
- Esfuerzos bien canalizados.



Figura 2. Seiri

Fuente Raúl Vásquez Garrido.

En la Figura 2 se representa la primera S, en la cual se efectuará la organización inicial, separando las piezas que sirven. De acuerdo con lo afirmado por Galindo y Villaseñor (2016), en esta fase se usan las fichas de color rojo para recalcar los elementos reconocidos, de esta forma se diferencia las piezas que se necesitan de las que no, como, por ejemplo:

- Juicio para prevalecer lo que se necesita de lo que no es necesario
- Elegir con la ficha lo inútil y depositarlo en otra ubicación transitoriamente se debe decidir, arrendar o prestar o desechar.

<b>ARTICULO NO REPARABLE</b>		FORMATO LAS -011
ORDEN DE TRABAJO <i>(WORK ORDER)</i>	(1) O.T <i>(W.O)</i>	<input type="text"/>
PROPIETARIO (2) <i>(OWNER)</i>		
NOMBRE DEL ITEM (3) <i>(ITEM NAME)</i>		
FABRICANTE (4) <i>(MANUFACTURER)</i>	MODELO (5) <i>(MODEL)</i>	
NUMERO DE PARTE (6) <i>(PART NUMBER)</i>	NUMERO DE SERIE (7) <i>(SERIAL NUMBER)</i>	
RAZON (8) <i>(REASON)</i>	FECHA (9)    /    / <i>(DATE)</i>	

Figura 3. Tarjeta Roja.

Fuente: Creación Propia.

En la Figura N° 3 se presenta la tarjeta roja, utilizada para el descarte, nuestro caso es una tarjeta uniforme que se utiliza también para descartar los equipos y/o herramientas que se encuentran como no serviceable.

<b>REPAIRABLE</b>		FORMATO LAS - 010
TYPE (1)	Maker: (2)	
Part N° (3)	Serial N° (4)	
Remarks (5)		
Customer (6)		
Inspected By (7)	Date (8)	

Figura 4. Tarjeta Reparable.

Fuente: Creación Propia.

En la Figura N° 4 se observa la tarjeta verde, utilizada en nuestro caso es una tarjeta uniforme que se utiliza también para indicar que el artículo se encuentra como reparable.

### **La Segunda S: Seiton**

Muestra que debe haber una zona para cada uno de los utensilios, los cuales deben ubicarse en la zona asignada, colocados de manera escalonada por su frecuencia de uso, el objeto debe estar etiquetado para una más fácil ubicación. En esta etapa las herramientas primordiales deben ser ordenadas de acuerdo a la primera S, de tal forma que se localicen cómodamente y se encuentren aledaños al sitio donde se utiliza.

Asimismo, también se trata de optimizar el dominio visual de todos los equipos, maquinarias e instrumentos de los establecimientos industriales (Dorbessan, 2006). Al aplicar Seiton obtendremos como beneficios los siguientes:

- Herramientas ubicadas de manera más sencilla.
- Espacios adecuados y optimizados.
- Idóneo lugar de trabajo.
- Costos Menores.
- Minimización de incidentes.
- Minimización de la tensión laboral.
- Potenciación de la inventiva.
- Excelente canalización de los esfuerzos.
- Optimización de la imagen de la empresa.



Figura 5. Figura 5: Representación Seiton.

Fuente: KZN Consulting.

En la Figura 5 se evidencia la conceptualización visual de la “2S”. Los elementos que se clasificaron como “requeridos” deben ser ubicados ordenadamente en un sitio donde puedan ser localizados fácilmente, pues de esa manera se podrá localizar y restituir rápidamente a su lugar original en caso de que así se amerite. El principio básico del Seiton es desterrar la idea de “dejar para organizar mañana” con la que se crea el hábito de “abandonar las cosas por ahí” (DORBESSAN, 2006).



Figura 6. Diseño de Maletín de Herramientas.

Fuente: Elaboración propia.

De la Figura 6 se aprecia un maletín de identificación de herramientas, adecuado para apoyarnos a localizar cada herramienta que se encuentre fuera del mismo y propiciar su retorno al espacio específico que tiene definido dentro del maletín.

### **Tercera S: Seiso**

Esta S sustenta que el lugar de trabajo debe estar limpio, lo que nos ayuda a realizar las operaciones básicas de inspección minuciosa y conservación, reducir fallas, disminuir accidentes laborales, y lo más trascendental, aminorar la formación de fuentes de suciedad. Para preservar el equipo de trabajo en buen estado condiciones y producir productos de alta calidad, se recomienda no solamente conservar la maquinaria limpia y hermosa, sino también comenzar con el descubrimiento de la causa de la mugre y la contaminación de la

maquinaria para realizar las correcciones necesarias. Si no se llevan a cabo estas medidas, será imposible que éstas puedan funcionar de manera óptima. (DORBESSAN, 2006). Al aplicar la tercera S, se obtienen las siguientes ventajas:

- Proporcionar un grato entorno de trabajo.
- Prevenir los siniestros
- Ampliar la vida útil de equipos e infraestructura.
- Evitar el riesgo de enfermarse.
- Optimizar la figura de la organización.
- 



Figura 7. Representación del Seiso.

Fuente: CEFIRE.

En la Figura 7 se muestra el Seiso. De acuerdo con Dobberson, se debe realizar el aseo inicialmente con la finalidad de que el trabajador logre identificarse con su sitio de trabajo y con la maquinaria. En otras palabras, no se amerita sacar brillo a las máquinas y equipos, por el contrario, es necesario capacitar al trabajador en cuanto a la constitución de la maquinaria en su totalidad y mostrarles en una actividad que se realice conjuntamente con la

persona responsable, donde se encuentra el foco de suciedad en su puesto/máquina. (Dorbessan, 2006).

#### **Cuarta S: Seiketsu**

Esta enseña a tomar disposiciones y acciones que favorezcan evitar incurrir en errores, y a un nivel al de mantenimiento óptimo. Quiere decir, que se debe apuntalar los objetivos conseguidas en las S anteriores, debido a que, si no se conserva se puede repetir el contexto del inicio, en el cual se mostraban cosas innecesarias y mugre internamente en la empresa.

Por lo tanto, es necesario ejecutar procedimientos para poder mantenerlos. Tales métodos no conviene que sean impositivos para evitar que no se realicen de forma impecable, en contraste con un proceso para la el cual hayan sido formados previamente (Dorbessan, 2006). El Seiketsu nos proporciona los siguientes beneficios:

- Sostiene a las primeras S. Asimismo, se usa como soporte de la quinta S.
- Construye la confianza de los empleados en el desarrollo laboral.
- Estimula el ingenio.
- Acrecienta la producción.
- Reduce los gastos.
- Minimiza la ocurrencia de incidentes.
- Reduce el tiempo de inactividad.



Figura 8. Representación del Seiketsu.

Fuente: Monografías.

Se observa en la Figura 8 al Seiketsu indicando que a través de la estandarización de la secuencia de pautas podemos mantener las 3S anteriores. Según ROSAS, J. la limpieza representa la conservación del orden y el aseo. En otras palabras, la persona exigente y que busca la calidad, atiende a la buena presencia pues, la seguridad siempre estará presente en un espacio que se encuentre limpio. Además, el trabajador que no sea capaz de cuidar su apariencia, no tiene las mejores posibilidades de vender mercancías o brindar una óptima atención. Por lo tanto, en esta fase se utiliza la técnica visual management, o de gestión visual.

#### **Quinta S: Shitsuke**

Señala que las cuatro S señaladas deben convertirse en una costumbre o práctica cotidiana para los trabajadores de la organización, por lo que incentivar la disciplina es un elemento primordial en el desarrollo de las cinco S. Según lo afirma Dorbessan (2000), la principal manera de conseguir regularizar las cinco S es con la adecuación de normas y pautas que conserven la disciplina dentro de la empresa, de manera tal que garantice el triunfo de las cuatro S

desarrolladas. El Shitsuke es el escalón final del método 5S, no obstante, es el número uno para el método Kaizen o de mejora continua (Dorbessan, 2006).

El Shitsuke brinda los siguientes beneficios.

- Causa actitud efectiva en los colaboradores.
- Se potencia la autodeterminación.
- Se anima al ejercicio de los valores y buenas costumbres.
- Reduce los gastos.
- Optimiza el entorno laboral.
- Enruta al mejoramiento continuo.



Figura 9. Representación del Shitsuke.

Fuente: Monografías.

Disciplina se refiere a desarrollar la costumbre de usar la metodología establecida y generalizada en el sitio de trabajo para mantener el orden y la pulcritud. Si es posible crear un entorno que respete las normas y estándares determinados, se podrá cosechar las bondades de las primeras "S" a largo plazo. Si se mantiene la disciplina en los centros de trabajo, las cuatro "S" primeras se pueden lograr fácilmente. Su práctica nos corrobora que se mantendrá la seguridad, la productividad aumentará gradualmente y la calidad del producto será alta. Shitsuke involucra el avance de la cultura de autocontrol interno de la

organización. Si la gerencia de la compañía anima a cada miembro a aplicar el "ciclo de Deming" en sus tareas diarias, entonces es indudable que el enfoque de Shitsuke no tendrá ningún problema.

El Shitsuke es una conexión entre las cinco S y el Kaizen o noción de mejora continua. Las costumbres y rutinas desplegadas a través de la práctica son un buen ejemplo de cómo hacer de la disciplina un valor esencial en la manera de cumplir con el trabajo.

### **Método Kaizen**

Kaizen es un vocablo que se originó en Japón y consta de dos palabras: kai que se traduce como cambio y zen que manifiesta algo mejor, por lo que Kaizen sería equivalente a mejora continua tanto en entornos personales y familiares como sociales. Se considera al profesor, nacido en Japón, Masaaki Imai como el creador de kaizen y el fundador de Kaizen Institute, instituido en Suiza en 1985.

La mejora continua fue una consecuencia de la Segunda Guerra Mundial. Japón ha cambiado de un país agrícola a un país industrial. Después de que el estadístico estadounidense William Edwards Deming y el consultor de gestión Joseph Juran enseñaron conocimientos sobre métodos estadísticos de control de calidad, Japón propuso una estrategia para mejorar la calidad.

Por tanto, la mejora continua es un método que se utiliza a diario para optimizar continuamente la estructura personal y social. Una empresa, debe enfrentar un desafío todos los días, que le exige buscar la mejora estructural y el equilibrio. Por ejemplo, Toyota Motor Corporation adoptó este principio.

Teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, algunas empresas emplean mucho tiempo realizando recorridos de hasta un kilómetro para determinadas actividades, como el envasado de productos. En esta eventualidad, el plan de mejora se implementa para disminuir el recorrido, por lo que, si el empleado empacaba cinco cajas al día, después podrá empacar diez, tendrá menos impacto en sí mismo, menor fatiga y energía en la realización de sus labores, aumentando, además, los ingresos de la empresa.

En primer lugar, el concepto Kaizen debe ser aplicado por personas en el tope de la pirámide corporativa o en otras situaciones para conseguir un entorno

laboral y social estable y lo más agradable posible en términos de finanzas, estabilidad emocional del personal, ambiente organizacional agradable y funcional.



Figura 10. Representación de Kaisem.

Fuente: CEFIRE.

### **Gemba – lugar de trabajo**

Es un término del Japón que precisa el sitio actual y se utiliza al definir “el lugar” en el que, en la actualidad, el trabajo produce valor agregado. Esta expresión es utilizada frecuentemente para expresar que el mejoramiento es factible de realizarse en la zona de labor y se lleva a cabo a través de la observación directa. Ejemplo de ello es que una determinada actividad se puede ejecutar en un escritorio de ingeniero, no obstante, corresponde ser corroborado y descrito en el lugar de trabajo. (Villaseñor, 2005, p. 45).

### **Productividad**

La productividad es el beneficio resultante de la eficacia y la eficiencia. La eficiencia es el mejoramiento de los recursos con el propósito de disminuir restos y la eficacia se refiera al empleo de los recursos en la obtención de los objetivos propuestos; en otras palabras, evalúa las herramientas aplicadas en el transcurso del tiempo y los resultados obtenidos (Gutierrez, 2014). De igual manera, Prokopenko (1989), señala que la Organización Internacional de

Trabajo (OIT) indica que la producción se debe aplicar de forma efectiva y eficientemente en los recursos (Gutierrez, 2014).

Igualmente, el mencionado autor simboliza la conceptualización anterior mediante la siguiente fórmula:

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

No obstante, para los demás autores, como por ejemplo Carro y Gonzáles (2012), las salidas y entradas de un procedimiento de producción están relacionadas con la productividad. Por lo que refieren que la productividad es como un indicador de mejora para el proceso de producción, involucra el producto, la salida o el producto elaborado por el sistema y los factores que intervienen para realizar la producción (como insumos o materias primas) (p. 3).

De igual manera, la productividad se puede definir desde un punto de vista humano, como la capacidad de utilizar menos recursos humanos para alcanzar las metas, poder utilizar las habilidades de los trabajadores y mejorar efectivamente el nivel de vida (Fernández, 2010, p.9). Por su parte, Zandin (2005), sostiene que localizar una tesis aplicable a la productividad se vuelve, confuso debido a que causar con seguridad no quiere decir precisamente ser más fructífero. Asimismo, alude que no hay una tesis generalizada que se pueda adaptar a las empresas, por ello a éstas les corresponde seleccionar los indicadores que les garantice el éxito. (p.24).

Finalmente, Prokopenko (1989), señala que actualmente la productividad está enfocada en la calidad de la mercancía, materia prima y del proceso. Igualmente, muestra que la calidad de los empleados, junto con una gestión adecuada y un ambiente de trabajo óptimo han llevado a un aumento de la productividad a medida que se optimiza la calidad de vida en el trabajo. Por eso afirma que, se debe asumir la productividad de forma tanto económica como social (p.5).

- Arreglos Estructurales: de orden económico, demográfico y social.
- Recursos Naturales: que implica el recurso humano, energía, recursos básicos y tierra.

