

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA POKA YOKE
– 5S PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD
EN EL PROCESO DE PRUEBAS DE CARGA Y
CONTROL DE CALIDAD EN ASCENSORES DEL
MODELO S3300 EN LA EMPRESA TSC
ASCENSORES”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Jim Jhonatan Avilez Avellaneda

Asesor:

Mg. Ing. Juan Alejandro Ortega Saco

Lima - Perú

2021

DEDICATORIA

Dedicado con mucho amor a mi hija Evoleth por ser mi principal motivación en este camino de superación, a mi esposa, por su dedicación y apoyo constante en todo momento, a mi hermana a quien guardo una gran admiración.

A mis padres y hermanos que son ejemplo de superación y perseverancia.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme salud y fuerza para continuar en este camino pese a las circunstancias actuales.

A mi asesor MA Ing. Juan Alejandro Ortega Saco, que con dedicación brinda el conocimiento necesario para lograr los objetivos.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE TABLAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XII
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Información General.....	1
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Fundamento teórico.....	11
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	21
3.1. Contexto General.....	21
3.2. Realidad problemática.....	23
3.3. Problema General.....	26
3.4. Objetivos	26
3.5. Hipótesis.....	26
3.6. Justificación.....	26
3.7. Limitaciones.....	28
3.8. Identificación de la situación actual de la empresa TSC Ascensores E.I.R.L	28
3.9. Diagnóstico de la problemática	29
3.10. Identificación de indicadores del proceso de pruebas de carga y control de calidad.....	30
3.11. Determinar las causas para el alto índice de cancelaciones y re-inspecciones del actual proceso de pruebas de carga y control de calidad.....	36

3.12. Evaluación de las herramientas a utilizar	41
3.13. Fase I: Planificar	46
3.14. Fase II: Hacer	49
3.15. Implementación de la metodología 5S.	61
3.16. Fase III: Verificar	76
3.17. Fase IV: Actuar	80
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	82
4.1. Ascensores Cancelados	82
4.2. Equipos que pasan re-inspecciones.	84
4.3. Beneficios económicos con la implementación.	87
4.4. Evaluación económica.....	89
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
REFERENCIAS	95
ANEXOS	98
Anexo 1: Auditorias 5S	98
Anexo 2: Procedimiento de trabajos de Prueba de Carga.....	101
Anexo 3: Reportes de trabajo digital	107
Anexo 4: Acta de Conformidad – Control de Calidad.....	110
Anexo 5: Panel fotográfico.....	111
Anexo 6: Registro de capacitación e información.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Principales Clientes.	4
Tabla 2 Matriz FODA para evaluar a TSC Ascensores.....	28
Tabla 3 Datos de equipos programados y equipos cancelados de la empresa TSC Ascensores durante el periodo 2020.	30
Tabla 4 Gastos mensuales en que se incurre por las cancelaciones realizadas.	31
Tabla 5 Cantidad de ascensores inspeccionados al mes, ascensores liberados a la primera y ascensores que pasan a una re-inspección.	33
Tabla 6 Gastos incurridos por el proceso de re-inspección de calidad en los ascensores. ..	34
Tabla 7 Resumen de indicadores del Proceso	35
Tabla 8 Principales causas.....	36
Tabla 9 Matriz de los porque para analizar las causas raíz más importantes encontradas en la empresa TSC Ascensores.	40
Tabla 10 Comparación de metodologías de mejora.	43
Tabla 11 Fallas comunes en los ascensores del modelo S3300.....	51
Tabla 12 Fallas atribuidas a TSC Ascensores después de las pruebas de carga en el periodo 2020.	56
Tabla 13 Cronograma de limpieza implementación de SEISO.....	74
Tabla 14 Objetivo, Beneficio, Importancia de Shitsuke.....	75
Tabla 15 Top three de motivos de cancelación.	77
Tabla 16 Fallas atribuidas a la empresa después de los trabajos en el periodo 2021.	78
Tabla 17 Actividades para el control de equipos cancelados y de re-inspecciones en la empresa TSC Ascensores en el año 2021.....	80

Tabla 18 Comparativo porcentual de cancelaciones realizadas en el periodo 2020 y el periodo 2021.....	83
Tabla 19 Comparativo porcentual de ascensores que necesitaron re-inspecciones en el periodo 2020 y el periodo 2021.....	85
Tabla 20 Resumen del beneficio económico después de la implementación de la mejora.	89
Tabla 21 Inversión de Poka Yoke.	89
Tabla 22 Inversión del 5S.....	89
Tabla 23 Flujo de caja.	90
Tabla 24 Análisis de VAN, TIR y B/C.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Política de pruebas de carga y control de calidad en ascensores.	3
Figura 2. Organigrama general de TSC Ascensores.....	4
Figura 3. Diagrama de Procesos	11
Figura 4. Diagrama de flujo.....	13
Figura 5. Las 5´S	15
Figura 6. Diagrama Ishikawa.....	19
Figura 7. Diagrama Pareto.....	20
Figura 8. Resultados de ascensores programados y cancelados.....	32
Figura 9. Porcentajes de equipos cancelados mensualmente.	32
Figura 10. Cantidad de ascensores inspeccionados y ascensores liberados en primera.	34
Figura 11. Porcentaje de equipos que pasan a re-inspección.	35
Figura 12 Diagrama Ishikawa de las causas que originan el alto índice de cancelaciones y re-inspecciones en los ascensores.....	37
Figura 13 Matriz de priorización de causas encontradas.....	38
Figura 14 Matriz de priorización en orden descendente.....	38
Figura 15 Representación gráfica de lean Manufacturing y sus herramientas.....	42
Figura 16 Diagrama Gantt de las actividades a realizar en la implementación de la mejora.	45
Figura 17 Resultados de auditoria inicial de las 5S.....	47
Figura 18 Flujo de comunicación actual.	50
Figura 19 Formato de programación de trabajo en Excel.	52

Figura 20 Procedimiento de trabajo de pruebas de carga.....	54
Figura 21 Formato digital de reporte de trabajo.....	57
Figura 22. Evidencia fotográfica de limitador en un reporte de trabajo.....	58
Figura 23. Cronograma de capacitaciones a inspectores de calidad.....	60
Figura 24. Procedimiento de etapas de implementación de las 5S.....	61
Figura 25. Procedimiento para clasificación de herramientas y materiales.	62
Figura 26. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°1.....	62
Figura 27. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°2.....	63
Figura 28. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°3.....	63
Figura 29. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°4.....	63
Figura 30. Tarjeta roja de identificación de materiales innecesarios.	64
Figura 31. Clasificación de materiales eléctricos en almacén.....	64
Figura 32. Clasificación de herramientas en almacén.....	65
Figura 33. Clasificación de objetos innecesarios en almacén.	65
Figura 34. Clasificación de materiales y herramientas obsoletas para su próxima eliminación.	66
Figura 35. Plano de planta del almacén TSC Ascensores.	67
Figura 36. Estante de melamina dentro de oficina.	68
Figura 37. Orden y organización de materiales N°1.....	68
Figura 38. Orden y organización de materiales N°2.....	68
Figura 39. Delimitación de los anaqueles de equipos manuales y pesas para las pruebas de carga.	69

Figura 40. Desorden en techo de cabina del ascensor.	70
Figura 41. Techo de cabina limpio y ordenado, sin objetos.	70
Figura 42. Área y piso de almacén sucio.	71
Figura 43. Limpieza de pisos y áreas comunes en TSC Ascensores.	71
Figura 44. Área de trabajo en campo sucio y desordenado antes de iniciar los trabajos. ...	72
Figura 45. Limpieza del área de trabajo antes de comenzar las pruebas.	72
Figura 46. Limpieza del área de trabajo antes de comenzar las pruebas N°2.	73
Figura 47. Área de trabajo limpio y ordenado, listo para iniciar los trabajos.	73
Figura 48. Procedimiento para clasificación de herramientas y materiales.	74
Figura 49. Equipos programados y equipos cancelados periodo 2021	76
Figura 50. Cantidad de ascensores inspeccionados y ascensores que pasan re-inspección 2021	77
Figura 51. Evolución de las auditorías realizadas en la empresa.	79
Figura 52. Porcentaje de equipos cancelados en el periodo 2021.	83
Figura 53. Comparación de gastos incurridos por cancelaciones en el periodo 2020 y 2021.	84
Figura 54. Porcentaje promedio de ascensores que pasan re-inspección 2021.	85
Figura 55. Gastos incurridos por re-inspecciones en el periodo 2020 y 2021.	86
Figura 56. Gastos incurridos por fallas de sensores en los periodos 2020 y 2021.	87
Figura 57. Beneficio económico con respecto a los ascensores cancelados después de la propuesta.	87
Figura 58. Beneficio económico con respecto a los ascensores que necesitan re-inspecciones después de la propuesta.	88

Figura 59. Beneficio económico con respecto a la compra y remplazo de sensores de carga
asumidos por la empresa. 88

RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente trabajo de suficiencia profesional tuvo como principal objetivo aumentar la productividad dentro del proceso de pruebas de carga y control de calidad en ascensores del modelo S3300 en la empresa TSC Ascensores E.I.R.L aplicando herramientas de manufactura esbelta como Poka Yoke y 5S. Se identificó las causas directamente relacionadas con el alto índice de ascensores cancelados y alto índice de re-inspección de control de calidad, una vez identificado las causas que dan origen a la baja productividad en la empresa se inició con la implementación de las herramientas bajo el ciclo de Deming: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Se implementaron herramientas de gestión como: un diagrama de comunicación eficaz, un procedimiento estándar y reportes de trabajo como parte de la aplicación del Poka Yoke, además se implementó las 5S como parte de una filosofía basado en el orden y limpieza del almacén. Los resultados son evidentes para el periodo 2021, el índice de ascensores cancelados se redujo de un 65% a un 5%, mientras que las re-inspecciones trabajos se redujeron de 23% a 7%, obteniendo un beneficio económico total de S/ 34,432.00 para este periodo, esto acompañado de una mejor confiabilidad para nuestro cliente. Finalmente la realización de este trabajo de suficiencia profesional mejoro las condiciones de trabajo, los procedimientos para el desarrollo de las actividades diarias y delego responsabilidades al personal de la empresa acompañado de capacitaciones que ayudan a mejorar sus habilidades profesionales.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Información General

TSC Ascensores E.I.R.L. es una empresa peruana, inicia sus operaciones en octubre del año 2016, en sus inicios la empresa brindaba servicios de mantenimiento de frenos de emergencia en ascensores de todo modelo. TSC Ascensores brinda servicios a nivel nacional, su sede principal se encuentra en el distrito de Santa Anita y sus operaciones las realiza en distintos distritos de acuerdo con las necesidades de nuestro cliente.

En el año 2017, los técnicos pertenecientes a la empresa son capacitados en trabajos de prueba de carga y control de calidad en ascensores específicamente del modelo S3300, pues surge la necesidad de tener especialistas en estos trabajos, esta capacitación fue brindado por la KG-Lima de nuestro cliente y se llevó en dos etapas; el teórico, que consistió en asimilar toda la información necesaria de los manuales de los equipos y el práctico, que fue importante porque se volcó todo lo aprendido en equipos reales. Esta capacitación fue importante para lograr alcanzar estándares exigidos por nuestro cliente.

Trabajamos de la mano de nuestro cliente, Ascensores Schindler del Perú. Para desarrollar nuestro trabajo contamos con los equipos necesarios de tecnología actual y las herramientas certificadas, además de tener un equipo de profesionales comprometidos y alineados con los objetivos de la empresa, debido a eso, en el año 2021 la empresa fue calificada como proveedor “tipo A”, sin duda eso nos alienta a seguir trabajando de la mano con la seguridad y calidad en los servicios brindados.

En el año 2021 la empresa TSC Ascensores pasa una homologación, requisito principal para seguir formando parte de las empresas que brindan servicio a la empresa Schindler, es importante decir que nuevamente la empresa cumplió con la expectativa

y paso esta homologación con un puntaje 90 de 100, seguimos siendo considerados como una empresa de servicios Tipo A.

La calidad sin lugar a duda ha dejado de ser una ventaja en el rubro industrial, sino que ahora en un mundo interconectado es una necesidad para lograr la satisfacción del cliente. TSC Ascensores es una empresa comprometida con brindar servicios de calidad y eso nos abre las puertas del mercado en este sistema globalizado, nuestra carta de garantía es nuestro trabajo.


1.1.1. Misión

Establecernos como empresa líder en sistemas de prevención, mantenimiento y calidad en el campo del transporte vertical

1.1.2. Visión

Llegar a ser una empresa eficiente, priorizando seguridad, confianza y valores con recursos adaptables a lo largo del tiempo.

1.1.3. Política de pruebas de carga y control de calidad de seguridades.

	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD	Sistema de Gestion de Calidad N°	
	POLÍTICA DE PRUEBAS DE CARGA Y CONTROL DE CALIDAD	001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 1/1
		SGC – PC - 001	

POLÍTICA DE PRUEBAS DE CARGA Y CONTROL DE CALIDAD

La empresa TSC ASCENSORES E.I.R.L., tenemos como compromiso permanente la satisfacción de nuestros clientes a través de la entrega oportuna en cantidad, calidad y tiempo de los productos y servicios que ofrecemos.

Trabajamos en equipo con gran capacidad de adaptación y flexibilidad.

Promovemos la mejora continua a través de tecnología adecuada y personal capacitado para cumplir los requerimientos de nuestros clientes.

PRINCIPIOS DE PRUEBAS DE CARGA Y CONTROL DE CALIDAD

1. **Enfoque al cliente:** es comprender, satisfacer y exceder las expectativas del cliente.
2. **Liderazgo:** establecer la unidad de propósito, dirección y clima organizacional.
3. **Participación del personal:** es la esencia de la empresa: compromiso e involucramiento.
4. **Concentración en los procesos:** resultados deseados se alcanzan más eficientemente cuando los recursos y actividades relacionados se manejan como un proceso.
5. **Enfoque en los procesos como un sistema:** contribuye a la eficacia y eficiencia de la empresa.
6. **Mejora continua:** Objetivo permanente de la empresa.
7. **Monitoreo y toma de decisiones:** Se realizan en base a datos obtenidos.
8. **Relaciones de mutuo beneficio con el cliente:** fortalece la relación de mutuo beneficio.


Preparado	Revisado	Aprobado
		
Jim Avilez	Lizard	Schindler
Representante Legal	Homologadora	Cliente

Figura 1 Política de pruebas de carga y control de calidad en ascensores.

1.1.4. Organigrama.

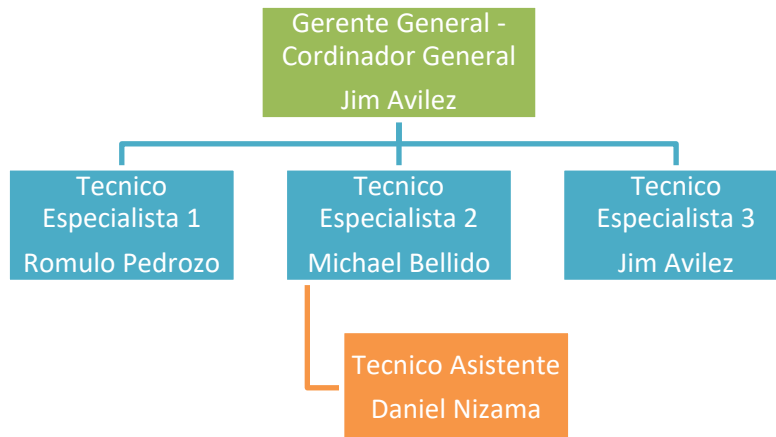


Figura 2. Organigrama general de TSC Ascensores.

1.1.5. Clientes.

Nuestro principal cliente desde el inicio es Ascensores Schindler, quien nos confía su cartera de equipos para realizar los trabajos solicitados. En los dos últimos años también se ha ofrecido los servicios de manera particular a condominios y conjuntos residenciales.

Tabla 1

Principales Clientes.

ITEM	Clientes	Ubicación
1	Ascensores Schindler del Perú	Calle los Halcones 159 – Surquillo
2	Conjunto Residencial las torres de Santa Clara	Av. San Martin 402 – Santa Clara

1.1.6. Principales actividades

- Pruebas de carga en ascensores del modelo S3300
- Control de calidad en ascensores del modelo S3300
- Mantenimiento de paracaídas o frenos de emergencia en ascensores del modelo S3300

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Nacionales

Antecedente 1

En su trabajo de suficiencia profesional Cubas Moncada & Portal Mercado (2021) titulada “Implementación de un plan de mejoras en la gestión de salud y seguridad laboral para la disminución de los costos ocasionados por accidentes laborales en la empresa Michelle Ingenieros S.A.C.” para optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Privada del Norte, nos comenta que el sobre costo que generan estos accidentes son debido a varios factores entre ellos está la falta de capacitación a los trabajadores, condiciones de trabajo, inadecuada organización y el inadecuado uso de los equipos. Como plan de mejora se definieron un rol de responsabilidades, un plan de capacitación y la creación de formatos resultando en una mejora del índice de frecuencia y severidad.

Se concluye que la aplicación de estas mejoras ha incidido positivamente en la rentabilidad económica logrando una reducción del 97.5%, se invirtió S/. 15,980.00 en la implementación de estas mejoras.

Antecedente 2

En la tesis realizada por Manosalva & Mercado (2018), titulado “Diseño e Implementación de las herramientas de manufactura esbelta en los procesos de planchado y pintura para mejorar la productividad en la empresa Elio Automotriz Racing E.I.R.L.” presentan un estudio cuyo objetivo es la implementación de una metodología esbelta que ayude a incrementar la productividad en dos áreas específicas

de la empresa, el taller de planchado y pintura, atreves de las herramientas tales como Kan Ban y Poka-Yoke, utilizando esta última para mitigar las fallas y anticiparse a los defectos en un proceso. Es los resultados obtenidos muestra que hay una mejora del 23.08% en el reproceso de trabajo realizados en el área de pintura a los autos, un 6% de mejora en camionetas y un 5% de mejora en camiones. También indica que hay una mejora del 7% en la eficiencia de la mano de obra evidenciando una mejora en considerable en el rendimiento del trabajo diario.