- Gerencia e instalaciones: Involucra los mecanismos institucionales, infraestructura, las políticas y estrategias y organizaciones públicas.

Prokopenko (1989), indica que es posible considerar tales elementos del exterior como variables internas en otras empresas. Esto se ejemplifica representando a los componentes externos de una entidad de negocio como factores internos de las gestiones del sector público, organizaciones o asociaciones regionales, entre otras. (p.10). Otro ejemplo sería calificar los elementos externos del sector empresarial, como los factores internos del departamento de administración pública, asociación u organización regional.

### **Tipos de productividad**

- Parcial: parámetro que evalúa el tiempo útil de un único componente, como el tiempo que se emplea en los recorridos, el tiempo usado en la revisión del inventario, entre otros. Este indicador se puede utilizar para establecer el desempeño de cada factor mencionado.

- Productividad de Factor Total: vincula la cantidad de mercancía almacenada, declarada en términos netos, con la sumatoria de todos los elementos de tiempo.

### **Dimensiones de la variable Productividad**

Eficiencia.

Carro y Gonzales (2012), explican que la eficiencia es una componente de producción factible de ser cuantificable mediante un conjunto de estándares. Como se sabe, si la productividad es alta, el proceso es efectivo, lo que significa un enorme resultado (producción) por unidad de consumo (insumo) (p.10). A su vez, determinaron que la eficiencia es la motivación para utilizar menos recursos (es decir, optimizar los recursos) para lograr la meta deseada, porque busca lograr la meta al menor costo y reduciendo otras variables.

Asimismo, se puede afirmar que el desarrollo de la organización es efectivo debido a que se genera mejorando recursos por lo que, existe menor cantidad de desechos; en otras palabras, las unidades están siendo bien aprovechadas.

De igual manera, de acuerdo a los requerimientos de este estudio, su definición se expresa mediante la siguiente fórmula.

$$Eficiencia = \frac{Horas\ Hombre\ Productivos}{Horas\ Hombre\ trabajados} \times 100$$

Eficacia.

Según Pérez (2010), la eficacia se refiere a la capacidad que tiene una empresa para contribuir al logro de las actividades, operaciones, proyectos y objetivos propuestos. Y si una acción concreta logra su propósito correspondiente, es eficaz (p. 157).

$$Eficiencia = \frac{Horas\ Hombre\ Productivos}{Horas\ Hombre\ trabajados} \times 100$$

### III MÉTODO

#### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Esta investigación es de tipo aplicada en razón de que se evalúan los principios de producción al poner en práctica la metodología de las 5S con el fin de optimizar los resultados del proceso productivo. De acuerdo con Murillo (2008), la investigación aplicada denominada también práctica o empírica, se identifica debido a que persigue aplicar o utilizar los conocimientos obtenidos, mientras se obtienen otros, luego de la implementación y sistematización de la práctica apoyada en la investigación. En este escenario, el aprovechamiento de los conocimientos y los resultados del estudio originan una manera rigurosa, ordenada y sistemática de comprender la realidad.

Con la finalidad de brindar una referencia clara al término *investigación aplicada*, se muestran unas reflexiones de Padrón (2006), para quien esta enunciación se difundió en el siglo XX para denotar aquella clase de investigación científica diseñada para solucionar problemáticas cotidianas del diario acontecer o a controlar circunstancias reales (p.165).

El diseño corresponde al procedimiento o estrategia obtenida para adquirir los datos o información necesaria para dar respuesta a la problemática planteada” (Hernández et al, 2014, p. 128).

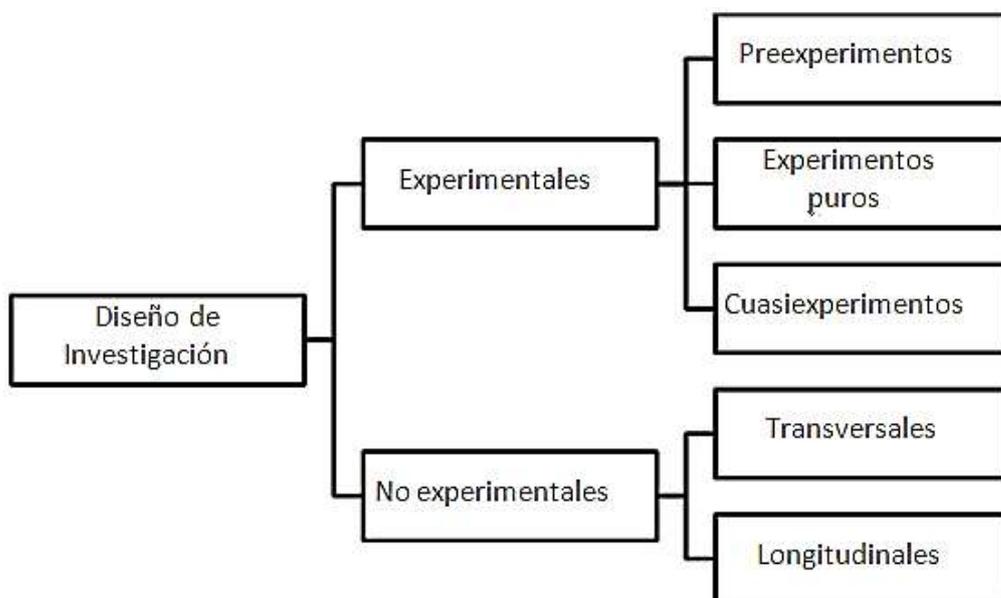


Figura 11. Diseño de Investigación.

Fuente: Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 128.

La presente investigación será longitudinal, de acuerdo a la temporalidad, debido a que será efectuada en dos etapas, la primera de 16 semanas previas al desarrollo de la propuesta y la otra será 16 semanas después de la aplicación de la misma. Según Bernal (2010) menciona que en oposición a un estudio seccional que obtiene la información de la población solo en una oportunidad, este diseño, lo consigue, con la misma población, en distintos momentos dentro de un cierto periodo de tiempo, para examinar sus cambios a lo largo del tiempo (p. 123).

Asimismo, corresponde a un diseño experimental, con sub diseño preexperimental, porque solamente existe un grupo experimental, sin un grupo de control determinado, por lo que en la fase de inicio se conseguirá información que arrojará resultados preliminares de diagnóstico relacionados con el estado actual de los factores estructurales. Luego de ello, se aplican las 5S's, para lograr una conclusión final, en la cual se conseguirá verificar la incidencia de la variable independiente en la variable dependiente, promoviendo así la mejora en el proceso.

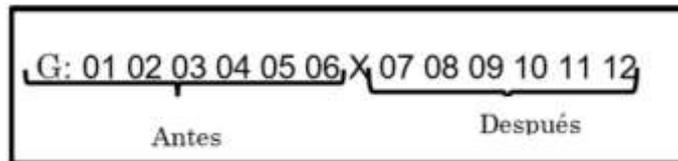
El nivel de la investigación es descriptivo, debido a que al poner en práctica el método de las 5S's se conseguirá distinguir cuales son las particularidades del proceso, de qué manera varían en el transcurso de tiempo, de qué forma se presenta. Para ello se procederá a identificar y registrar la información en cada etapa de proceso, desde la fase inicial del estudio (antes de la mejora), hasta posteriormente aplicado el método.

A su vez es explicativa, debido a que a través de la utilización del método de las 5 S's, es posible analizar, revelar y comprender las razones de la deficiente calidad de mantenimiento de las aeronaves, para valorar los hallazgos encontrados en las diferentes etapas del proceso y, posteriormente, explicar y mostrar las causa o razones de estos fenómenos en el servicio de mantenimiento de las aeronaves.

De igual forma, se ubica dentro del diseño cuasi experimental de series temporales, con un solo grupo experimental. Valderrama (2015), menciona que en este tipo de diseño debe medirse periódicamente un grupo en particular e introducirse en esta un tratamiento experimental. También precisa que, como lo

muestra el diseño, deben realizarse múltiples mediciones para la variable dependiente "Y", se ingresa una "X" y otras decisiones de "Y" se toman nuevamente (p. 164).

La diagramación del diseño quedaría representada de la siguiente manera:



### 3.2. Operacionalización de las variables

#### Variable Independiente 1: Metodología 5 "S"

Definición conceptual: Socconini (2014), indica que, cuando es preciso disminuir el tiempo de labores, la mayor parte del mismos se debe dedicar a la producción y al reemplazo de herramientas. Las 5s son muy útiles cuando se maneja como herramientas adjuntas a sistemas como la cadena de valor (Six sigma, control estadístico de procesos o Lean Manufacturing), porque muchas de ellas están sujetas a la disciplina.

#### Variable Dependiente 2: Productividad

Definición conceptual: Para Cruelles (2013), la productividad es un cociente con el que se determina la correlación existente entre la producción realizada y el volumen de materia prima utilizada en el proceso (p.10).

Tabla 1: Operacionalización de Variable 5S

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Metodología 5s	Socconini (2014) indica que, cuando es preciso disminuir el tiempo de labores, la mayor parte del mismo se debe dedicar a la producción y al reemplazo de herramientas. Las 5s son muy útiles cuando se maneja como herramientas adjuntas a sistemas como la cadena de valor (Six sigma, control estadístico de procesos o Lean Manufacturing), porque muchas de ellas están sujetas a la disciplina.	El enfoque de las 5s es una metodología a la que con frecuencia no se le da la adecuada importancia. No obstante, un ambiente de trabajo limpio y seguro nos facilita la labor de encauzar las distintas áreas de la empresa a propiciar entornos laborales más ordenados y flexibles.	Seleccionar (Seiri) Ordenar (Seiton) Limpiar (Seiso) Estandarizar (Seiketsu) Auto disciplinarse (Shitsuke)	$N\% = \frac{P}{PM} * 100$ N% = Nivel de mejora P = Puntaje PM = Puntaje máximo	Razón

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2: Operacionalización de variable Productividad

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Productividad	Para Gutiérrez (2010), la productividad es el beneficio resultante de la eficacia y la eficiencia. La eficiencia es el mejoramiento de los recursos con el propósito de disminuir costos y la eficacia se refiere al empleo de los recursos en la obtención de los objetivos propuestos; en otras palabras, evalúa las herramientas aplicadas en el transcurso del tiempo y los resultados obtenidos (p.41)	La productividad es la vinculo entre la producción en cantidad de muestras analizadas y el desempeño o rendimiento del trabajador. Para poder hacer un aporte positivo a las metas establecidas, es necesario mejorar el tiempo de operación, el trabajo en equipo y la capacitación, esto interpretado en unidades de observancia como la eficiencia y la eficacia valoradas mediante cada detalle de las características propias de cada una.	Eficacia	$\frac{H/H \text{ ejecutadas}}{H/H \text{ programadas}} * 100$	Razón
			Eficiencia	$\frac{H/H \text{ Productivos}}{H/H \text{ Trabajados}} * 100$	

Fuente: Elaboración Propia

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

#### **La Población**

Está definida como una serie de elementos definidos o indefinidos con tipos frecuentes para los cuales las conclusiones del estudio serán ampliables. Depende del problema y los objetivos que se hayan delimitado en el estudio. (Arias, 2012, p.83). La población de la investigación está representada por las fichas de seguimiento, resúmenes de los informes de recolección de datos, listas de actividades y auditorías realizadas en Lima Avionics Systems SAC.

N: La población es de 16 semanas.

#### **La Muestra**

Precisada como un subconjunto específico de la población. Es específico, debido a que representa exactamente las particularidades de ésta al momento de aplicar la correspondiente técnica de muestreo. Se diferencia de la población solamente en el número de elementos, el cual debe ser el apropiado; de allí la importancia de determinar el número mínimo de elementos que conviene. Para ello, se utilizan técnicas diversas de muestreo que arrojan un error típico al apreciar las particularidades más notables de la población. (VALDERRAMA, 2017). En este estudio, la muestra (n), será equivalente a la población durante 16 semanas.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Las técnicas e instrumentos que se aplicaron durante es estudio para la recolección de datos fueron:

#### **Técnica.**

En la investigación se utilizó la técnica de la observación en ambas variables; la cual está basada en registrar metódica, efectiva, auténtica y confiablemente el comportamiento y condiciones observables, mediante un grupo de categorías y subcategorías (Hernández Sampieri, y otros, 2014, p. 252).

En el estudio, se revisaron y analizaron los documentos de las auditorías internas y externas del proceso de mantenimiento realizados a las aeronaves en Lima Avionics Systems.

## **Instrumentos**

Para Valderrama (2017), un instrumento es una herramienta utilizada por los investigadores para recolectar y preservar información. Es factible emplearse escalas Likert, pruebas de conocimiento, semántico y de Guttman, cuadernos de campo, inventarios, listas de chequeo, fichas de datos para seguridad (FDS), entre otros. En este sentido, se deben elegir congruentemente los que se van a utilizar para recoger datos sobre las variables.

En la presente investigación, como el tiempo es calificado como elemento primordial en el nivel de atención, se utilizaron los siguientes implementos:

- Cronómetro.
- Ficha de registro de datos.

En cuanto al cronómetro, la OIT (1996), afirma que puede emplearse para investigaciones relacionadas con el tiempo y se clasifican en mecánicos y electrónicos. Los primeros, se pueden graduar a través de tres esferas que se pueden graduar en un minuto por giro a intervalos de 1/5 por segundo. El tipo electrónico efectúan el mismo desempeño del cronómetro mecánico, pero tiene la ventaja de que puede realizar un cronometraje con giro a cero muy exacto. (pp. 273-279).

Ficha técnica de Registro de datos.

Se trata de un instrumento utilizado para asentar los datos obtenidos en base a la cantidad necesaria de observaciones, de la que se conseguirá el tiempo promedio del proceso de almacén, por ser el más lento del departamento de producción. A tal efecto, en la ficha de registro de datos se indicó el tiempo habitual, el porcentaje del factor de valoración y los suplementos utilizados en el procedimiento.