Se concluye que con la integración de las herramientas poka-yoke al proceso actual de trabajo se logra eliminar las actividades que no aportan valor a la empresa, además se concluye que con la implementación de estas herramientas han logrado involucrar al personal y mejorar la productividad en genera Manosalva Cerdán & Mercado Chávez (2018)

Antecedente 3

Palomino (2012) En su tesis titulada “Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes” de la universidad Pontificia Universidad Católica del Perú, tiene como principal problema el excesivo tiempo de paradas durante un proceso de envasado de lubricantes, después de un análisis de tiempo se decide a la implementación de las herramientas tales como 5S, SMED. Como resultado se obtiene una reducción del 80% de los tiempos relacionados, así mismo se evidencia una mejora del 20% como indicador general

De acuerdo con lo descrito, concluye que el uso de estas herramientas ha contribuido significativamente en una mejora de la productividad, ahorro de horas hombre, cumplimiento de tareas a tiempo y aumento de rentabilidad.

Antecedente 4

En su tesis Santiago Zambrano (2021) titulada “Mejora de los procesos en el servicio de mantenimiento para reducir los altos costos en la intervención de equipos biométricos de la empresa Make And Solution E.I.R.L. en el Hospital Regional de Tumbes” de la Universidad Privada del Norte, señala que el objetivo principal es identificar los costos elevados en que incurría la empresa pues estos salían de su presupuesto establecido, se logró identificar el problema principal el cual es la falta de una organización eficiente en sus procesos de servicio de mantenimiento a equipos biométricos, adicionalmente su eficiencia era de un 70%, sus gastos en mantenimiento llegaron a 125% y sus costos de mano de obra era de 108%. El desarrollo de esta propuesta tuvo lugar en la ciudad de Tumbes con una duración de tres meses, durante ese periodo se capacito al personal, se creó un programa de mantenimiento y la ampliación de la cartera de proveedores.

Finalmente se concluye que después de la aplicación de esta mejora se logró el aumento de la eficiencia de un 70% a un 100% una reducción de los gastos de viáticos de un 21% y una reducción de 8% en costos de mano de obra.

Antecedente 5

Sucre (2020) En su tesis para optar el título de ingeniero industrial de la Universidad Privada del Norte titulada “Propuesta de aplicación de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad en la línea de envasado de la empresa Industrias Palm Oleo S.A.C. Pucallpa 2020”, tiene como objetivo principal incrementar la productividad en la línea de envasado, actualmente la empresa tiene una pérdida de S/ 27,866.73 anualmente. Con la aplicación de las herramientas SMED,5S

y Poka-Yoke se evidencia una mejora en la productividad del 74% y un beneficio rentable económico de S/ 10,377.00 soles al año.

Se concluye que esta propuesta es viable pues se obtiene una tasa interna de retorno (TIR) del 39.06% y un periodo de recuperación (PRI) de 3.86 años, esto quiere decir que si se mantiene con esta metodología esbelta la empresa no mostrara perdidas después de cuarto bimestre del tercer año de haberse implementado.

2.1.2. Internacionales

Antecedente 1

En su tesis Ibáñez Niklitschek (2016) titulado “Diseño de propuestas de mejora para el área de producción en la empresa Puerto de Humos S.A.” de la universidad Austral de Chile menciona que el objetivo de su estudios es encontrar nuevas mejoras en el área de producción de la empresa Puerto de Humos mediante el uso de herramientas de mejora continua como la implementación de las 5S, con el objetivo de disminuir los desperdicios y mantener un orden dentro del área, además de implementar un diagrama de procesos para el área. En el último periodo se determinó que hubo una pérdida de \$ 8.800.000 lo que influye negativamente en la productividad de la empresa.

Se concluye que con esta propuesta se pretende reducir al máximo el índice de pérdidas de insumos que actualmente este ente 5% y 7% a 0% y 2%. Y finalmente aumentar la calidad del servicio de 83% a 100%.

Antecedente 2

Vera Mejía (2016), en su tesis titulado “Análisis del manejo y control de bodega e implementación de la metodología 5S para almacén de repuestos celulares”

de la universidad de Guayaquil nos menciona que el objetivo de su investigación es desarrollar una cultura de orden y limpieza del área de trabajo mediante la aplicación de la metodología 5S, en su evaluación inicial se describen debilidades de la empresa como: falta de rotulación de insumos, falta de personal capacitado, falta de implementos para el correcto desarrollo de sus funciones, todas estas debilidades llegan a causar el efecto de incumplimientos de entrega y hasta penalidades lo que se traduce en pérdida de dinero de hasta \$ 14.000,00 mensuales.

Se concluye que la ejecución del proyecto beneficiara a la empresa con un ahorro de \$ 28.777,24, con una inversión de \$ 13.222,76

Antecedente 3

En su tesis Llamuca Llanga & Moyón Moyón (2019) que se refiere a la Implementación de un Sistema de Mejora Continua basada en la metodología PHVA para la empresa Halley Corporación, se identificó, mediante herramientas como diagrama de Pareto, la ausencia de estándares de trabajo y la falta de un programa de limpieza y orden lo que se resumió en una baja productividad del 55% en su proceso de fabricación. Después de la implementación de la metodología PHVA y con apoyo de la herramienta 9S de alcanzo 89% en el índice se productividad, que se traduce en \$45.136,00 anuales como ingreso para la empresa.

Se concluye que la aplicación de metodologías de mejora continua influye favorablemente en la productividad de las empresas.

Antecedente 4

Martínez (2018) En su tesis titulada “Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing en el proceso productivo de una empresa del sector del juguete” para

optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Politécnica de Valencia – España, proponen la implementación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar problemas antes observados como la falta de estandarización de documentación, la falta de piezas al momento del ensamblaje de piezas mecánicas.

Para lograr los objetivos se propone la metodología 5S para clasificar y ordenar el área de trabajo al momento del desarmado de piezas mecánicas además de la capacitación a los operadores para el uso correcto de las herramientas de gestión (documentos utilizada dentro de los procesos) y finalmente crear planes de acción para la solución de pieza rechazadas.

Antecedente 5

Jiménez (2016) En su tesis llamada “Propuesta para la implementación de la herramienta Poka-Yoke en la elaboración de las fichas técnicas en el área de oficina técnica de la empresa C.I. DUGOTX S.A.” de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas., sostiene que: dentro de cualquier proceso es importante el flujo de comunicación para llevar a cabo un óptimo cumplimiento o realización de lo solicitado, durante el estudio se descubrieron debilidades en los procesos dentro de las áreas, estas debilidades se convirtieron en re procesos y a su vez esto se traduce en incumplimiento de fechas de entrega, por lo tanto se cuestiona la credibilidad de una empresa. Así como en este caso, los reprocesos en la industria de movilidad vertical traen como consecuencia gastos no contemplados.

La aplicación de la herramienta poka-yoke ayudo a la estandarización del flujo de información, aumentando en un 28% la eficiencia en la producción de prendas (pág. 98) evitando errores de comunicación mejorando de esta manera el proceso en general y respetando los tiempos de entrega.

Antecedente 6

Gavileznes Jácome (2016) en su tesis titulada “Mejoramiento de los procesos productivos en la curtiduría Promepell S.A. para incrementar la productividad” sostiene que después del análisis inicial en la empresa se identificó que el cuello de botella en su proceso es el taller de rebajado, sus procesos productivos indican una productividad en promedio de 86%. La implementación de la mejora consta en la aplicación del ciclo de Deming, tratamiento de planta y control de calidad.

Se concluye que después de la implementación de estas mejoras y eliminando las MUDAS se logró incrementar la productividad hasta un 89 %, evidenciando en un incremento en su rentabilidad.

2.2. Fundamento teórico

2.2.1. Procesos

Delgado & De la C., (2006), define un proceso como el conjunto de recursos y actividades que se interrelacionan para transformar elementos de entrada y salida, los recursos pueden incluir, personal, equipos, método, entre otros.

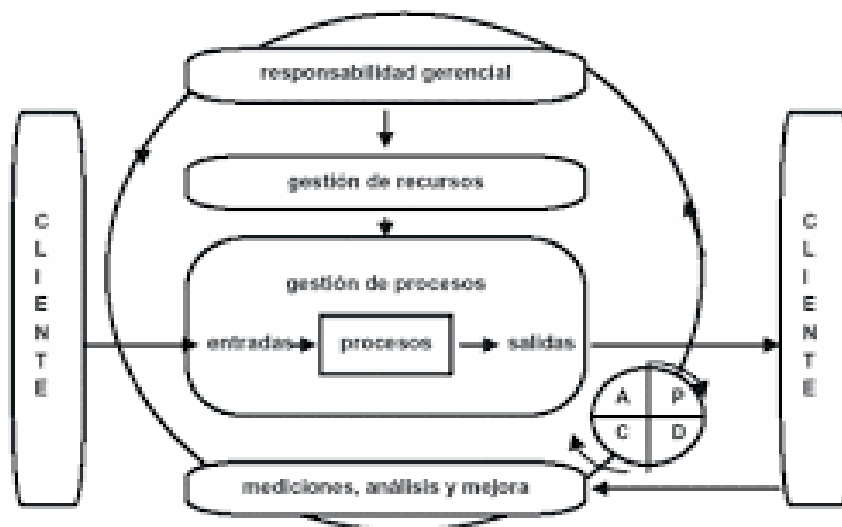


Figura 3. Diagrama de Procesos

En su guía para una gestión basada en procesos Beltrán, Carmona, Carrasco, Rivas, & Tejedor, (2009) señala: El objetivo de la descripción de un proceso es explicar el método de realizar alguna actividad y que esta se desarrolle de manera eficaz a su vez tener un control de este mismo, es importante señalar que esta descripción debe ir enfocado en las actividades a realizar.

Los procesos están enfocados en el resultado final de la actividad debido a las modificaciones que se puedan plantear a lo largo de las actividades, estas modificaciones se deben realizar en base a los recursos disponibles y emplearlos de manera idónea

2.2.2. Estandarización de procesos

Actualmente en las empresas es muy común trabajar bajo procesos estándares que van a ayudar a consolidar las actividades de una manera eficiente, es decir; un personal capacitado deberá realizar los trabajos asignados con el apoyo de un proceso estándar y con procedimientos claros con poca probabilidad de cometer fallas. Para llegar a estandarizar un proceso como paso importante se debe aplicar un diagrama de flujo.

2.2.3. Herramientas de mejora de procesos

Diagrama de Flujo

Louffat (2017), es una herramienta básica que nos permite comprender de manera detallada acciones a desarrollar, los pasos a seguir, orden de las actividades que se propone y muchas veces las personas encargadas de realizarla bajo funciones encargadas dentro de la empresa.

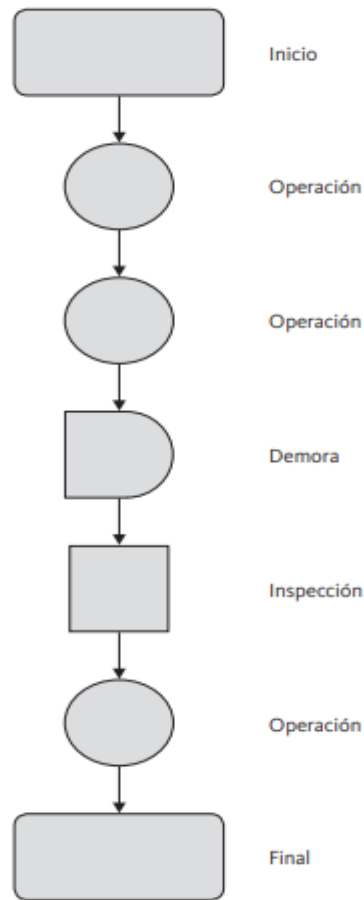


Figura 4. Diagrama de flujo.

Además, explica que hay muchos tipos de diagramas de flujos entre los más conocidos está el diagrama vertical descendente, es el más usado para representar un procedimiento de alguna actividad. Sin embargo, también tenemos los diagramas de flujo horizontal y circular, cada uno con un orden de procedimientos.

Peinado & Graeml (2018) Los símbolos que se usan deben ser claros y efectivos para describir un proceso, entre los más comunes son los símbolos de: inicio, fin, operación, decisión y espera.

Existen ciertas ventajas para el uso de esta herramienta.

- El proceso se entiende fácilmente
- Evidencia los pasos necesarios de la actividad.
- Estandariza procesos.
- Sigue una secuencia de actividades.
- Documento referencial en caso de dudas.

2.2.4. Formatos digitales

El uso de recursos tecnológicos en la industria en general ha cobrado relevancia a lo largo de los años, sin duda han llegado a facilitar la comunicación básica cliente – proveedor. El uso de estos recursos genera un gran valor de eficiencia en reportes de trabajo.

Según el artículo de Editorial Grudemi (2019) se puede decir que esta herramienta es un recurso intangible e importante pues es rápido, eficiente, además de reducir costos en papelería útiles de oficina aumentando la productividad.

2.2.5. 5s

En su tesis Ramos León & Tantaleán Viera (2018), nos comenta que el sistema 5´s es una herramienta del lean Manufacturing que reafirma la filosofía de operación, que es la disciplina, eficiencia y atención al detalle. Además nos permite organizar y mantener un ambiente productivo, la razón principal es la mejora continua basado en 5 principios:



Figura 5. Las 5 S

2.2.6. Poka Yoke

El Poka Yoke es una herramienta que forma parte del Lean Manufacturing, asociada a evitar fallas durante procesos de producción o de servicio.

Esta herramienta guarda su significado en dos palabras de origen japones, Poka (error) y Yoke (prevención), y su propósito es prevenir cualquier error o falla sin que el ciclo de producción o servicio sufra una alteración en tiempo o costo. El Poka Yoke como herramienta de calidad fue creada por el ingeniero Shigeo Shingo para inspeccionar de manera eficaz un proceso de producción, es así como después de varios años de perfeccionar esta herramienta logra que en una línea se ensamble no se evidencie fallas en el periodo de un mes. Soto Palomino (2011)

Una institución que este a la vanguardia con estas herramientas de lean Manufacturing no solo es capaz de alcanzar los resultados óptimos, sino también

mostrarse mediante la ventana de la tecnología que está listo para ser competitivo en un mundo cada vez más globalizado e interconectado. Arrieta Posada (2007)

A menudo, se relaciona las herramientas Poka Yoke y 5s cuando se trata de mejorar la productividad en un proceso de producción o de servicio dentro de una empresa, debido a que ambos guardan relación por ser herramientas de un mismo método lean Manufacturing.

La aplicación de estas herramientas tiene como objetivo demostrar que se pueden obtener una mejor productividad y competitividad, además de identificar y eliminar errores para que estos no se conviertan en defectos.

2.2.7. Mejora continua

Definición

Para que una empresa u organización se mantenga competitivo a lo largo de los años debe inculcar la cultura de mejora continua, pues es una herramienta básica para la mejora de la productividad. A pesar de ser una herramienta aplicada en organizaciones hace muchos años, su implementación no siempre ha tenido resultados positivos, esto se debe que a pesar de haber tenido un impacto eficiente al principio las organizaciones no han conseguido el método de mantenerse en ese proceso. Marín, Bautista, & García (2014)

Metodología

Para lograr los objetivos de un plan de mejora continua es recomendable que se base en el ciclo de Deming o más conocido como ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar). Es importante mencionar que las normas NTP-ISO 9000:200, basan

su gestión de mejora continua en esta metodología. Los pasos para la implementación de esta metodología son:

- *Planificar*: En esta etapa se deben establecer los objetivos y cómo se pretenden alcanzarlos (planificación de acciones).
- *Hacer*: Este paso comprende la realización de las acciones planificadas en el paso anterior.
- *Verificar*: En esta etapa se controla la ejecución de las acciones y la efectividad de estas para lograr los objetivos.
- *Actuar*: Dependiendo de los resultados obtenidos en la comprobación anterior, se realizan las acciones correctivas o se adopta las mejoras alcanzadas como una forma habitual de ejecutar el proceso (actualización).

2.2.8. Calidad

Así Chiavenato (2019) sostiene que:

Los responsables de dirigir las empresas deben actuar de forma constante y adaptarse a los nuevos enfoques del mundo empresarial, para ello deben mejorar el servicio a brindar, asegurar que se cumplan las condiciones de calidad y por supuesto mejorar la productividad. Es una responsabilidad muy alta pero es lo que un mercado globalizado exige si se pretende mantener activo como organización.

La mejor manera de evitar que los problemas aparezcan dentro de una organización es la prevención, y este punto clave se va a lograr comprometiendo a todos los miembros de la organización, los altos directivos deben estar involucrados completamente con su personal a cargo a fin de crear un ambiente de trabajo ideal para

la mejora de la productividad, esta teoría se basa en la satisfacción del cliente y debe ser constantemente evaluado y mejorado. Carro & González (2013)

2.2.9. Control de Calidad

Según Deconceptos (2021) El control de calidad asegura que los servicios ofrecidos por una empresa cumpla con su objetivo principal, satisfacer al cliente, entregando un producto con estándares altos de confiabilidad.

La responsabilidad de un producto o servicio que no esta en buenas condiciones debido a la falta de un control de calidad es netamente atribuido a la empresa u organización, por lo que genera desconfianza por parte del cliente final.

2.2.10. Productividad

En el análisis de estos estudios también encontramos conceptos fuertemente relacionados entre calidad y productividad, se menciona que la calidad e innovación tiene un impacto positivo en las empresas, por lo tanto este resultado se ve reflejado en una mejor atención hacia sus clientes y una mejora de la productividad. Cequea & Rodríguez-Monroy (2012)

El objetivo principal de toda organización esta basado en la productividad, todas las herramientas disponibles dentro de la organización deben ser usadas de manera eficiente para lograr este objetivo. Además los resultados de la productividad no solo están en relación a la tecnología o recursos propios de la empresa, sino también a al factor humano pues es este ultimo quien va aportar su destreza motivado por factores propios de cada individuo.

Asi mismo debe haber un balance entre los objetivos individuales de cada trabajador y los objetivos como organización con el solo interés de fijar ambos un solo objetivo el cual es el incremento de la productividad.

La productividad esta estrechamente relacionada con la eficiencia y eficacia del proceso, para casos prácticos mo este estudio, se asume la eficiencia y eficacia como partes direcatamente involucradas con la productividad.

2.2.11. Diagramas de Ishikawa

También conocidos de manera general como diagrama causa-efecto, es una de las herramientas mas usadas de calidad y mejora continua, si implementación permite identificar los problemas y las posibles causas. Es muy común y asu vez importante utilizar esta herramienta dentro de una discusión debido a que genera orden al momento de señalar los problemas.

Para el correcto uso de esta herramienta se definen 3 pasos importantes:

- Identificar el efecto o problema general
- Identificar las causas a las que esta sometido.
- Identificar las sub causas.