### **Validez del instrumento**

La validez representa el nivel de exactitud con el cual un instrumento de recolección de datos verdaderamente cuantifica lo que persigue cuantificar. (Sampieri, y otros, 2014, p. 200). En el presente estudio la validación se concretó mediante la técnica juicio de expertos, los cuales fueron tres docentes especialistas de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, como son:

- Dr. Luis Alberto Valdivia Sánchez
- Mg. Guillermo Gilberto Linares Sánchez
- Dr. Enrique Gustavo García Talledo

### **Confiabilidad del instrumento**

Alude a la consistencia de los puntajes obtenidos por los mismos individuos usando el mismo cuestionario en diferentes ocasiones; o como lo confirman Mc Daniel y Gates, es la posibilidad de que el mismo instrumento produzca resultados consistentes al aplicarse por segunda vez, en circunstancias lo más similares posible". En otras palabras, el instrumento proporciona mediciones coherentes de una valoración a la otra. (Bernal, 2006, p. 214).

La confiabilidad es consecuencia de obtener la información precisa proporcionada por el recurso humano de la entidad laboral y que sirve de indicadores para este estudio.

Para asegurar la confiabilidad se emplearon programas e indicadores en los cuales se ingresaron datos verdaderos de la empresa en estudio, a través del uso correcto de un cronometro para, seguidamente, conseguir la ficha técnica del proceso a ser analizado.

### **3.5. Procedimientos**

En este estudio se ejecutó un estudio de tiempos aplicado a distintos procesos, con el fin de comparar los tiempos conseguidos en un determinado lapso de tiempo.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Se utilizó el método cuantitativo y para el análisis de los datos es descriptivo.

El siguiente paso luego de conseguir los datos es analizarlos, a objeto de responder la interrogante preliminar, para proceder a negar o afirmar las hipótesis de la investigación. (VALDERRAMA, 2013). Los datos recopilados se analizaron mediante el programa estadístico SPSS versión 24, apoyados en Microsoft Excel 2013. Así mismo, el análisis descriptivo se realizó a través la demostración del comportamiento de las variables: 5 “S” y productividad, reflejado en tablas de distribución de frecuencias, gráficos estadísticos e índices porcentuales. Igualmente, la ejecución del análisis inferencial se efectuó mediante la prueba de Wilcoxon, para la contrastación de las hipótesis, en la cual se verificó la aprobación o rechazo de la hipótesis alterna.

### **3.7 Aspectos Éticos**

Tomando en cuenta las características de la investigación, fueron considerados los aspectos éticos fundamentales, llegando a la precisión de informar oportuna y formalmente a la empresa en estudio y considerar su autorización.

A la información recolectada se le dio tratamiento de confidencialidad, por lo que no fue utilizada con ninguna otra finalidad que la expresada anticipadamente a través de vías formales.

### **3.8 Desarrollo de la aplicación de la propuesta de mejora.**

#### **Situación actual**

Lima Avionics SAC (LASSAC – OMA 002), tiene como domicilio fiscal Jr. General Felipe Varela 1893 – Breña, contamos con 02 locales aprobados por la Dirección de Aeronáutica Civil (DGAC), nuestra base principal se encuentra ubicada en Calle 11 Mz.. T Lt. 18 Urb. Los, Calle Jazmines, Callao, en esta ubicación se encuentran nuestros Laboratorios de aviónica, Laboratorio de material compuesto y laboratorio de baterías; nuestra base de mantenimiento de línea y taller de ruedas se encuentra ubicada Av. Elmer Faucett S/N, Base FAP

“Armando Revoredo Iglesias” – Grupo Aéreo N°8 Aeropuerto Jorge Chávez  
Rampa Norte – Callao.

Lima Avionics SAC (LASSAC – OMA 002), se fundó en el año 1993, contamos con una presencia en el mercado superior a los 27 años. Nuestro rubro es el sector aeronáutico brindamos los siguientes servicios de mantenimiento:

Mantenimiento de Línea.

Mantenimiento de Base.

Taller de Ruedas.

Laboratorio de Baterías.

Laboratorio de Avionica.

Laboratorio de Material Compuesto.

Taller de Pintura.

Misión: Brindar una propuesta de valor integral de servicios de mantenimiento aeronáutico, que garanticen la eficiencia, la seguridad y la calidad requerida tanto para nuestros clientes como para nuestros colaboradores y reguladores.

Visión: Liderar el mercado de servicios de mantenimiento aeronáutico en Latinoamérica y ser reconocidos por nuestros altos estándares de seguridad, calidad y excelencia operacional.

Lima Avionics Systems SAC, cuenta con una estructura definida de acuerdo a la regulación aeronáutica de Perú.

### **Gerente Responsable (Gerente General.**

LIMA AVIONICS SYSTEMS SAC designó a un Gerente Responsable con la autoridad necesaria, que garantice que cada trabajo realizado por la organización pueda ser respaldado y llevado a cabo en concordancia con los requisitos del SMS y las regulaciones.

RAP 145.205 (b) (1), RAP 145.205 (c) (1).

El Gerente Responsable debe: RAP 145.205 (c) (2).

- Avalar la disponibilidad del personal, los recursos financieros y demás recursos requeridos para implementar el mantenimiento según el alcance de la Lista de Capacidad de la organización. RAP 145.205 (c) (2) (i).

- Garantizar que el recurso humano acate lo contemplado en el SMS de la empresa y con los requerimientos de la Regulación. RAP 145.205 (c) (2) (ii).
- Certificar que la Política de Seguridad Operacional sea entendida, adoptada y conservada en todas las áreas de la empresa. RAP 145.205 (c) (2) (iii).
- Demostrar un conocimiento básico de la regulación. RAP 145.205 (c) (2) (iv).
- Responsabilizarse directamente en conducir los asuntos de la organización. RAP 145.205 (c) (2) (v).
- Ser responsable y rendir cuentas, por la ejecución y el mantenimiento del SMS. RAP 145.205 (c) (2) (vi).
- Ser el contacto directo con la DGAC. RAP 145.205 (c) (2) (vii).
- Ser aceptado por la DGAC. RAP 145.205 (c) (2) (viii) y RAP 145.205 (c) (7).
- Seleccionar el recurso humano competente como garantes de las labores de supervisión y gestión de los sistemas de mantenimiento, inspección y calidad, y que le informen de manera directa. RAP 145.205 (c) (2) (ix).

El Gerente Responsable deberá adicionalmente:

- Firmar la Política de Seguridad Operacional de la organización. RAP 145.205 (1) (2) (v).
- Nombrar un encargado de la Seguridad Operacional experto, que posea trayectoria, capacidad y calificación apropiadas para el área. RAP 145.205 (c) (3)
- Designar un responsable de mantenimiento con experiencia y cualificación suficiente para reportar directamente al gerente, cuyas responsabilidades incluyen el cumplimiento de los sistemas de SMS y mantenimiento e inspección de la organización de acuerdo con los requisitos del reglamento. RAP 145.205 (c) (5).
- Nombrar a un gerente de calidad de mantenimiento con experiencia suficiente y calificaciones adecuadas para supervisar el

mantenimiento y la inspección del sistema. Esta persona debe tener derecho a comunicarse directamente con el gerente responsable para asegurarse de que éste se encuentre completamente notificado de los problemas de cumplimiento y de los sistemas de mantenimiento e inspección.

RAP 145.205 (c) (6).

- Capacitarse en aspectos relacionados con la seguridad operacional relacionados con: RAP 145.220 (a) (3).

- Política y objetivos de seguridad operacional. RAP 145.220 (a) (3) (i).

- Roles y responsabilidades del SMS. RAP 145.220 (a) (3) (ii).

- Garantía de seguridad operacional. RAP 145.220 (a) (3) (iii).

- Aprobar el MOM.

- Firmar el Documento de Autoevaluación. RAP 145.135 (f).

- Definir un Plan de Acción Correctiva (PAC) a las discrepancias halladas por la DGAC durante las inspecciones realizadas a la propia OMA y su Subcontratistas y demostrar la acción de corrección de acuerdo a la DGAC en el lapso determinado para la misma. RAP 145.150 (c).

- Será el encargado, en nombre de LIMA AVIONICS SYSTEMS SAC, de la expedición y de la renovación de las Autorizaciones de Certificación al Personal de Certificación. RAP 145.305 (e).

- Nota: El Gerente Responsable podrá facultar esta función al Gerente de Calidad de Mantenimiento de LIMA AVIONICS SYSTEMS SAC.

- Certificar que se realicen las acciones correctivas apropiadas y oportunas en base a los resultados de la auditoría independiente establecida en RAP. 145.340 (h). RAP 145.340 (i).

- En caso de ausencia dentro de la organización, el Gerente Responsable podrá designar al Gerente de Mantenimiento o al Gerente de Calidad de Mantenimiento para el cumplimiento de sus funciones, no eximiéndole de sus responsabilidades.

### **Gerente de Seguridad Operacional (SMS).**

LIMA AVIONICS SYSTEMS SAC ha designado un Gerente de Seguridad Operacional experto, con la trayectoria necesaria, capacidad y calificación apropiadas para el área. RAP 145.205 (c) (3).

El Gerente de Seguridad Operacional: RAP 145.205 (c) (4).

-Es el responsable individual de la implementación y mantenimiento de un SMS eficaz.

RAP 145.205 (c) (4) (i).

- Es el punto central para el desarrollo y mantenimiento del SMS.

RAP 145.205 (c) (4) (ii).

- Debe garantizar que los procesos ineludibles para el SMS estén determinados, puestos en ejecución y conservados. RAP 145.205 (c) (4) (iii).

- Debe comunicar de manera directa al Gerente Responsable acerca del funcionamiento y las mejorías del SMS y sobre temas relacionados al cumplimiento de esta norma.

RAP 145.205 (c) (4) (iv).

- Le corresponde ser admitido por la DGAC. RAP 145.205 (c) (4) (v) y RAP 145.205 (c) (7).

### **Gerente de Calidad de Mantenimiento.**

El Gerente Responsable de LIMA AVIONICS SYSTEMS SAC ha designado un responsable de la Calidad de Mantenimiento con experiencia comprobada y calificado apropiadamente, con el compromiso de vigilar el Sistema de Mantenimiento y de Inspección. El Gerente de Calidad de Mantenimiento tiene vía directa al Gerente Responsable para garantizar que se encuentre debidamente informado sobre los temas de cumplimiento de la Regulación y del Sistema de Mantenimiento y de Inspección.

### **El Gerente de Calidad de Mantenimiento debe:**

- Monitorear el Sistema de Mantenimiento y de Inspección.
- Dirigir y planificar los procesos de Inspección usados por LIMA AVIONIC'S SYSTEMS SAC, aplicables a las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes.
- Evaluar la experiencia, competencia y calificación adecuada al personal técnico de mantenimiento para determinar qué tipo de trabajo deben realizar.
- Puede delegar en el Personal de Certificación las tareas propias de la gerencia de calidad en las actividades de mantenimiento realizadas en LIMA AVIONIC'S SYSTEMS SAC, no eximiéndolo de su responsabilidad.
- Suplir al Gerente Responsable para el cumplimiento de sus funciones cuando este se encuentre ausente, no eximiéndolo de sus responsabilidades.
- Ser aceptado por la DGAC. RAP 145.205 (c) (7).

### **Gerente de Mantenimiento.**

El Gerente Responsable de LIMA AVIONICS SYSTEMS SAC ha designado un Gerente de Mantenimiento, con experiencia suficiente y calificación satisfactoria, el cual le reporta directamente y dentro de cuyos compromisos se involucre el cumplimiento con el SMS de la organización y con el Sistema de Mantenimiento y de Inspección de la empresa, según los requerimientos de la Regulación.

RAP 145.205 (c) (5).

### **El Gerente de Mantenimiento debe:**

- Coordinar con las otras gerencias por todas las acciones y gestiones de mantenimiento de la organización.
- Cumplir y hacer cumplir todas las regulaciones aplicables en todas las gestiones que se encuentren bajo su conducción.
- Asegurar que todas las actividades de mantenimiento se apliquen de forma segura, en tiempo oportuno y al mejor costo-beneficio.

- Dirigir y coordinar oportunamente la disponibilidad apropiada de las instalaciones, publicaciones técnicas, equipos y herramientas y personal suficiente para el adecuado cumplimiento de las operaciones de mantenimiento.
- Asegurar que el personal bajo su conducción reciba constantemente el entrenamiento apropiado en las tareas y trabajos a realizar, acorde a la Lista de Capacidad aprobada de la organización.
- Asegurar el constante mantenimiento de las condiciones ambientales, orden y limpieza de las instalaciones.
- Mantener adecuadamente los registros y formatos de mantenimiento, establecidos en el presente manual y en forma apropiada.
- Solicitar la supervisión de la calidad del trabajo concluido.
- Suplir al Gerente Responsable para el cumplimiento de sus funciones cuando este se encuentre ausente, no eximiéndolo de sus responsabilidades.
- Ser aceptado por la DGAC. RAP 145.205 (c) (7).
- Es Responsable de la Instrucción, elabora el Programa de Instrucción y verifica su cumplimiento, de acuerdo con los requerimientos de LIMA AVIONIC'S SYSTEMS SAC.
- Llevar un control de los cursos, conferencias, seminarios, charlas. Etc. programado y no programado.
- Es Responsable de la Biblioteca Técnica y de determinar que toda la información técnica que se utilice en las tareas de mantenimiento se encuentre con las revisiones vigentes.
- Es Responsable de hacer la revisión del MOM y de informar a la DGAC sobre los cambios realizados para la evaluación y aceptación del manual por la Autoridad.



Figura 12. Organigrama Institucional de Lima Avionics Systems SAC.

Fuente: Manual de Organización de Mantenimiento Lima Avionics Systems.