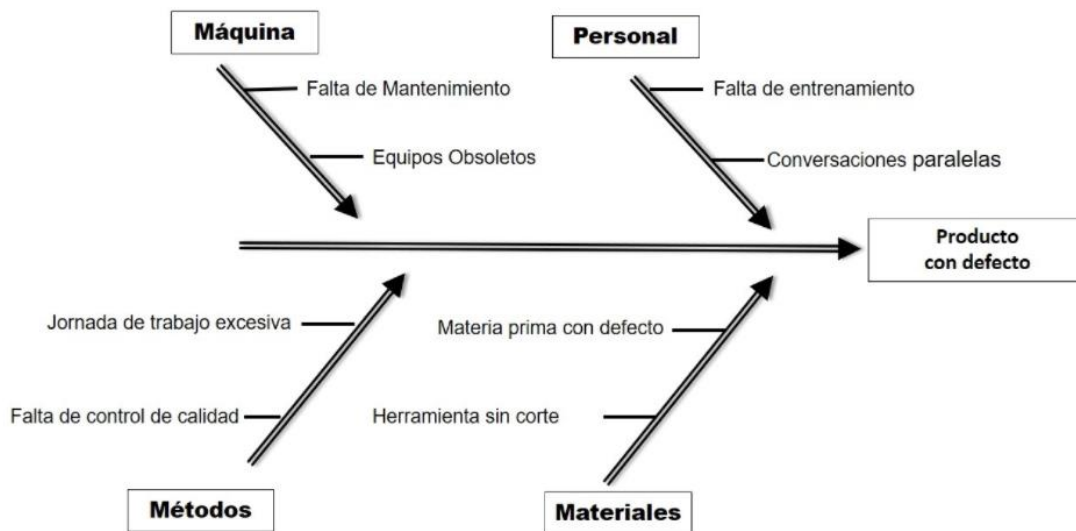


Figura 6. Diagrama Ishikawa.

2.2.12. Diagrama de Pareto

Es un diagrama creado por Vilfredo Pareto el cual consiste en que el 80% de las consecuencias de su problema es originado por el 20% de sus causas. Esto quiere decir que, si mejoramos ese 20%, el 80% restante mejorara por defecto. “Este tipo de análisis es una forma de identificar las causas con un nivel de significancia alto, medio y bajo. Climent , (2004)

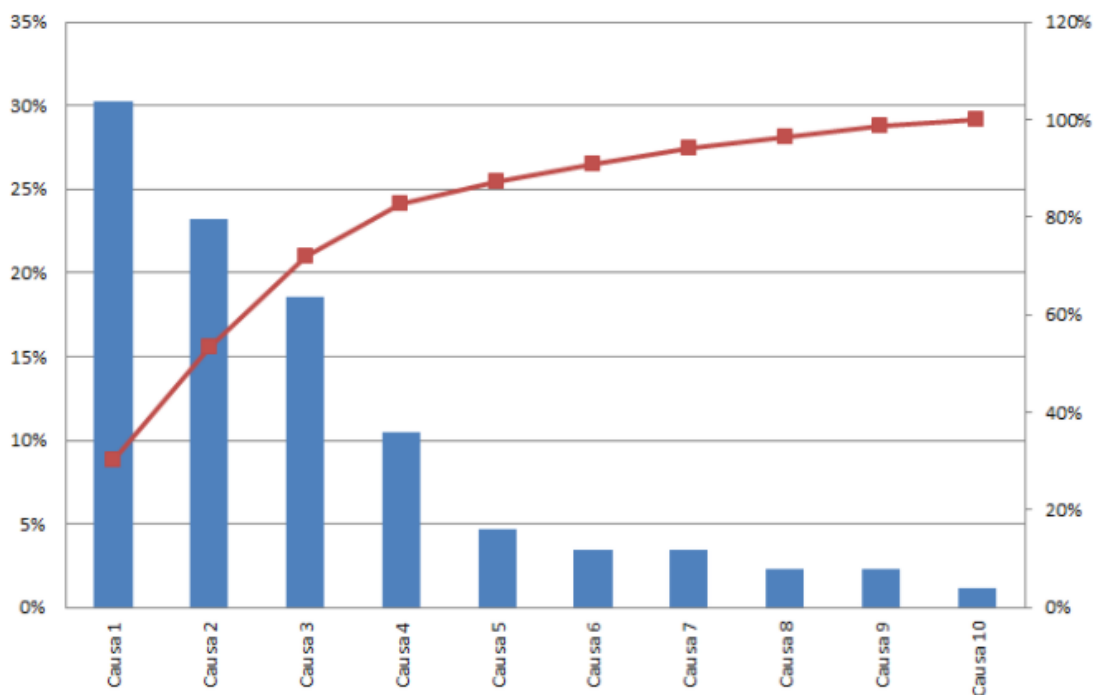


Figura 7. Diagrama Pareto.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1. Contexto General

En el año 2015 entro a trabajar como personal subcontratista para la empresa Schindler como técnico en mantenimiento de frenos de emergencia, Schindler es una empresa muy reconocida en el rubro de los ascensores y comprometidos con la seguridad y calidad de sus servicios. Para el año 2016 observo que hay una necesidad de técnicos especialistas en los trabajos de prueba de carga en ascensores del modelo S3300.

En el 2016 formo la empresa TSC Ascensores E.I.R.L. debido a la necesidad y falta de una empresa especializada en trabajos específicos de prueba de carga y control de calidad en ascensores del modelo S3300. En el inicio de las actividades estuvo formado por 3 técnicos de experiencia y 3 técnicos asistentes, por ser una empresa joven los trabajos eran limitados, además porque también existían otras empresas trabajando para Schindler brindando el mismo servicio, lamentablemente nos vimos obligados a reducir personal.

Debido al compromiso y calidad en nuestros trabajos, en el año 2017, nuestro cliente Schindler nos da la oportunidad de ser parte de un grupo de empresas que recibieron capacitación especializada, TSC Ascensores fue capacitado y especializado en mantenimiento de frenos de emergencia, pruebas de carga en ascensores del modelo S3300 y en control de calidad.

En el año 2018 dejo de formar parte de la dirección de la empresa por razones personales y me voy a trabajar fuera de lima, sin embargo aún seguía siendo responsable de algunos temas administrativos, en este tiempo los técnicos asumen responsabilidades para los que no estaban capacitados y se generó un desorden en la dirección de la empresa.

Debido a la pandemia el 2020, me veo en la obligación de regresar a lima y tomo la decisión de encargarme de la dirección nuevamente de mi empresa, ya con más experiencia y con las habilidades adquiridas observo que hay una baja productividad debido a las constantes cancelaciones y re-inspecciones registrados. En este año recibo una comunicación de parte de Schindler solicitando revisar los procedimientos y la manera que se está manejando la empresa pues sus indicadores muestran que existe un problema porque los ascensores no se entregan en las fechas programadas.

Mediante una comunicación a mediados del 2020, formalizo mi ingreso ante nuestro cliente para formar parte del equipo de técnicos de campo y coordinador general, pues es necesario hacer un cambio.

Mi trabajo inicia con un control de obras programadas, pues en promedio tenemos 35 equipos mensuales para realizar las pruebas de carga y un promedio de 25 equipos que pasan control de calidad antes de ser liberados y entregados a los clientes finales, sin embargo se evidenció un alto número de cancelaciones para los equipos que necesitan pruebas de carga y equipos que necesitan re-inspecciones de control de calidad.

Funciones como Coordinador General:

- Coordinar trabajos a todo nivel.
- Organizar reuniones de trabajo
- Emisión y Recepción de documentación (facturas)
- Responder solicitudes de trabajo.
- Enviar cotización por los trabajos solicitados.
- Programar y asignar labores a los técnicos
- Revisión y recepción de material
- Llevar un control de obras

- Elaboración y actualización de procedimientos.
- Evaluación de indicadores.
- Asegurar el cumplimiento de la programación.
- Emitir informes mensuales de trabajo.

3.2. Realidad problemática

Debido a los avances tecnológicos en el mundo, actualmente la calidad ha dejado de ser un factor de ventaja frente a otras empresas, sino que ahora es indispensable para mantenerse activos en una posición de competencia en el mercado. Sin embargo, la tarea más complicada en este caso es la inversión que cada organización requiere para cumplir con los niveles de calidad que exigen los consumidores.

Las organizaciones deben tener adaptación flexible frente a los cambios, debido a que se encuentran en un mercado competitivo, estas empresas deben desarrollar una ventaja competitiva, como procedimientos, formatos, técnicas más rigurosas, también es esencial implementar capacitaciones, reestructuración de procedimientos de esta manera se mitíguen las fallas. Soto Palomino (2011)

El Poka Yoke no solo está diseñado para dar soporte de mejora continua en empresas de operaciones o producción, sino también en empresas que brindan servicios. Estos últimos deben aplicar herramientas que eviten se produzcan fallas además de llevar un control sobre ellas. Uno de los errores grande en las empresas de servicio son propiamente el desarrollo mal estructurado de las actividades, no tener un procedimiento de guía o no realizarlos en el tiempo indicado. Soto Palomino (2011)

La implementación de dispositivos Poka Yoke implica una revisión de las etapas del proceso, identificar las causas que originan ese problema, saber en qué grado

influyen negativamente en la organización y finalmente diseñar una herramienta que elimine y controle los errores encontrados.

Basado en lo expuesto, TSC Ascensores viene atravesando una etapa de desorganización, debido a que se reportan un gran número de cancelaciones y re-inspecciones de calidad en las obras asignadas a los técnicos. Esto sin duda tiene una repercusión monetaria negativa, se evidencia gastos no contemplados por horas hombre perdidos y viáticos a los técnicos.

De manera general, en la empresa TSC Ascensores no existe una organización adecuada, asignando funciones y responsabilidades, además de una capacitación nula por parte de la administración en temas de liderazgo, responsabilidad y compromiso.

Este trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo principal reducir al máximo el número de cancelaciones y re-inspecciones, comprometiéndose a brindar el mismo nivel de calidad mostrado hasta ahora, implementando herramientas que sean sostenibles a lo largo del tiempo basados en una filosofía a prueba de fallas.

El primer problema es el **alto número de solicitudes de prueba de carga cancelados**, en promedio se tiene 35 solicitudes de trabajo al mes por parte de nuestro cliente, de los cuales se obtiene que un promedio del 65% de solicitudes se cancelan por los siguientes motivos:

- Falta de un procedimiento de trabajo
- No existe un flujo de comunicación cliente – proveedor para las solicitudes de trabajo
- Los equipos no están listos para pasar Pruebas de Carga.

Estas cancelaciones incurren en gastos como movilidad, alimentación y horas hombre muertas, se evidencio que este problema es muy frecuente en las visitas de trabajo y los gastos que incurre llegaron a S/ 15,808.00 soles

El segundo problema es la **alta cantidad de ascensores que pasan a una re-**

inspección de calidad, esto se debe a:

La falta de estandarización con criterios definidos en el proceso de inspección de control de calidad, estos equipos deben pasar un proceso de inspección y liberación para ser entregados como equipos en alta (listos para uso al público general), sin embargo al no tener claro los criterios básicos para la liberación muchos de ellos necesitaban pasar una re inspección, alargando de esa manera la fecha límite de entrega y sin duda incurriendo el sobrecostos innecesarios, además de generar una falta de confiabilidad para nuestro cliente. Además el retraso de los materiales de trabajos (las pesas, pinturas, equipos) para que lleguen a obra influye de manera significativa para no cumplir con las actividades programadas. Estos materiales son solicitados el mismo día del trabajo y enviados según requerimiento, esto sumado a la falta de orden y limpieza del almacén genera que los equipos necesiten re-inspecciones.

En promedio pasan 25 equipos mensuales control de calidad, sin embargo, cerca del 23% de equipos necesitan pasar una re-inspección, incurriendo en gastos operativos de horas hombre y viáticos. Estos gastos llegaron a S/. 24,570.00 durante el periodo del año 2020

3.3. Problema General.

¿Cómo la implementación de herramientas de mejora influye en la productividad del proceso de prueba de carga y control de calidad de los ascensores del modelo S3300 de la empresa TSC Ascensores E.I.R.L.?

3.4. Objetivos

3.4.1. Objetivo General.

Implementar el plan de mejora de la productividad en el proceso de prueba de carga y control de calidad de la empresa TSC Ascensores E.I.R.L. en los ascensores del modelo S3300.

3.4.2. Objetivos Específicos.

- Determinar la situación actual del proceso e identificar las áreas o procesos donde es necesario ejecutar mejoras.
- Seleccionar la propuesta más viable para la absolución del problema
- Determinar el grado de impacto de la mejora en los indicadores del proceso
- Evaluar el impacto económico de la implementación del proceso.

3.5. Hipótesis

La aplicación de herramientas de mejora influye en la productividad de los procesos de prueba de carga y control de calidad en la empresa TSC Ascensores E.I.R.L.

3.6. Justificación

3.6.1. Académica

El siguiente trabajo de suficiencia profesional pretende demostrar los conocimientos adquiridos con técnicas, metodologías y herramientas necesarias para realizar un correcto diagnóstico sobre las necesidades de la empresa basándose en indicadores recopilados, para implementar mejoras en esta organización. Es la oportunidad para volcar todo el conocimiento previamente adquirido a lo largo de nuestra estancia en la universidad.

3.6.2. Empresarial

Las herramientas metodológicas de Lean Manufacturing logra cambiar de manera paulatina los posibles procesos donde es necesario realizar una mejora. El objetivo es involucrar a todo personal de la empresa, dándoles responsabilidades, mejorando el flujo de comunicación y evitando la insatisfacción de nuestros clientes. Esta filosofía se basa en la confiabilidad de nuestros procesos con el objetivo de incrementar la cartera de clientes.

La justificación esencial de este proyecto es que se establezca un orden en los procesos del servicio que se brinda y que permitan cumplir con los trabajos programados sin incurrir en sobre gastos no contemplados.

3.6.3. Económica

Definitivamente este estudio de suficiencia profesional busca implementar herramientas importantes de Lean Manufacturing para obtener mejoras económicas reduciendo la cantidad de equipos cancelados, mitigando al máximo el índice de re-inspecciones y aumentando la eficiencia de nuestro personal especializado. Por lo tanto, la implementación de esta metodología servirá para reducir en más del 60% las

pérdidas económicas actuales por las cancelaciones de los trabajos solicitados por el cliente.

3.7. Limitaciones.

Durante la elaboración del trabajo se encontraron algunas limitaciones:

- Falta de datos específicos e importantes en los años anteriores a la muestra tomada para este estudio.
- Falta de instalaciones adecuadas para llevar a cabo las capacitaciones al personal técnico.
- Falta de compromiso por parte del personal técnico.

Sin embargo, aún con todas estas limitaciones de datos importantes, instalaciones inadecuadas y falta de interés por parte del personal, se logró cumplir y llevar a cabo este trabajo.

3.8. Identificación de la situación actual de la empresa TSC Ascensores E.I.R.L

Comenzaremos realizando una matriz FODA con la información relevante de la condición de la empresa.

Tabla 2

Matriz FODA para evaluar a TSC Ascensores.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Comprometidos con la calidad del servicio. • Personal técnico con experiencia de trabajo. • Personal administrativo con experiencia en control de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de ser calificado como proveedor A • Posibilidad de entrar a realizar servicios a otras áreas. • Posibilidad de acceder a mejores precios por nuestro servicio.

- Total disposición de todo el personal.
- Suficiente experiencia técnica de parte de la gerencia.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • No existen procesos estandarizados. • No existe un flujo de comunicación integral. • No existe documentación que sustente los trabajos realizados. • La gestión administrativa no tiene base metodológica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de trabajo. • Incremento de exigencias documentarias por parte de nuestro cliente. • Posible ingreso de empresas brindando los mismos servicios.

Esta matriz FODA se realizó con el apoyo de todo el equipo técnico involucrado en las labores de la empresa. En los meses previos a este estudio se obtuvieron datos relevantes para identificar los problemas que llevan a evidenciar el alto número de cancelaciones y re-inspecciones en los ascensores.

3.9. Diagnóstico de la problemática

En un mundo globalizado y debido a los avances de la tecnología en la industria de la movilidad vertical, la seguridad y la calidad han dejado de ser un factor de ventaja frente a otras empresas, sino que ahora es indispensable para mantenerse activos en una posición de competencia en el mercado. Sin embargo, la tarea más complicada en este caso es la inversión que cada organización requiere para cumplir con los niveles de calidad que exigen los consumidores.

Bajo lo descrito, la empresa TSC Ascensores actualmente afronta el problema de alto número de cancelaciones y re-inspecciones, condición que lleva a no cumplir con los objetivos de nuestro cliente. En la evaluación realizada observamos que el 65%

de los ascensores programados al mes son cancelados. Esto se debe principalmente a la falta de flujo de comunicación eficaz que permita una comunicación a todo nivel con nuestro cliente, además de la estandarización de métodos de trabajo, también observamos que el 23% de los equipos programados para las inspecciones de calidad son cancelados. Esto se debe a que los procedimientos no están claros durante el procedimiento de inspección y a la falta de cultura de orden y limpieza en la empresa.

3.10. Identificación de indicadores del proceso de pruebas de carga y control de calidad.

Para saber cual es el desempeño actual del área de calidad de la empresa TSC Ascensores, se procedió a medir bajo indicadores de gestión.

Equipos cancelados: este indicador nos muestra el porcentaje de equipos cancelados en un periodo, ya sea de manera mensual o anual, se utiliza la siguiente ecuación.

$$\text{Equipos cancelados (\%)} = \frac{\text{Equipos cancelados}}{\text{Equipos programados}} \times 100\%$$

Tabla 3

Datos de equipos programados y equipos cancelados de la empresa TSC Ascensores durante el periodo 2020.

Mes	Equipos programados	Cancelaciones Realizadas	% Cancelaciones
Enero	39	25	64%
Febrero	24	19	79%
Marzo	33	20	61%
Abril	33	20	61%
Mayo	26	17	65%
Junio	33	21	64%
Julio	30	21	70%
Agosto	32	22	69%

Setiembre	45	27	60%
Octubre	31	18	58%
Noviembre	28	20	71%
Diciembre	32	17	53%
Total general	386	247	

En la tabla 3 podemos apreciar la cantidad de equipos programados o solicitados mensualmente por los supervisores, también vemos la cantidad de equipos cancelados por mes y el porcentaje que estos equipos cancelados representa durante el mes. En promedio se tiene que se cancelan un 65% de los equipos programados durante el periodo 2020. En la siguiente tabla se calculan los gastos en los que se incide debido a estas cancelaciones.