### Situación actual del área de mantenimiento

LIMA AVIONICS SYSTEMS SAC cuenta con laboratorios y talleres de mantenimiento donde existen problemas de baja productividad y reingreso de componentes por garantía. Actualmente se evidencia un incremento en la demanda de mantenimiento de línea (servicios de transit, dayli y weekly), debido al incremento de frecuencias de nuestro cliente, lo que será tomado como referencia para nuestra investigación, por ser el que presenta una demanda superior, rentabilidad y proyección de crecimiento para la empresa.

A continuación, se detalla los servicios brindados, ordenados de acuerdo a la rentabilidad de cada uno.

### **Mantenimiento de Línea**

El Mantenimiento en Línea es el servicio de mantenimiento de vehículos aéreos que se presta en la rampa del aeropuerto (GATES) durante su tránsito. Sus principales procedimientos son la recepción y despacho, inspecciones, servicios de aceite, recarga de combustible, diferidos, uso y llenado de bitácora (libro de reportes de mantenimiento MFL), pruebas operacionales, y mantenimiento correctivo de acuerdo a los manuales del fabricante.

El personal técnico de línea es el encargado de realizar el servicio de mantenimiento de inspección durante el tránsito de la aeronave. Otra de las funciones a realizar por el personal técnico, es la recepción de la aeronave, conexión de grupo electrógeno, recarga de combustible y finalmente el despacho de la aeronave.

Recepción de la aeronave: Al arribo de la aeronave el mecánico se comunica con la tripulación para saber en qué condición llega la aeronave, es decir, si tiene reportes de mantenimiento.



Figura 13. Inspección de tránsito Aeronave.

Fuente: Elaboración propia.

## **Trabajo en talleres**

Es el mantenimiento realizado en los talleres a componentes y partes que han sido removidos de una aeronave. Lima Avionics Systems cuenta con los siguientes talleres y laboratorios:

Taller de Ruedas.

Laboratorio de Baterías.

Laboratorio de Aviónica.

Laboratorio de Material Compuesto.

Taller de Pintura.

## **Procesos de Soporte**

### **Gestión con DGAC.**

La Gestión con la Dirección General de Aeronáutica Civil es para mantener la transparencia en nuestra operación de mantenimiento demostrando que se cumple con lo que la regulación estipula e incluso en muchos casos somos más restrictivos que la regulación.

Los procedimientos más importantes vinculados son la expedición de reportes por averías y/o desperfectos técnicos y el pedido de extensión y derivación a los organismos aeronáuticos competentes.

### **Gestión de personal**

La gestión con los colaboradores de mantenimiento procura preservar y consolidar la capacidad de todos los colaboradores que se encuentran involucrados en las tareas de mantenimiento de forma directa o indirecta, procedimientos asociados son: Calificación y evaluación de fiscalizadores de control de calidad y técnicos de mantenimiento, capacitación, política de roles, asistencia y puntualidad.

### **Gestión de documentos y registros**

La Gestión de documentos y registros busca la recepción, evaluación, enmienda y distribución de todos los datos necesarios para mantener la

aeronavegabilidad de las aeronaves a las cuales se les presta servicio, así como el archivo y resguardo de los registros procedentes de las labores de mantenimiento efectuadas. Persigue, además, que todo colaborador que realice labores de mantenimiento, se apoye en los procesos, técnicas y prácticas establecidas en el manual de mantenimiento vigente o en las directrices definidas para aeronavegación continua definidas por el fabricante, así como cualquier norma, técnica, metodología o práctica admitidas por la DGAC.

### **Logística y gestión de materiales**

El proceso de Logística y Gestión de materiales está dirigido al abastecimiento, almacenamiento y despacho oportuno de los recursos que amerite la organización de mantenimiento. De igual forma, esta gestión contempla labores de comprobación de la aeronavegabilidad y trazabilidad de los recursos y componentes a proporcionar. Los procedimientos más importantes son los siguientes:

- Control y calibración de unidades y herramientas.
- Recepción de Materiales.
- Suministro e internamiento de materiales y componentes.
- Distribución a dependencias nacionales.
- Regreso de piezas imperfectas retiradas de una aeronave.
- Monitoreo del ingreso de materiales y componentes nuevos.
- Validación de herramientas.
- Ingreso, almacenaje, supervisión y despacho de herramientas.

### **Identificación de problemas**

Se realizaron constantes reuniones con los colaboradores (Briefing) a fin de poder detectar el origen fundamental del descenso de la productividad, con la finalidad de poder adoptar un plan de acción para la corrección de la mismas, siendo el presente listado las más significativas:

Tabla 3: *Identificación de Problemas*

<b>Item</b>	<b>Motivo</b>
1	Uso Inadecuado de herramientas
2	incumplimiento en el cronograma
3	Reparacion externa
4	Escasez de stock de repuestos
5	Falta de Iluminacion
6	Cambio de accesorios
7	Talleres desordenados
8	Poca documentacion tecnica
9	falta de organizacion de las herramientas
10	falta de organizacion
11	tecnologia inapropiada
12	Desconocimiento de procedimientos
13	Poca pericia
14	Repeticion de trabajos
15	debil capacitacion del recurso humano

Fuente: Elaboración Propia.

## Consecuencias del problema

Tabla 4: Consecuencias de defectos

Item	Descripcion
1	Demora del servicio.
2	Discrepancias técnicas después de la entrega de aeronave.
3	Observaciones del servicio.
4	Daños en la aeronave.
5	Errores en inspecciones y pruebas.
6	Demora por falta de personal.
7	Demora por falta de herramientas.
8	Demora por repuestos

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando el diagrama de Pareto, se encontró que la mayor parte de no conformidad estaba relacionada al orden y limpieza de los talleres de mantenimiento, ocasionando errores y retrabajos en la ejecución del mantenimiento.

Tabla 5: Datos Pareto

ITEM	CAUSA	FRECUENCIA	% RELATIVO	% ACUMULADO
1	Uso Inecuado de Herramientas	12	10%	10%
2	Incumplimiento en el cronograma	9	8%	18%
3	Reparacion externa	9	8%	26%
4	Escasez de stock de repuestos	9	8%	34%
5	Falta de iluminacion	9	8%	42%
6	Cambio de accesorios	9	8%	50%
7	Talleres desordenados	9	8%	58%
8	Poca documentacion tecnica	8	8%	66%
9	Falta de Organizacion de las herramientas	8	8%	74%
10	Falta de organizacion	8	7%	81%
11	Tecnologia Inapropiada	6	7%	88%
12	Desconocimiento de procedimientos	6	5%	93%
13	Poca pericia	4	3%	96%
14	Repeticion de trabajos	3	2%	98%
15	Debil capacitacion del recurso humano	3	2%	100%

Fuente: Propia.

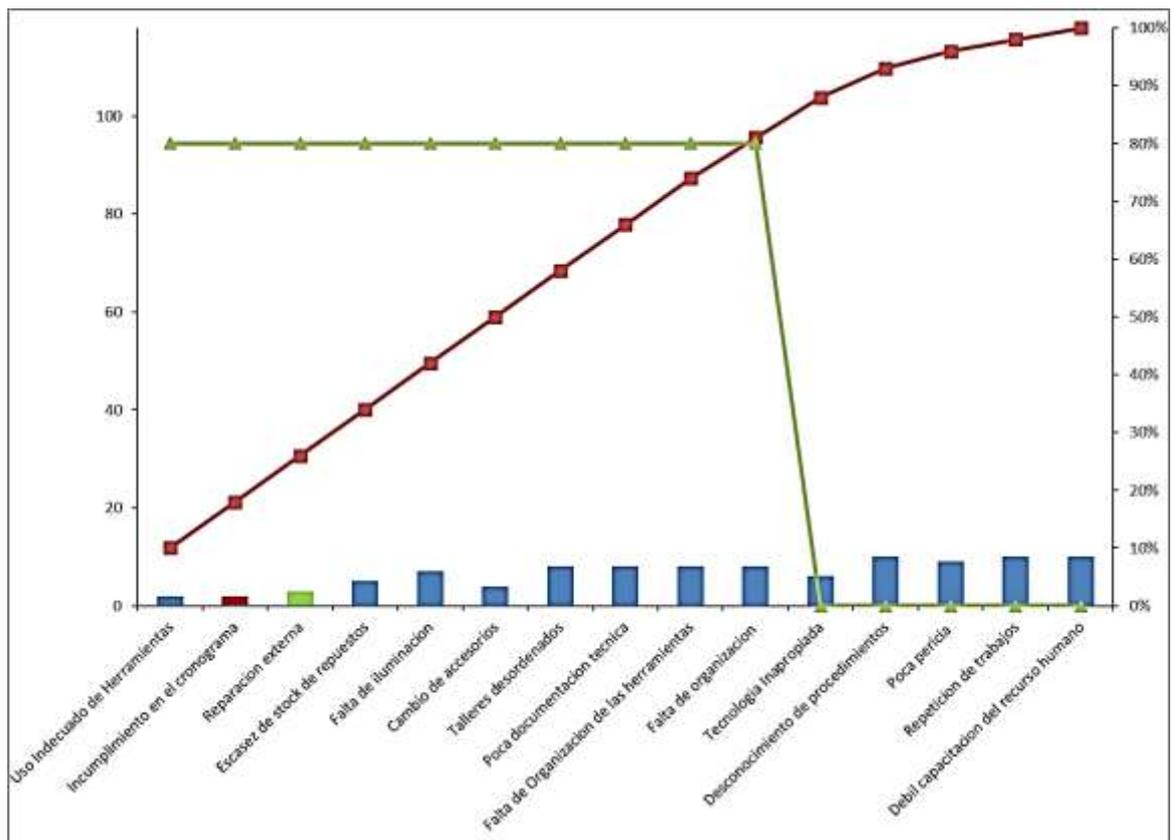


Figura 14. Diagrama Pareto.

Fuente: Elaboración Propia.

Aplicando el diagrama de Ishikawa encontramos las siguientes raíces respecto al problema de alta cantidad de no conformidades relacionadas al orden y limpieza.

## Diagrama causa-efecto

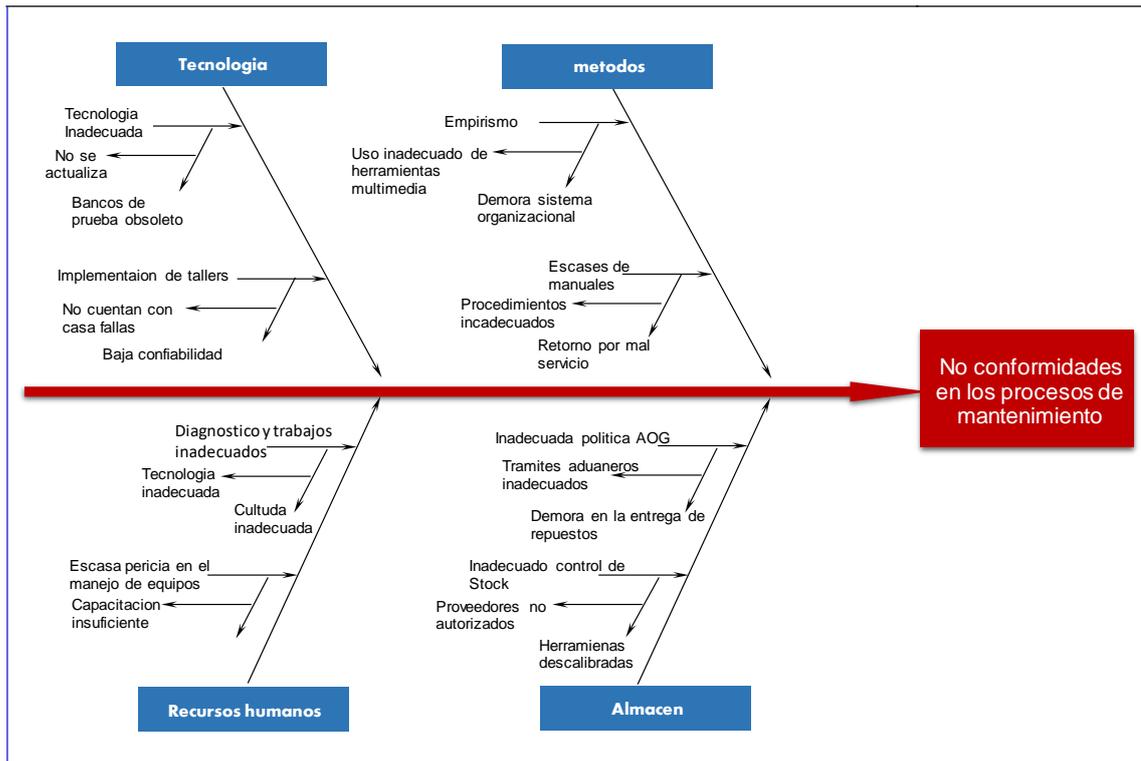


Figura 15. Ishikawa

Fuente: Curso Lean Six Sigma

Para este caso, se concluye que no existe cultura de limpieza y orden en la organización. En tal sentido, la solución a esta problemática es la puesta en funcionamiento de herramientas afines, como la metodología de las 5S's.

## Indicador

Tabla 6: Indicador

Indicador general:	Cantidad de observaciones mensuales del servicio de mantenimiento.
Indicador relacionado:	Cantidad de demoras del servicio.

Fuente: Elaboración Propia

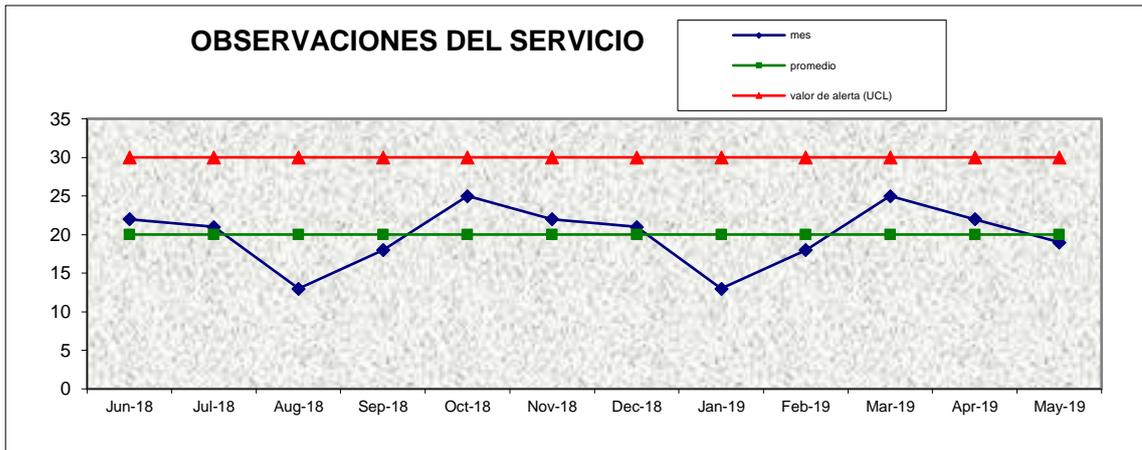


Figura 16. Observaciones del Servicio.  
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4 observaremos el diagrama de causa efecto o también conocido como causa – efecto, observamos las principales causas dentro del proceso de mantenimiento de aeronaves que ocasionan las diversas no conformidades en la organización de mantenimiento Lima Avionics Systems SAC (LASSAC OMA 002).

### Diagrama de Pareto

Apoyados en el Diagrama de Pareto podemos identificar las fallas más importantes de la empresa pues, mediante la aplicación del principio de Pareto, (pocos vitales, muchos triviales) queda en evidencia que existe gran cantidad de problemas irrelevantes frente a unos pocos problemas serios que deben considerarse. En su mayoría, el 80% corresponde a problemas pequeños mientras que el 20% a problemas graves o de mayor frecuencia.

De la tabla, se identifican las 03 causas de las no conformidades encontradas en el proceso de mantenimiento de las aeronaves junto con la frecuencia que obtuvo cada motivo y el % acumulado donde se podrá observar que las 2 primeras causas son las que representan el 79%; resolviendo estas causas se estaría obteniendo un incremento en la productividad.

En la figura se interpreta que los 2 primeros motivos mostrados en la tabla N°5 conforman 80% de las causas del bajo rendimiento en la línea productiva y resolviendo estos motivos podremos incrementar la productividad y que el 20% restante irán mejorando a consecuencia de mejorar los primeros 2 motivos.

## 5 Por qué (Why)

La estrategia de los 5 Porqué es una herramienta muy sencilla, que consiste en la formulación reiterativa de preguntas que inician con por qué, con el objeto de analizar las conexiones causa-efecto que dan como consecuencia un problema específico, a fin de llegar a la causa raíz del problema. Seguidamente, se presenta una tabla en la que se ejecuta esta estrategia:

Tabla 7: Matriz de Porque

	Porque	Porque	Porque	Porque	Porque
Uso Inadecuado de herramientas	Porque no hay un estándar.	Porque no hay un poka-yoque.	Porque el taller no cuenta con procedimientos.	Porque no hay un responsable de taller que dirija los procedimientos.	Porque no tienen la instrucción adecuada
incumplimiento en el cronograma	Porque no hay una buena planificación	Porque no ha sido capacitado e informado.	Porque no hay formatos de programas y procesos.	Porque no se solicito los materiales y equipos para la ejecución del trabajo no se encuentran disponibles	porque no se cuenta con instalaciones adecuadas
Reparacion extema	Porque el taller no cuenta con procedimientos.	Porque el taller no cuenta con manuales técnicos del equipos	Porque no hay personal capacitado para realizar el trabajo	Porque no se encuentra dentro de nuestra lista de capacidades	Porque la autoridad no aprobo permiso solicitado
Escasez de stock de repuestos	Porque se hizo una mala gestion	porque no se ha previsto el tiempo de traslado	Porque no se tomo en cuenta factores externos	Porque no se tomo en cuenta el lugar de procedencia de los compontes	Porque no se considero declaracion como material peligroso
Talleres desordenados	Porque el personal no tiene la cultura de la limpieza	Porque el colaborador no conserva la limpieza	Porque no se ha efectuado las respectivas charlas de concientización	Porque no se cuenta con las herramientas adecuadas	Porque se desconoce los procesos del taller
Poca documentacion tecnica	Porque no se ha realizado la solicitud	Porque se desconoce los procedimientos	Porque no se cuenta con la cultura del buen mantenimiento	Porque la antiguedad del equipo no lo permite	Porque se desconoce los procesos para el requerimiento
falta de organizacion de las herramientas	Porque el personal desconoce las herramientas	Porque no se ha impartido el OJT repectivo	Porque se cuenta con personal inexperto	Porque no se ha impartido la capacitacion necesaria	Porque se desconoce los procesos del taller
falta de organizacion	Porque no se ha realizado el planeamiento respectivo	Porque no se involucran a todas las areas para el cumplimiento de los trabajos.	porque no se cuenta con el personal necesario	Porque no se cuenta con el presupuesto	Porque se desconoce los procesos de la organizacion+F1

Fuente: Elaboración propia.

De la información plasmada en la tabla anterior podemos inferir que, aun cuando los procesos de mantenimiento en los que nos vemos involucrados se encuentren comprometidos con el manipuleo de grasas y la suciedad, eso no implica forzosamente que debe manejarse y conservarse desde ese enfoque. Esta situación demuestra falta de conciencia y poco sentido de pertenencia en los colaboradores que se encuentra laborando en el área, razón por la cual se plantea la implementación de principios que permitan lograr la renovación de la manera de pensar y proceder de todos los trabajadores de Lima Avionics Systems SAC.

### **DAP (Diagrama de actividades del proceso)**

Según KANAWATY (1996) indica que este tipo de diagrama es donde se demuestra el recorrido de los productos o los procedimientos para ejecutar la elaboración del mismo mediante el análisis a través de los símbolos de operación, inspección, transporte, espera y almacenamiento. (p. 85)

Tabla 8: Diagrama de actividades de proceso DAP

LASSAG LIMA AVIONIC'S SYSTEMS SAC		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO - DAP				F-LAS-001		
EMPRESA:	LIMA AVIONIC'S SYSTEMS SAC	RESUMEN		SIMBOLO	PROPUESTO	Fecha Elab.: 30 / 09 / 2019		
AREA:	MANTENIMIENTO LINEA	OPERACIÓN	TRANSPORTE		AHORRO			
PROCESO:	MANTENIMIENTO	INSPECCION / OPERACIÓN						
FECHA:	10/15/2019	INSPECCION						
TECNICO:	Edwin Manyari Castro	DEMORA						
ANALISTA:	William Acosta Torres	TIEMPO						
METODO:	<input checked="" type="checkbox"/> Presente <input type="checkbox"/> Propuesto	DISTANCIA						
TIPO:	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina	COSTO						
APROBADO POR:	Julio Li Chan	REALIZADO POR:	William Acosta Torres					
DESCRIPCION		SIMBOLO					Tiempo Actual	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
1	2	3	4	5	6			
1	Recepcionar solicitud del trabajo	x					10	Se recepciona la solicitud de trabajo
2	Evaluacion solicitud de trabajo		x				10	Se evalua si se puede realizar el trabajo de acuerdo a LC
3	Generar Orden de Trabajo	x					2	Se procede a generar orden de trabajo
4	Verificar disponibilidad de equipos Herramientas y materiales	x					2	Se verifica en almacen la disponibilidad
5	Solicitar Materiales	x					2	Se solciita de acuerdo a orden de trabajo
6	Confeccionar guia de equipos herramientas y materiales	x					2	Encargado de almacen genera guía de salida
7	Entregar equipos herramientas y materiales		x				10	Encargado de almacen entrega equipos
8	Prepara Movil para traslado del personal, equipos herramientas y materiales		x				15	Encargado de almacen revisa movil
9	Realizar Lista de chequeo		x				10	Encargado de almacen verifica segun lista de chequeo
10	Preparar para pasar controles de seguridad LAP			x			12	Se prepara unidad para registro de LAP
11	Recepcion de Aeronave		x				10	Se procede a recepcionar la aeronave
12	Solicitar listado de discrepancias		x				3	Se solicita al piloto las novedades del vuelo
13	Revisar libro de cabina				x		3	se revisa libro de cabina
14	Revisar Registro Tecnico de Vuelo				x		4	Se revisa bitacor de vuelo para verificar si hay discrepancias
15	Dar cumplimiento a orden de trabajo				x		20	Se da cumplimeinto a servicio de linea de acuerdo a formato
16	Realizar recarga de combustible	x					15	Se realiza la recagar de combustible segun lo solicitado
17	Esperar embarque de pasajeros					x	10	Se espera el embarque de los pasajeros
18	Realizar despacho de aeronaves	x					20	Se hace las coordinaciones y se acompaña para el despacho
19	Completar datos tecnicos en formatos	x					10	Se registran las novedades encontradas
20	Eviar reporte a cliente	x					2	Se envia comprimido con todos los formatos del vuelo al cliente
21	Llamar por telefono a cliente para informar situacion de aeronave	x					2	Se llama por telefono para informar liberacion de la aeronave
22	Esperar que aeronave despegue					x	20	Se espera que la aeronave despegue
23	Esperar 30 minutos para verificar que aeronave no retorne					x	30	Se espera para verificar que la aeronave no retorne
<b>TOTAL minutos</b>							224	
<b>TOTAL horas</b>							3.733333	

Fuente: Elaboración propia.

## DOP (Diagrama de operaciones del proceso)

Según KANAWATY (1996) menciona que es un diagrama general en el cual se muestran las principales operaciones, así como las inspecciones que se llevan a cabo para analizar los resultados independientemente de quien lo hace o en qué lugar se efectúa la operación (p.86)

D) DOP del proceso

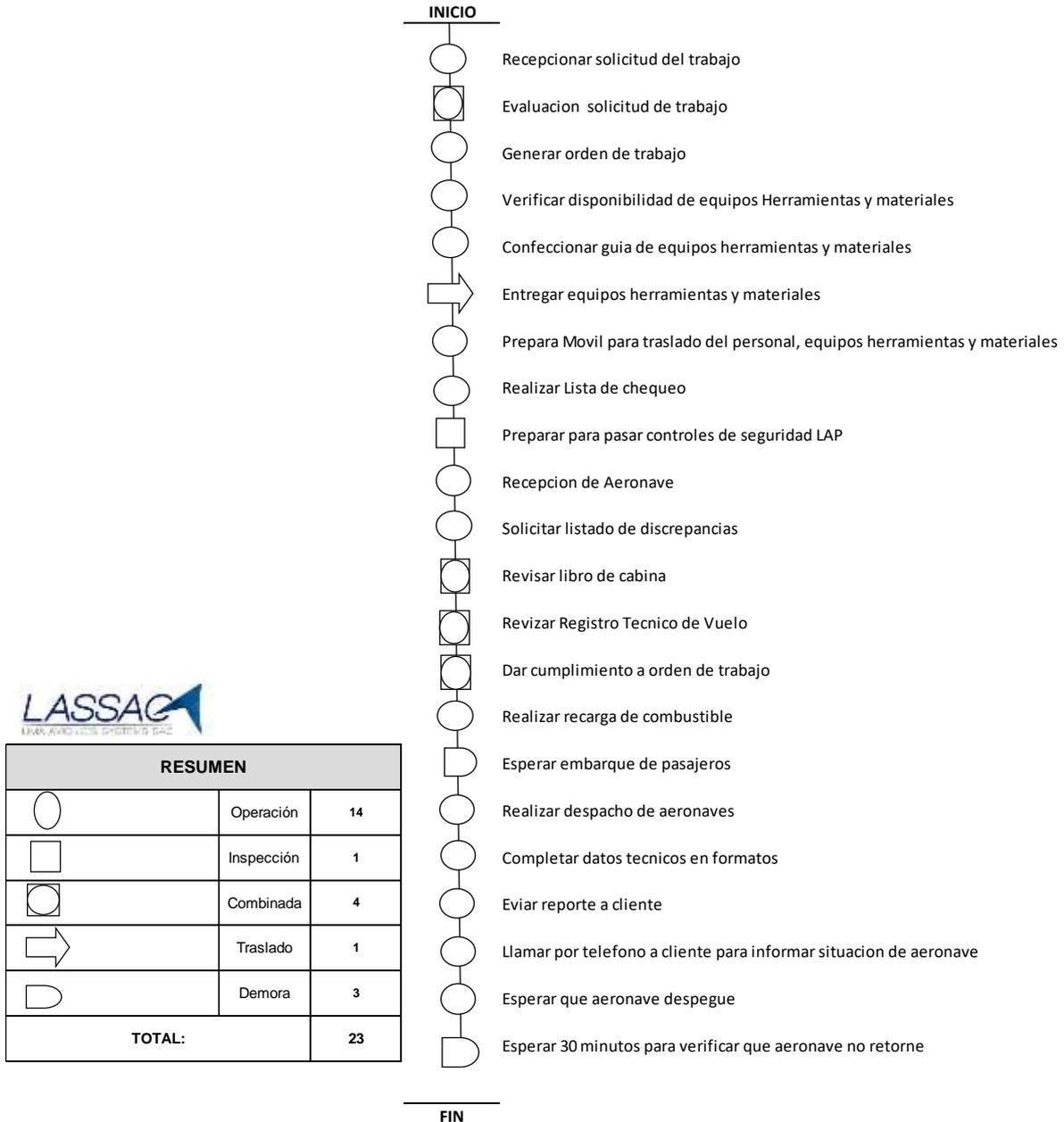


Figura 17. Diagrama de Operación

Fuente: Elaboración propia

### Análisis de la variable Productividad (Antes)

Esta fase comprende la ejecución del análisis cuantitativo de los indicadores impactados por las causas que se detallaron recientemente..