Tabla 4

Gastos mensuales en que se incurre por las cancelaciones realizadas.

Mes	Cancelaciones Realizadas	Pasaje	Alimentación	Costo x 2 H/H asumidas	Sobre costo
Enero	25	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,600.00
Febrero	19	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,216.00
Marzo	20	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,280.00
Abril	20	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,280.00
Mayo	17	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,088.00
Junio	21	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,344.00
Julio	21	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,344.00
Agosto	22	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,408.00
Setiembre	27	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,728.00
Octubre	18	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,152.00
Noviembre	20	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,280.00
Diciembre	17	S/ 4	S/ 10	S/ 50.00	S/ 1,088.00
Total general	247				S/ 15,808.00

En la tabla 4 podemos observar los gastos que se contempla pagar a los técnicos

cuando cancelan los trabajos, básicamente se tiene que cubrir tres conceptos; pasajes, alimentación y costo de H/H perdidos, este monto llegó a S/ 15,808.00 lo que se traduce como pérdida para la empresa durante el periodo 2020.

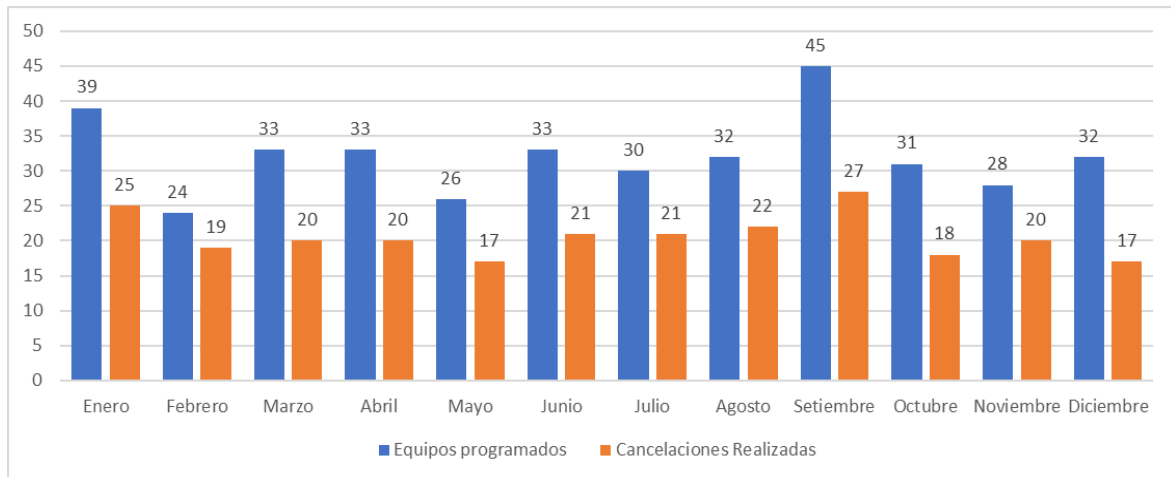


Figura 8. Resultados de ascensores programados y cancelados.

En la figura 8 podemos observar que los ascensores programados durante el periodo 2020 versus los ascensores cancelados mensualmente en el mismo periodo.

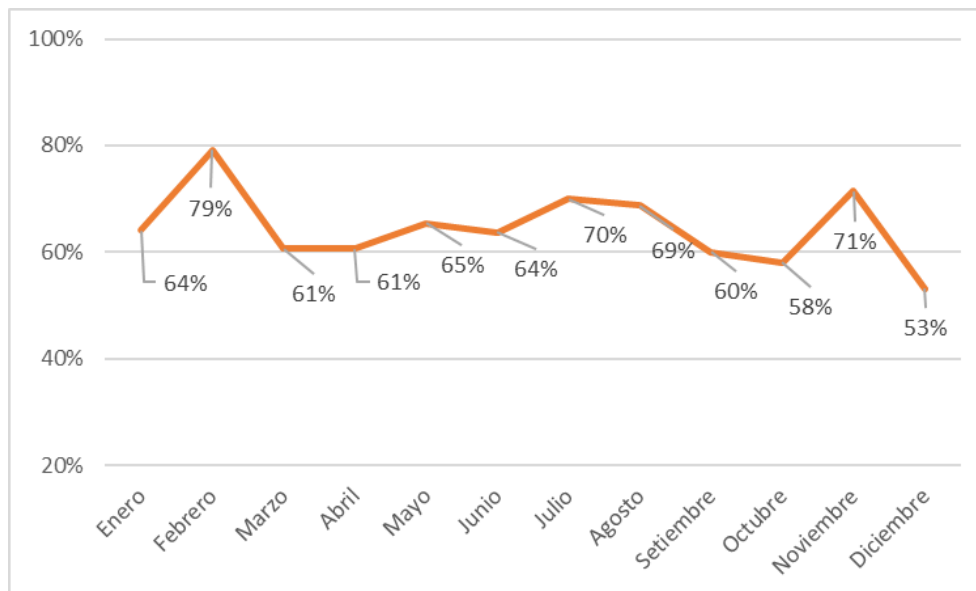


Figura 9. Porcentajes de equipos cancelados mensualmente.

En la figura 9 observamos los porcentajes total de equipos cancelados, este indicador debe estar entre 0% - 5%, al momento del análisis estos valores son muy altos.

Equipos para re-inspección: este indicador nos muestra el porcentaje de equipos que no fueron liberados y debe pasar una re-inspección, se utiliza la siguiente ecuación.

$$\text{Equipos para re – inspección}(\%) = \frac{\text{Equipos no liberados}}{\text{Equipos evaluados}} \times 100\%$$

Tabla 5

Cantidad de ascensores inspeccionados al mes, ascensores liberados a la primera y ascensores que pasan a una re-inspección.

Mes	Ascensores inspeccionados	Ascensores liberados en primera	Ascensores que pasan a re-inspección	% liberados en primera	% re-inspección
Enero	31	23	8	74%	26%
Febrero	29	21	8	72%	28%
Marzo	24	18	6	75%	25%
Abril	27	22	5	81%	19%
Mayo	29	23	6	79%	21%
Junio	30	22	8	73%	27%
Julio	32	25	7	78%	22%
Agosto	28	20	8	71%	29%
Setiembre	27	23	4	85%	15%
Octubre	31	26	5	84%	16%
Noviembre	30	22	8	73%	27%
Diciembre	25	20	5	80%	20%
Total general	343	265	78		

En la tabla 5 observamos la cantidad de equipos inspeccionados al mes, equipos liberados en primera y la cantidad de equipos que necesitan pasar una re-

inspección. El porcentaje promedio de equipos liberados es del 75%, mientras que 25 % de estos equipos inspeccionados pasan necesariamente a una re-inspección.

Tabla 6

Gastos incurridos por el proceso de re-inspección de calidad en los ascensores.

Gastos incurridos por el proceso de re-inspección 2020				
	Cantidad	Horas totales (8 x equipo)	Monto	Costo por re- inspección
Ascensores que pasan re- inspección	78	624	S/. 30.00	S/. 18,720.00
Transporte adicional de pesas		234	S/. 25.00	S/. 5,850.00
Total				S/. 24,570.00

En la tabla 6 se detalla la cantidad de ascensores que no asaron la inspección en la primera fase el año 2020, estos equipos necesitan pasar una segunda inspección, lo cual implica gastos en horas hombre y transporte. El costo por hora hombre es de S/ 30,00 soles y el transporte esta cotizado en S/ 25,00 soles. El monto total incurrido durante el año 2020 para el trabajo de re-inspección es de S/ 24,570 soles.

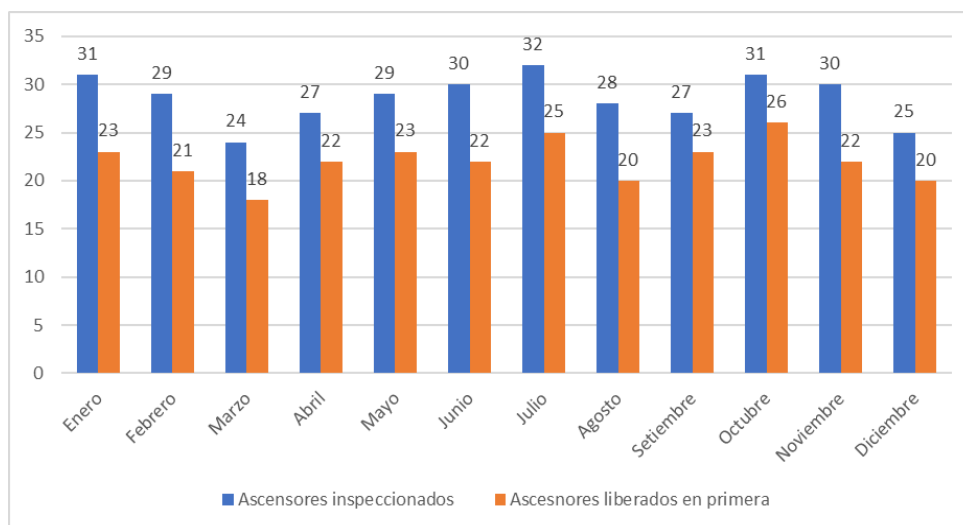


Figura 10. Cantidad de ascensores inspeccionados y ascensores liberados en primera.