Tabla 9: *Análisis de Productividad Antes*

	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
horas trabajadas	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
Horas utilizadas	441.6	446.4	439.2	436.8	446.4	448.8	435.84	446.4	439.2	436.8	446.4	441.6	435.84	439.2	436.8	446.4
numero de colaboradores	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
horas perdidas	38.4	33.6	40.8	43.2	33.6	31.2	44.16	33.6	40.8	43.2	33.6	38.4	44.16	40.8	43.2	33.6
produccion programada	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
produccion ejecutada	14300	14000	14500	13880	14576	14900	13500	14000	14500	13880	14576	14900	13500	14500	13880	14576
producto conforme	12500	12650	13150	12530	13226	13550	12150	12650	13150	12530	13226	13550	12150	13150	12530	13226
eficiencia	92.0%	93.0%	91.5%	91.0%	93.0%	93.5%	90.8%	93.0%	91.5%	91.0%	93.0%	92.0%	90.8%	91.5%	91.0%	93.0%
eficacia	83.3%	84.3%	87.7%	83.5%	88.2%	90.3%	81.0%	84.3%	87.7%	83.5%	88.2%	90.3%	81.0%	87.7%	83.5%	88.2%
productividad Antes	76.7%	78.4%	80.2%	76.0%	82.0%	84.5%	73.5%	78.4%	80.2%	76.0%	82.0%	83.1%	73.5%	80.2%	76.0%	82.0%

Fuente: Elaboración Propia.

## **Propuesta de Mejora**

Después de analizar la situación que presenta actualmente la empresa Lima Avionics Systems SAC, específicamente el área de mantenimiento, y evidenciar la problemática existente, se dispuso implementar la estrategia de las 5 "S", de forma tal que se pongan en práctica el orden, la limpieza, el compromiso y la seguridad como principios fundamentales de la doctrina y cultura institucional de la empresa. "Mantener el buen orden" en la compañía se considera como el basamento para fomentar el incremento de los niveles de productividad, necesario para alcanzar con éxito las metas financieras trazadas.

El propósito es optimizar y mantener las cualidades de orden, buena disposición y pulcritud del entorno laboral. No se trata solamente de la apariencia visual, sino que se busca robustecer las condiciones laborales, de seguridad, lograr un ambiente de trabajo en el que los implicados se sientan realmente agradados y motivados y donde se potencie la eficacia y la eficiencia; todo lo cual derivará en una buena calidad de servicio, incrementando la productividad y competitividad de la organización. Es muy importante que cada integrante de la empresa, desde la mínima hasta la más alta jerarquía, estén involucrados en esta labor, ya que de lo contrario la implementación del buen orden sería inconveniente.

## **Cronograma de implementación de la propuesta**

### **Diagrama de Gantt**

De acuerdo a UNIT (2009, p. 83), el diagrama de Gantt es una herramienta gráfica, que facilita una mirada general de la planificación de las tareas que se estima realizar en un proyecto, así como el tiempo que se pretende destinar a las mismas. Consiste en un rol de actividades detalladas de forma vertical, que se relacionan de forma horizontal con el tiempo (en forma de barra), en las magnitudes adecuadas al tipo de proyecto que se realiza. Se evidencian el tiempo previsto y el tiempo real por medio de una barra de extensión aparente, de acuerdo a lo requerido.

Seguidamente, se muestra el diagrama de Gantt que evidencia las actividades de la propuesta de solución.

Tabla 10: Diagrama Gantt

		DIAGRAMA DE GANTT																															
 ACTIVIDAD	RESPONSABLE	MESES																															
		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>1.PLANIFICACIÓN</b>																																	
ELABORACIÓN DEL PLAN	WILLIAM ACOSTA	■	■	■																													
PREPARACION DEL MANUAL	WILLIAM ACOSTA			■	■	■																											
COMPROBACION Y ACEPTACION	WILLIAM ACOSTA					■	■																										
<b>2.IMPLEMENTACIÓN</b>																																	
CAPACITACION A LOS COLABORADORES ACERCA DE METODOLOGÍA 5 "S"	YEHISON REQUEJO							■																									
PREPARACION DE LA EVALUACION VISUAL	YEHISON REQUEJO								■	■																							
CREACION DE LA DELEGACION DE RESPONSABLES	WILLIAM ACOSTA									■																							
<b>2.1. CLASIFICAR</b>																																	
ELABORAR EL FORMATO INVENTARIO DE HERRAMIENTAS/REPUESTOS	RICARDO QUILLAHUAMAN										■																						
COTEJAR ARTICULOS/MATERIALES MALOGRADOS O FUERAS DE USO	RICARDO QUILLAHUAMAN											■																					
APLICACIÓN DE LAS TARJETAS ROJAS CREADAS	RICARDO QUILLAHUAMAN												■																				
CLASIFICACION DE PRODUCTOS UBICADOS EN ESTANTES O ANAQUELES	RICARDO QUILLAHUAMAN													■																			
<b>2.2. ORDENAR</b>																																	
REDISTRIBUCION DE UBICACIÓN DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y REPUESTOS	RICARDO QUILLAHUAMAN														■																		
IMPLEMENTACION DE ANAQUELES PARA REPUESTOS Y HERRAMIENTAS	RICARDO QUILLAHUAMAN															■																	
CREACION DE AREAS DE TRABAJO DEFINIDOS PARA CADA SERVICIO	RICARDO QUILLAHUAMAN																■																
REUBICACION DE LAS AREAS QUE CORRESPONDE A LOS DESPERDICIOS Y DESECHOS	RICARDO QUILLAHUAMAN																	■															
<b>2.3. LIMPIAR</b>																																	
LIMPIEZA EN LA ZONA DE TRABAJO QUE CORRESPONDE	HILDEMIR PINTO																		■														
DETECCIÓN DE LOS NUCLEOS DE SUCIEDAD	HILDEMIR PINTO																			■													
DEFINIR LA PROGRAMACION PARA LA LIMPIEZA RESPECTIVA	HILDEMIR PINTO																				■												
<b>2.4. ESTANDARIZAR</b>																																	
CREACION DE LOS FORMATOS DE PROCESOS Y PROGRAMAS	YEHISON REQUEJO																					■											
EXPOSICION DE LAS MEJORAS LLEVADAS A CABO	YEHISON REQUEJO																						■										
<b>2.5. DISCIPLINA</b>																																	
CAPACITACIONES MOTIVACIONALES Y DE ACTUALIZACION	YEHISON REQUEJO																							■									
PROMOVER ACTIVIDADES CORRESPONDIENTE AL TRABAJO EN EQUIPO Y COMPAÑERISMO	YEHISON REQUEJO																									■							
REUNIONES AL PRINCIPIO DE SEMANA ACERCA DE PROBLEMAS DETECTADOS	YEHISON REQUEJO																										■						
BUSQUEDA DE SOLUCION A LOS PROBLEMAS DETECTADOS	YEHISON REQUEJO																											■					
<b>2.6. SEGUIMIENTO</b>																																	
AUDITORIA	WILLIAM ACOSTA																												■				
<b>3.ACCIONES</b>																																	
PROCEDIMIENTOS CORRECTIVOS Y PREVENTIVOS	WILLIAM ACOSTA																												■				

Fuente: Elaboración Propia

## **Desarrollo de la propuesta de mejora**

### **Planificación**

Se convoca y realiza una reunión con los jefes de cada área, con el propósito de presentar la estrategia de las 5S que será aplicada, explicando detalladamente y esclareciendo cualquier duda que se pueda presentar. Posteriormente se elabora el manual de las 5S, en el que se devela la teoría de cada “S” con las explicaciones correspondientes, así como un plan que precisa las acciones a desarrollarse y el responsable de que se realicen. Finalmente, se efectuará una nueva reunión para revisar y aprobar las disposiciones del plan.

### **Implementación**

La investigadora Cecilia Aguirre estará a cargo de la capacitación del personal, tanto operativo como administrativo, sobre la metodología de las 5 “S”. Por otra parte, el técnico David Quispe, especialista con extensa trayectoria en el área de la mecánica automotriz, apoyará con la realización de una evaluación visual; en tanto que los mismos colaboradores de cada área, integrarán una delegación que se responsabilizará del monitoreo de la implementación de la filosofía.

### **Clasificar (Seiri)**

Para iniciar con la 1“S”, se realizará una lista organizada de todas las herramientas y repuestos, verificando y registrando su condición: si están en buen estado, o si por el contrario están malogrados, oxidados, desgastados o fuera de uso. En este proceso se utilizarán las tarjetas rojas, cuya creación se determinó para registrar las características de los elementos seleccionados, a fin de coadyuvar con la toma de decisiones, según el flujo de decisión establecido. Igualmente, se promoverán mejoras en los estantes y anaqueles, redistribuyendo los espacios para los implementos, herramientas y repuestos, lo que favorecerá la aparición de espacios disponibles para ubicar mejor los implementos.

Luego de esta actividad, serán clasificados todos los elementos tomando en cuenta el juicio establecido en el diagrama de flujo previsto en el manual. La clasificación de los equipos y repuestos más valiosos se efectuará apoyándose en la inserción de las fichas rojas, en donde el registro de los datos será más adecuado, haciendo que la clasificación sea más precisa.

Seguidamente se detalla el desarrollo de la 1 "S".

- a) Los estantes o anaqueles ubicados en el almacén y destinados al acopio de repuestos estaban siendo ocupados por otros productos; por lo tanto, se recurrió al uso de las fichas rojas para una apropiada clasificación.

De esta forma, se muestra a continuación una tabla donde aparece el registro de la información reflejada en las tarjetas rojas empleadas en la primera fase, denominada clasificación (1s).

Tabla 11: *Clasificación*

ITEM	TARJETAS ROJAS	CANTIDAD
1	Juntar en otro espacio	23
2	Eliminar	10
3	Reubicar	15
4	Reparar	18
5	Reciclar	25
<b>TOTAL</b>		<b>91</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Ordenar (Seiton)**

Al disponer de espacios libres luego de reubicar lo que no es indispensable o provechoso para el área, se avanza con el ordenamiento de todos los implementos, equipos y elementos en general, segregando cada una de las partes de acuerdo a la familia de productos, ubicándolas en su sitio correspondiente, considerando su origen, utilidad y rotación.

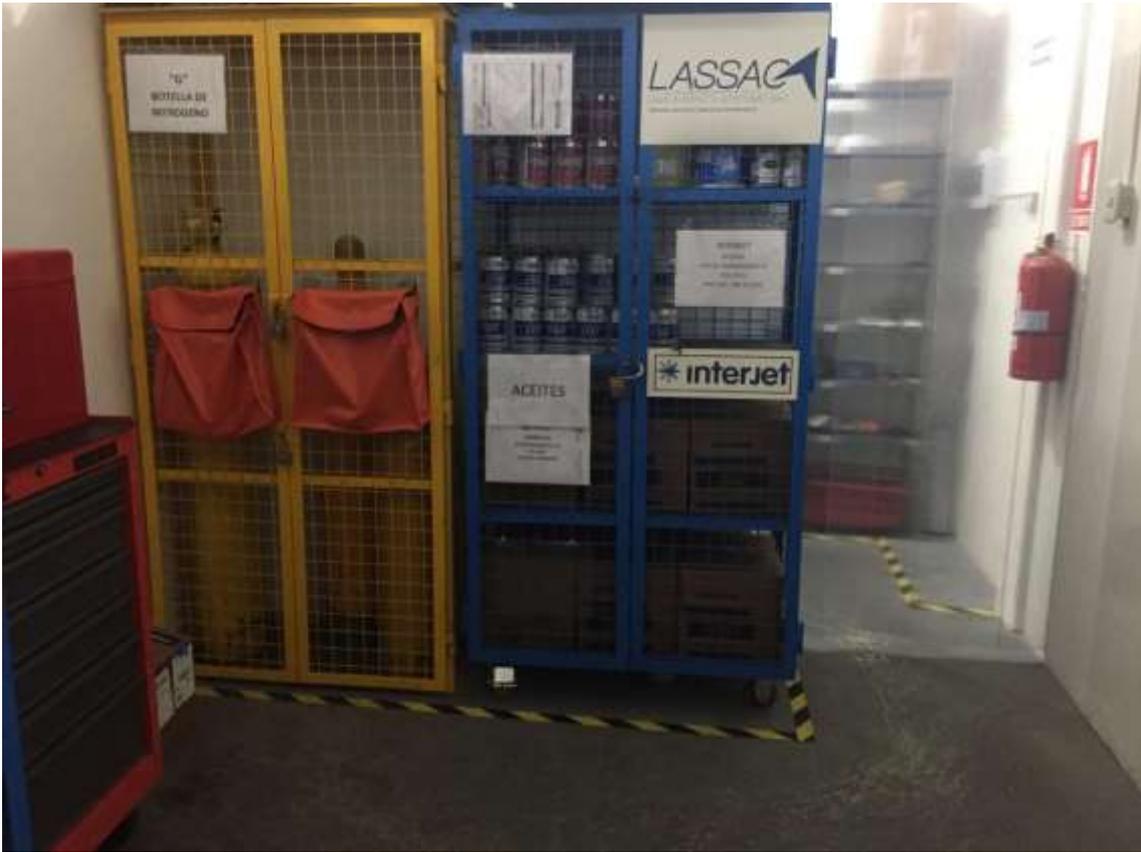


Figura 18. Ordenamiento Almacén de lubricantes

Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Ordenamiento de herramientas y consumibles

Fuente: Elaboración propia

### **Estandarizar (Seiketsu)**

Es la cuarta etapa de las 5" S", en la que se formalizarán los programas, formatos y procesos que nos servirán como herramientas de supervisión del desarrollo de las etapas anteriores, permitiéndonos preservar los logros obtenidos en ellas. Se realizará una nueva reunión para presentar el progreso obtenido. Se implementa bajo la supervisión del líder del proyecto, el control visual del almacén, talleres y demás áreas de la organización; se realizará la identificación de cada una de las zonas de trabajo, rotulado de los equipos y herramientas, (troquelado y/o tarjeta blanca según la aplicabilidad). Los equipos y herramientas se sitúan en los espacios determinados, con una ubicación provechosa para el uso y la seguridad del colaborador. Igualmente, se optimizará el diagrama de actividades de proceso (DAP) del servicio de mantenimiento.

Tabla 12: Diagrama de Actividades de proceso DAP

LASSAC LIMA AVIONIC'S SYSTEMS SAC		DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO - DAP					F-LAS-001			
EMPRESA:	LIMA AVIONIC'S SYSTEMS SAC						Fecha Elab.: 30 / 09 / 2019			
AREA:	MANTENIMIENTO LINEA	RESUMEN	SIMBOLO			PROPUESTO	AHORRO			
PROCESO:	MANTENIMIENTO	OPERACIÓN								
FECHA:	10/15/2019	TRANSPORTE								
TECNICO:	Edwin Manyari Castro	INSPECCION / OPERACIÓN								
ANALISTA:	William Acosta Torres	INSPECCION								
METODO:	<input checked="" type="checkbox"/> _X_ Presente <input type="checkbox"/> Propuesto	DEMORA								
TIPO:	X_ Trabajador <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina	TIEMPO								
		DISTANCIA								
APROBADO POR:		COSTO								
		REALIZADO POR:	Cecilia Aguirre Lock							
DESCRIPCION		SIMBOLO					Time Actual	Mejora	Time Mejorado	PROCEDIMIENTO DE SISTEMA MEJORADO
1	Recepcionar solicitud del trabajo		x				10	5	5	Se recepciona las solicitudes en forma digital, via mail
2	Evaluacion solicitud de trabajo					x	10	5	5	Se evalua si se puede realizar el trabajo de acuerdo a LC
3	Generar Orden de Trabajo		x				2	1	1	Se procede a generar orden de trabajo, se cuenta con datos en digital
4	Verificar disponibilidad de equipos Herramientas y materiales		x				2	1	1	Se verifica en almacen la disponibilidad, datos en digital
5	Solicitar Materiales		x				2	1	1	Se solicita acuerdo a orden de trabajo
6	Confeccionar guia de equipos herramientas y materiales		x				2	1	1	Encargado de almacen genera guia de salida, en formato digital
7	Entregar equipos herramientas y materiales	x					10	8	2	Encargado de almacen entrega equipos, con chek list
8	Prepara Movil para traslado del personal, equipos herramientas y materiales		x				15	7	8	Encargado de almacen revisa movil , de acuerdo a check list
9	Realizar Lista de chequeo		x				10	4	6	Encargado de almacen verifica segun lista de chequeo
10	Preparar para pasar controles de seguridad LAP					x	12	3	9	Se prepara unidad para registro de LAP, se anexan guias
11	Recepcion de Aeronave		x				10	0	10	Se procede a recepcionar la aeronave
12	Solicitar listado de discrepancias		x				3	1	2	Se solicita al piloto las novedades del vuelo
13	Revisar libro de cabina					x	3	1	2	se revisa libro de cabina
14	Revisar Registro Tecnico de Vuelo					x	4	1	3	Se revisa bitacora de vuelo para verificar si hay discrepancias
15	Dar cumplimiento a orden de trabajo					x	20	10	10	Se da cumplimiento a servicio de linea de acuerdo a formato en digital
16	Realizar recarga de combustible		x				15	0	15	Se realiza la recargar de combustible segun lo solicitado
17	Esperar embarque de pasajeros					x	10	0	10	Se espera el embarque de los pasajeros
18	Realizar despacho de aeronaves		x				20	10	10	Se hace las coordinaciones y se acompaña para el despacho
19	Completar datos tecnicos en formatos		x				10	5	5	Se registran las novedades encontradas
20	Eviar reporte a cliente		x				2	1	1	Se envia comprimido con todos los formatos del vuelo al cliente
21	Llamar por telefono a cliente para informar situacion de aeronave		x				2	1	1	Se llama por telefono para informar liberacion de la aeronave
22	Esperar que aeronave despegue					x	20	0	20	Se espera que la aeronave despegue
23	Esperar 30 minutos para verificar que aeronave no retorne					x	30	0	30	Se espera para verificar que la aeronave no retorne
<b>TOTAL minutos</b>							224.00	66.00	158.00	
<b>TOTAL horas</b>							3.73	1.10	2.63	

Fuente: Elaboración propia

### **Disciplina (Shitsuke)**

Se incluirá dentro de nuestro manual de capacitación y entrenamiento un cronograma de charlas a cerca del asertividad, mejora del comportamiento y estímulo. También se fomentarán y desarrollara acciones relativas al compañerismo y trabajo en equipo. Con el desarrollo de esta etapa final, culmina la implementación de las 5 “S”.

### **2.6 Seguimiento**

De acuerdo con el cronograma de auditorías internas, corresponde en esta fase realizar la auditoria por parte de nuestro equipo auditor. Se propone el siguiente formato para realizar el chequeo del cumplimiento de la estrategia de las 5 “S”.

Tabla 13: Lista de Chequeo Implementación 5S

		MANUAL DE SMS	FORM-LAS-SM-015				
		LISTA DE CHEQUEO IMPLEMENTACION 5S	REV. Original				
5S's	N°	LISTA DE AUDICIÓN	CALIFICACIÓN				
			D	I	ND	NI	N/A
SELECCIONAR	1	Herramientas especializadas de trabajo se encuentran en buen estado de uso					
	2	Mobiliario en adecuadas condiciones para uso					
	3	Artículos o materiales ubicados en áreas que no corresponde					
	4	Pasadizos y zona de seguridad liberados					
	5	Mesas de trabajo liberadas de artículos o productos innecesarios					
ORDENAR	6	Áreas de trabajo correctamente identificadas					
	7	Cilindros de desechos ubicados en zona respectiva					
	8	Espacios delimitados para los equipos y materiales del servicio (Repuestos, herramientas, equipos, otros)					
	9	Máquinas, herramientas, y repuestos ubicados donde corresponde					
	10	Identificación en los anaqueles donde se almacena repuestos y materiales					
LIMPIAR	11	Mesas de trabajo, máquinas y carritos debidamente ordenados y limpios					
	12	Herramientas de trabajo debidamente realizado mantenimiento y limpias					
	13	Pisos libres de desechos, polvos, manchas o líquidos					
	14	Carritos de trabajo y gavetas ordenadas y limpias					
	15	Formatos para limpieza debidamente estructurado para mantenimiento					
ESTANDARIZAR	16	Contenedores debidamente identificados para su uso					
	17	Personal correctamente vestido para la realización de los servicios					
	18	Cajas de productos por servicios son iguales					
	19	Capacitación estandarizada para todos los colaboradores, según su función					
	20	Compromiso por parte de la gerencia y sus colaboradores					
DISCIPLINA	21	Personal mantiene vestimenta adecuada según sus funciones					
	22	Cumplimiento de la auditoría respectiva con información de resultados					
	23	Implementación de medidas correctivas respecto a las autoevaluaciones					
	24	Confirmación de que el área de trabajo se encuentra organizado y limpio					
	25	Certeza del esfuerzo del personal en respetar los horarios de asistencia, alimentación, y reuniones					

DISCREPANCIAS ENCONTRADAS

Fuente: Elaboración propia

### Acciones

Realizar el levantamiento de las no conformidades que se encuentran en la presente auditoría con lo cual se lograra elevar el nivel de cumplimiento de los ítems implementados puntos, logrando un considerable incremento del nivel de la productividad, que se refleja en la rentabilidad de la empresa Lima Avionics Systems SAC.

## Resultados después de la implementación

Luego de la implementación de la estrategia de 5 “S” en Lima Avionics SAC., se realiza una nueva valoración de los indicadores.

Tabla 14: *Medición de Indicadores post implementación*

	SEMANAS															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
horas trabajadas	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480
numero de colaboradores	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
horas perdidas	18.24	17.76	18.48	18.72	17.76	17.52	18.816	17.76	18.48	18.72	17.76	18.24	18.816	18.48	18.72	17.76
produccion programada	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
produccion ejecutada	14700	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600	14600
producto conforme	14500	14500	14450	14600	14550	14300	14600	14400	14200	14550	14500	14600	14550	14300	14600	14500
eficiencia	96.2%	96.3%	96.2%	96.1%	96.3%	96.4%	96.1%	96.3%	96.2%	96.1%	96.3%	96.2%	96.1%	96.2%	96.1%	96.3%
eficacia	96.7%	96.7%	96.3%	97.3%	97.0%	95.3%	97.3%	96.0%	94.7%	97.0%	96.7%	97.3%	97.0%	95.3%	97.3%	96.7%
productividad Despues	93.0%	93.1%	92.6%	93.5%	93.4%	91.9%	93.5%	92.4%	91.0%	93.2%	93.1%	93.6%	93.2%	91.7%	93.5%	93.1%

Fuente: Elaboración propia

## Análisis económico y financiero

### Análisis Costo

En este análisis se evaluará la aplicación de las 5 “S” a nivel de costos de inversión y la utilidad que representa para la empresa Lima Avionics SAC. Seguidamente, se presentan las tablas sobre el costo de toda la aplicación.

Tabla 15: *Materiales e insumos*

Materiales e insumos					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNID	COSTO TOTAL
1	Articulos de oficina	-	-	-	S/ 120.00
2	Cintas para señalizacion	3	Rll	40	S/ 120.00
3	Foam para maletin de	10	Pl	80	S/ 800.00
4	Pintura para careta	2	Gl	38	S/ 76.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/1,116.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: *Personal*

Personal					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNID	COSTO TOTAL
1	Capacitacion Personal	20	H	40	S/ 800.00
2	Servicios de Investigacion	10	D	40	S/ 400.00
3	Servicio de diseño maletin de herramientas	5	D	90	S/ 450.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/1,650.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: *Servicios*

Servicios					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNID	COSTO TOTAL
1	Servicio de agua y luz	--	--	--	S/ 250.00
2	Servicio de internet	--	--	--	S/ 260.00
3	Transporte	--	--	--	S/ 300.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 810.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: *Inversión total*

Inversion Total					
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COS TO UNID	COSTO TOTAL
1	Recursos para la empresa	--	--	--	S/ 1,116.00
2	Recursos de Mano de obra	--	--	--	S/ 1,650.00
3	Servicios para la investigacion	--	--	--	S/ 810.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 3,576.00</b>

Fuente: Elaboración propia

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### Análisis Descriptivo

##### Productividad

Seguidamente, se muestra la representación gráfica del índice de productividad correspondiente al período anterior a la puesta en marcha de la estrategia 5“S”, comprendido desde marzo hasta junio del 2019 y que arrojó un índice porcentual de 78.9%; en comparación con el índice de la misma variable obtenido luego de la implementación en el período comprendido de julio a octubre de 2019, cuyo índice fue de 92.9%. En este comparativo se logra evidenciar que la aplicación de la metodología 5“S” favorece el crecimiento de la productividad en el departamento de mantenimiento 2019.



Figura 20. Grafica Productividad  
Fuente: Elaboración propia

##### Eficiencia

Consecutivamente, se detalla un gráfico que compara los índices de eficiencia obtenidos en los períodos anterior y posterior a la implementación de la metodología 5“S”. Se observa que, en el período anterior de marzo a junio 2019, la eficiencia alcanzó el 92.0%, mientras en el período posterior desde julio hasta octubre 2019, el nuevo índice de eficiencia es de 96.2 %. Con esto se logra evidenciar el empleo de la metodología 5 “S” en el incremento de esta competencia en el área de mantenimiento.



Figura 21. Grafica eficiencia

Fuente: Elaboración propia

### Eficacia

En el gráfico comparativo que se presenta seguidamente, se muestra que la eficacia lograda entre los meses de marzo a junio del 2019 fue de 85.8 % y que, luego de la puesta en marcha de la estrategia 5 “S”, en el período que va de julio a octubre del mismo año, se logró una eficacia de 96.5 %. Esto demuestra que fue beneficiosa la utilización de la metodología 5 “S” pues favoreció el aumento de la eficacia en el departamento de mantenimiento.



Figura 22. Grafica eficacia

Fuente: Elaboración propia

## Análisis Inferencial

### Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación de la metodología 5S incrementa la productividad en el área de mantenimiento de Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

A fin de cotejar la hipótesis general de la investigación, es imprescindible determinar, en primer lugar, si los datos correspondientes a las series de la productividad relativos al antes y después poseen un comportamiento paramétrico. Para esto y debido a que las series de ambos datos son 16, se procede a aplicar la prueba de normalidad mediante el test estadístico Shapiro Wilk, el cual es realizado a muestras menores a 50 ( $< 50$ ).

Regla de decisión:

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

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

Tabla 19: *Prueba de normalidad hipótesis general*

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
productividad_Antes	.945	16	.420
productividad_Despues	.856	16	.017

De acuerdo a los datos de la tabla 19, es posible confirmar que la significancia de la productividad previa es 0.420 y la posterior es de 0.017. Dado que la productividad posterior tiene característica no paramétrica ( $< 0,05$ ) y anterior es paramétrica ( $> 0,05$ ), se admite para la contrastación de la hipótesis el uso del instrumento estadístico no paramétrico denominado prueba de Wilcoxon.

## Contrastación de la hipótesis general

Ha: La aplicación de la metodología 5S incrementa la productividad en el área de mantenimiento de Lima Avionics Systems SAC, Lima, 2019.

Ho: La aplicación de la metodología 5S no incrementa la productividad el área de mantenimiento de la empresa Lima Avionics Systems SAC, Miraflores 2019.

Regla de decisión:

$$Ha: \mu Pa < \mu Pd$$

$$Ho: \mu Pa \geq \mu Pd$$

Tabla 20: *Estadístico descriptivo de la hipótesis general*

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
productividad_Antes	78.88	16	3.202	.800
productividad_Despues	92.94	16	.854	.213

De la tabla 20, queda evidenciado que el índice de la media de productividad previo (78.88 %) tienen un valor inferior al índice de la media de la productividad posterior (92.94 %). Por esta razón, no se verifica que **Ho**:  $\mu Pa \geq \mu Pd$  y se procede a rechazar la hipótesis nula y la consecuente aceptación de la hipótesis de investigación o alterna. De tal forma está evidenciado que implementar las 5“S” aumenta la productividad en el área de mantenimiento de Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Para corroborar la exactitud del análisis, se utiliza la prueba estadística de Wilcoxon para evaluar el p valor o la significancia del resultado de las dos productividades.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 21: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Productividad

	productividad después - productividad antes
Z	--3,529b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Según la tabla 21 y de acuerdo a los datos arrojados en la prueba de Wilcoxon, se verifica que la significancia bilateral administrada a la productividad es de 0.000, por lo tanto, y según la regla de decisión se procede al rechazo de la hipótesis nula y se admite que la ejecución del método de las 5 “S” aumenta la productividad en el área mantenimiento de Lima Avionics Systems SAC, 2019.

### Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación de un modelo de redistribución de planta incrementa la eficiencia en la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Para la confirmación de la hipótesis específica, previamente debe determinarse si los datos de la eficiencia antes y después tienen características paramétricas. Dado que el número de estas dos series de datos es 16, se usará la herramienta estadística test Shapiro Wilk para realizar el análisis normal, el cual se utiliza en muestras reducidas (<30).

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $pvalor > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
eficacia_Antes	.472	16	.000
eficacia_Despues	.561	16	.000

Tabla 22: Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica

De la tabla 22, se deduce que la significancia de la eficiencia de las series antes es 0.000 y después 0.000; debido a que ambos resultados son inferiores a 0.05 y según lo pautado en la regla de decisión, se toma la prueba de Wilcoxon para realizar la contrastación de la hipótesis.

### Contrastación de la primera hipótesis específica

Ho: La aplicación de un modelo de redistribución de planta no incrementa la eficiencia en la empresa Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Ha: La aplicación de un modelo de redistribución de planta incrementa la eficiencia en la Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 23: Estadístico descriptivo de la primera hipótesis específica

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Eficiencia_Antes	85.81	16	2.994	.748
Eficiencia_Después	96.50	16	.816	.204

De la tabla 23, queda verificado que el índice para la eficiencia previa (85,81%) es inferior que el índice de la eficiencia posterior (96,50 %); por lo tanto, no se observa el cumplimiento de **Ho**:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$  y, en consecuencia, se desestima la hipótesis nula, y se procede a aceptar la hipótesis de investigación. Por consiguiente, se demuestra que la aplicación de la metodología 5S aumenta el nivel de eficiencia en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

De forma que se pueda comprobar que es correcto el procedimiento de análisis, se lleva a cabo la evaluación por medio del *pvalor* o nivel de significancia del empleo de la prueba de Wilcoxon a los dos niveles de eficiencia.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 24: Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficiencia

	eficiencia después - eficiencia antes
Z	-3,529 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Con los datos que refleja la tabla anterior, se confirma que la significancia resultante de la prueba de Wilcoxon, utilizada para estudiar la eficiencia previa y posterior es de 0.000; por lo tanto, según lo establecido en la regla de decisión, se niega la hipótesis nula y se admite que la ejecución del a plicación de un modelo de redistribución de planta incrementa la eficiencia en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

### **Análisis de la segunda hipótesis específica**

Ha: La aplicación de un modelo de redistribución de planta incrementa la eficacia en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Para efectuar la contrastación de la segunda hipótesis específica, se hace indispensable establecer si los datos de la serie de la eficacia previa y posterior observan un comportamiento paramétrico. Por ello, y en razón de que ambas series suman 32, se procede a la evaluación de normalidad por medio del test estadístico Shapiro Wilk, que se utiliza cuando las muestras son reducidas (<50).

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $pvalor > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 25: Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
eficacia_Antes	.472	16	.000
eficacia_Despues	.561	16	.000

En la tabla 25, se constata que la significancia de las eficacias analizadas es de 0.000. Debido a que los dos valores son inferiores a 0.05 y, en concordancia con lo estipulado en la regla de decisión, se admite para realizar la evaluación de la contrastación de la hipótesis específica la utilización del instrumento estadístico no paramétrico denominado prueba de Wilcoxon.

### **Contrastación de la segunda hipótesis específica**

Ho: La aplicación de un modelo de redistribución de planta no incrementa la eficacia en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Ha: La aplicación de un modelo de redistribución de planta incrementa la eficacia en Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 26: *Estadístico descriptivo de la segunda hipótesis específica*

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Eficacia_Antes	92.13	16	.957	.239
Eficacia_Despues	96.00	16	0.000	0.000

De la tabla 26, queda confirmado que el índice para la media de la eficacia previa (92,13 %) es inferior al mismo índice de la eficacia posterior (96,004%), lo que implica que no se da cumplimiento a  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ . En tal sentido, se desestima la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis específica, con lo que se demuestra que la aplicación de un modelo de redistribución de planta incrementa la eficacia en Lima Avionics Systems SAC., Lima 2019.

Con la intención de corroborar la exactitud del análisis correcto, se procede a la verificación mediante el  $p_{valor}$  o significancia de los resultados, aplicando la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

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

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

**Tabla:**

Tabla 27: *Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficacia*

	eficacia después - eficacia antes
Z	-3,529 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la tabla 27, se logra visualizar que el valor de la significancia resultante de la prueba de Wilcoxon, empleada en el análisis de la eficacia previa y posterior es de 0.000. Por lo tanto, y siguiendo la regla de decisión se niega la hipótesis nula y se procede a aceptar que la aplicación de un modelo de redistribución de planta incrementa la eficacia en Lima Avioncs Systems SAC., Lima 2019.

## 4.2. Discusión

### Primera

Acerca de la hipótesis general, cuya formulación asevera que la aplicación de la metodología 5S incrementa la productividad en Lima Avionics Systems SAC, Breña 2019. Se obtuvo una significancia de 0,000, razón por la que se finaliza con el rechazo de la hipótesis nula y con la aceptación de la hipótesis alterna. Asimismo, los resultados demuestran un aumento de 13.9% en la productividad. Estos hallazgos coinciden con la tesis de GAMARRA Sánchez (2018) en la que se evidenció que el incremento de la productividad, logra aumentar aproximadamente \$800 millones en cuatro años.

## **Segunda**

En lo que respecta a la hipótesis específica 1, los resultados muestran que la implementación de la metodología 5S aumenta la eficiencia en el área de mantenimiento de Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019. Asimismo, en los resultados se obtuvo un índice de significancia de 0,000, razón por la que se procede a desestimar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna. De igual manera, se obtuvo un aumento de la eficiencia de 32,33%. Estos resultados coinciden con la tesis de DULANTO Martínez (2015), en la que se demostró que la aplicación de la metodología de 5S reportó una mejora de 4% en el nivel de eficiencia del departamento de cobranzas, lo que consecuentemente originó un aumento del 25% en la productividad.

## **Tercera**

En referencia a la hipótesis específica 2, se sostiene que la aplicación de la metodología 5S incrementa la eficacia en Lima Avionics Systems SAC Miraflores 2019. Los resultados arrojaron un índice de 0,000 de significancia. Por lo tanto, se determinó el descarte de la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. También se alcanzó un aumento del 17,58% en la eficacia. Estos hallazgos concuerdan con el trabajo de ACUÑA, Diego (2012), quien determinó que luego de poner en práctica la metodología de las 5S, se consiguió optimizar el despacho de artículos cosméticos del almacén, logrando incrementar el número de despachos de 255 a 318.

## V. CONCLUSIONES

Del presente estudio se derivan las siguientes conclusiones:

### **Primera**

En relación al objetivo general, se comprobó que la implementación de la estrategia de las 5S producirá un incremento en la productividad de Lima Avionics Systems SAC, Lima 2019, cuyo nivel de significancia es de 0,000. Por tal motivo, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, con un 95% de confiabilidad. Asimismo, se obtuvo un aumento en las medias del 13,9%.

### **Segunda**

En cuanto al primer objetivo específico, se comprobó que la puesta en práctica de la metodología 5S incrementa la eficiencia en Avionics Systems SAC Lima 2019, con nivel de significancia correspondiente a 0,000. Esto conllevó al rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alterna, con el 98.19% de confiabilidad. De igual manera, se logró un aumento en las medias de 4.2%.

### **Tercera**

En lo referente al segundo objetivo específico, se concluyó que la aplicación de la metodología 5S incrementa la eficacia en Lima Avionics Systems SAC, Breña 2019, obteniendo un 0,000 como grado de significancia. Por tal motivo, se decide rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, con un índice de confiabilidad del 79.63%. También se logró incrementar las medias en un 10,7%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

### **Primera**

Se exhorta a la gerencia de Seguridad Operacional de Lima Avionics Systems SAC, a implementar la metodología de 5S en todas las UFAS, ubicadas en las distintas provincias, y con ello lograr mejorar la producción en los servicios que presta y, en consecuencia, aumentar la productividad general de la organización. Adicionalmente, es importante tomar en cuenta que el propósito fundamental debe ser la aplicación del modelo de mejora continua en cada una de las áreas de servicio.

### **Segunda**

Se sugiere a la gerencia de Seguridad Operacional de Lima Avionics Systems SAC, continuar comprometidos con el seguimiento y control en la implementación de la estrategia de las 5S, velando por la vigencia de las capacitaciones, revisión de manuales, monitoreo de procesos, etc. De esta forma, asegurar el buen funcionamiento de la empresa y el incremento de la productividad. Es imprescindible realizar evaluaciones periódicas de la eficiencia, a fin de mantener el indicador actualizado y vigilado.

### **Tercera**

Se recomienda a la gerencia Comercial de Lima Avionics Systems SAC, no deje de evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios, pues es el indicador más significativo y determinante, que facilita evaluar si los niveles de eficacia se incrementan, decrecen o se mantienen constantes. Igualmente, elegir colaboradores calificados y con sentido de pertenencia hacia la empresa, con quienes se logre establecer un vínculo de compromiso mutuo que repercutirá en el éxito de la institución.

## REFERENCIAS

- ACUÑA, D. (2012). *Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5s's e ingeniería de métodos*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru.
- BERNAL, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson educacion.
- Castaño, C. y. (2006). Características y Sentido de la Gestion humana en las pequeñas empresas. *Revista de la universidad EAFIT*, 301.
- DORBESSAN, J. R. (2006). *Las 5 S Herramientas de Cambio*. Argentina: Universitaria de la U.T.N.
- DULANTO, C. M. (2015). *"Plan estratégico para TOYOTA de estados unidos periodo 2011-2013"*. Lima: Editorial Cesar Vallejo.
- FUENTES, K. D. (2017). *Tesis: "Implementacion de la metodologia 5S para reducir los tiempos en la ubicacion de documentos en el area de Aseguramiento y control de calidad de una entidad bancaria"*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- GAMARRA, S. L. (2018). *Propuesta de mejora de procesos en la atencion de aeronaves en transito de la flota Airbus LAN Perú para incrementar la productividad en el área de mantenimiento*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- GUTIERRES, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México, D.F.: McGraw-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- ISRAEL, V. (2016). *Tesis: "Medición de la Calidad en el Servicio de una Empresa de Distribución de Acumuladores de la Ciudad de los Mochis"*. Mexico: Instituto Politecnico Nacional.
- Rodriguez, J. R. (2010). *Manual de 5S para la Mejora continua*. Tegucigalpa - Honduras: Jica.
- SACRISTAN, F. R. (2005). *Las 5S Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Fundación CONFEMETAL. Marid, España: Fundacion COFEMETAL.

- SANCHEZ, H. A. (2010). *Tesis: "Análisis de los procesos productivos con propuesta a la implementación del mejoramiento continuo (Kaisem) en el escuadrón de mantenimiento (ESCMAN) de la aviación Naval. Guatemala: Universidad de Guayquil.*
- VALDERRAMA, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. Lima: 2a. ed. Lima: San Marcos.*
- VARGAS, H. M. (2004). *Manual de Implementación. Santander, España: Corporación Autónoma de Santander.*
- VILLASEÑOR, A. &. (2005). *Manual de lean manufacturing: Guía básica. Mexico: Editorial Limusa.*
- YAMADA, G. (2008). *Generación de Empleo en el Perú : Seis Casos de Éxito. Lima: Universidad del Pacífico.*
- YONGRID, B. F. (2018). *Tesis: "Implementación de las 5 S, Para La Mejora De La Calidad Del Servicio de Atención al Cliente en el Área de Logística del Escuadrón Aeronaval N° 23, Callao, 2017". Lima: Universidad Cesar Valejo.*

## ANEXOS



### CONSTANCIA

El que suscribe, en representación de LIMA AVIONIC'S SYSTEMS S.A.C.,  
**CERTIFICA:**

Que, El Sr. **WILLIAM ACOSTA TORRES**, identificado con DNI N° 1002043, ha desarrollado el trabajo de investigación titulado "Mejoramiento Continuo De La Productividad Con La Metodología 5S en la Empresa Lima Avionic's Sytems SAC Lima-2019"; para obtener el título de Ingeniero industrial.

El trabajo de investigación se ha realizado con colaboradores de nuestra institución en el periodo comprendido entre los meses de marzo y octubre 2019.

se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Breña, 05 de noviembre del 2019

Atentamente,

  
**JULIELI CHAN**  
Gerente General  
Lima Avionic's Systems S.A.C.



Aircraft Maintenance Base  
J. General Polpo, Avista 100  
Bello, (000)  
Lima - Perú

Lima Avionic's Systems S.A.C.  
Perú (DNI N°) 002  
(Calle CHMO N°) 0-650  
E-mail: info@lassac.com  
Web: www.lassac.com  
Phone: +51 01 750 9019

Aircraft Maintenance Base  
Jorge Chavez International Airport  
Base Aeronaval, Av. Elmer Faucett 524  
Callao, (091)  
Lima - Perú