En la figura 10 observamos la cantidad de ascensores inspeccionados mensualmente y la cantidad de ascensores liberados en primera, la diferencia entre estos resultados son los equipos que pasaran una segunda inspección.

En la figura 11 se puede observar el porcentaje mensual de equipos que pasan a re-inspección.

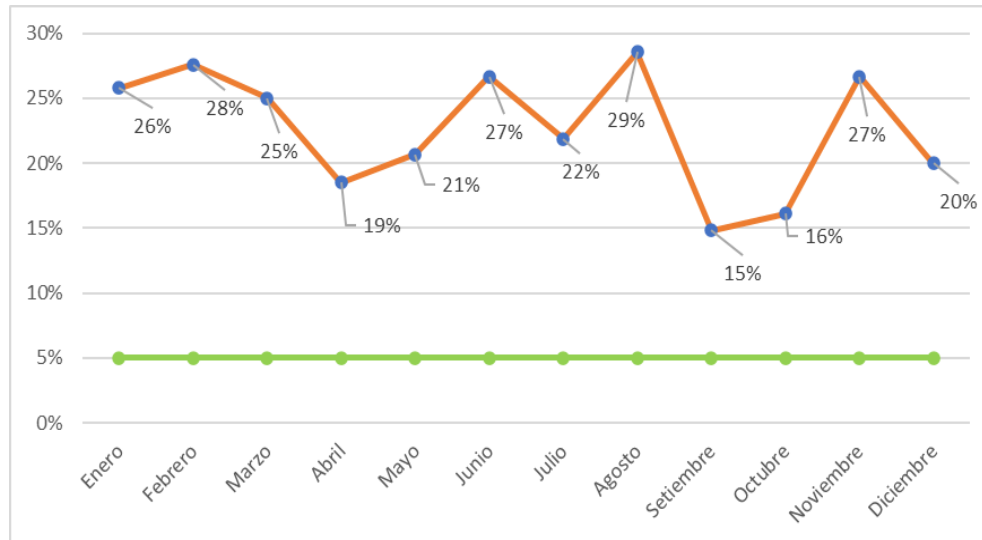


Figura 11. Porcentaje de equipos que pasan a re-inspección.

En la tabla 7 se observa el resumen de indicadores hallados en la empresa TSC Ascensores en el periodo 2020.

Tabla 7

Resumen de indicadores del Proceso

Indicador	Objetivos	Resultados
Equipos cancelados	Determinar la eficiencia del proceso de pruebas de carga	65%
Equipos para re-inspección	Medir la cantidad de equipos que pasan una re-inspección	23%

Con estos resultados obtenidos podemos evidenciar que el mayor problema que tiene la empresa es el alto número de equipos cancelados, en promedio es del 65%, y solo en el 35% de equipos se realizan los trabajos de manera satisfactoria.

3.11. Determinar las causas para el alto índice de cancelaciones y re-inspecciones del actual proceso de pruebas de carga y control de calidad.

Determinar causas.

Aprovechando la buena disposición de los técnicos de la empresa, el autor de este trabajo coordinó una reunión para definir cuáles son las causas principales para el alto número de cancelaciones y re-inspecciones. Las causas encontradas son:

Tabla 8

Principales causas.

Categoría	Causas encontradas
Método	No existe flujo de comunicación formal de solicitud de trabajo
	No existe procedimiento de trabajo de pruebas de carga
	No se emite reporte de los trabajos realizados.
	No hay un estándar de tiempo definido para los trabajos.
Material	Las pesas llegan tarde
	Demora en la preparación de las pesas
	Desorden en almacén
	Perdida de material de trabajo
Mano de obra	Material amontonado
	Falta de motivación.
	Falta de conocimiento del uso de reportes.
Máquina	Sin criterio definido de cancelación.
	Equipos no están listos para pasar pruebas o inspecciones.
Ambiente de trabajo	Condiciones de obra no adecuadas

Estas causas encontradas con la participación del equipo de técnicos, se identificarán mejor en un diagrama Ishikawa, mostrando las categorías definidas.

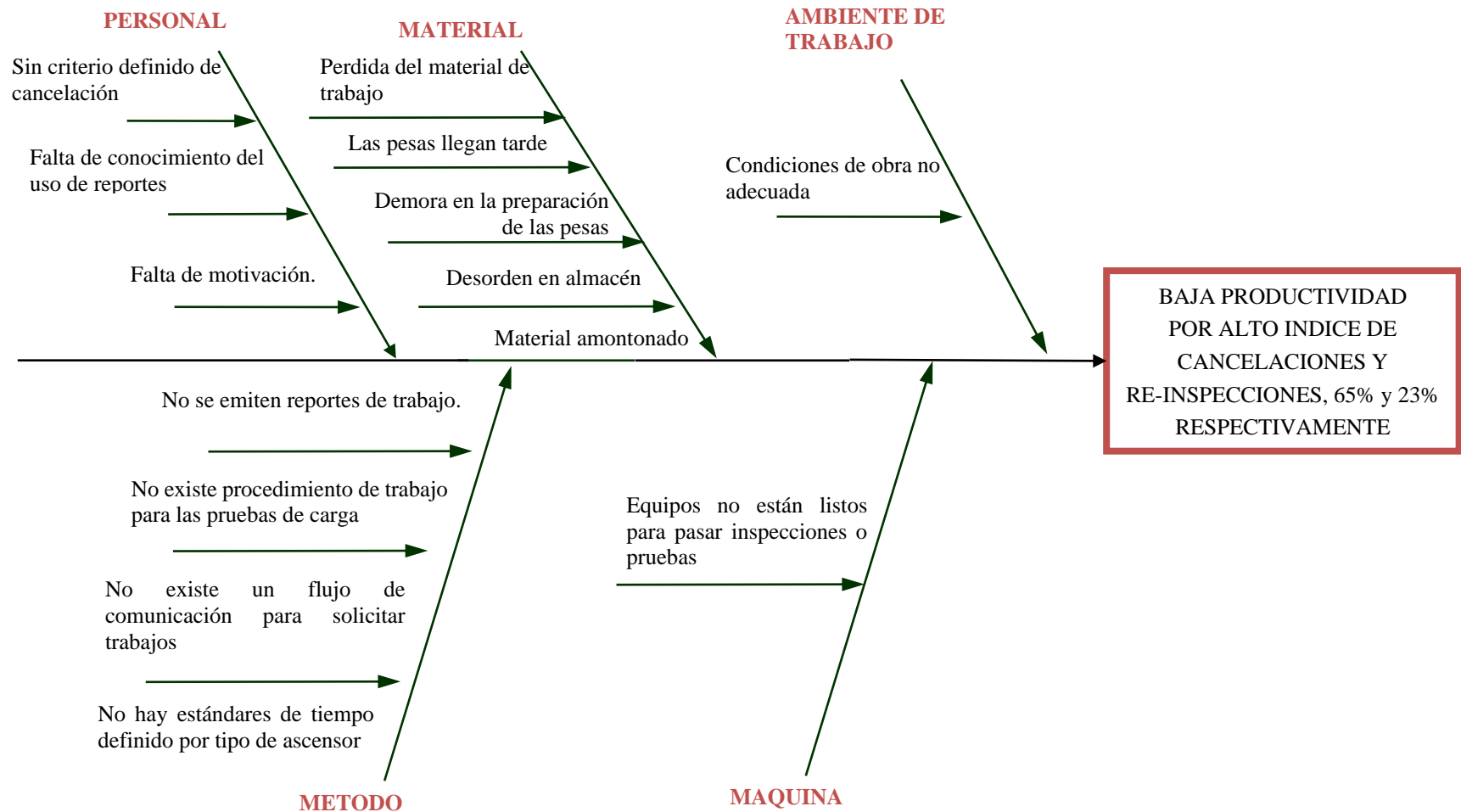


Figura 12 Diagrama Ishikawa de las causas que originan el alto índice de cancelaciones y re-inspecciones en los ascensores.

Después de identificar y plasmar en el diagrama Ishikawa las causas que provocan la baja productividad en el proceso de pruebas de carga y control de calidad en TSC Ascensores, se elaboró una matriz de priorización, la función de esta matriz es de comprar y enfrentar las causas y definir que causa es más importante.

Item	CAUSA ENCONTRADA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	TOTAL
A	Sin criterio definido de cancelación.	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B	Las pesas llegan tarde	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
C	No se emite reporte de los trabajos realizados.	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	10
D	No hay un estándar de tiempo definido para los trabajos.	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
E	No existe procedimiento de trabajo de pruebas de carga	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	11
F	No existe flujo de comunicación formal de solicitud de trabajo	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
G	Material amontonado	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3
H	Perdida de material de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2
I	Falta de motivación.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
J	Falta de conocimiento del uso de reportes.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
K	Equipos no están listos para pasar pruebas o inspecciones.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
L	Desorden en almacén	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	8
M	Demora en la preparación de las pesas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2
N	Condiciones de obra no adecuadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
																58

Importante 1
No importante 0

Figura 13 Matriz de priorización de causas encontradas.

En la figura 13 se observa la ponderación realizada en la matriz de priorización teniendo como criterio la importancia de sus consecuencias al momento de ser enfrentados.

Item	CAUSAS ENCONTRADAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	TOTAL	Frecuencia	%	% Acumulado
F	No existe flujo de comunicación formal de solicitud de trabajo	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	0.21	21%	21%
E	No existe procedimiento de trabajo de pruebas de carga	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	0.19	19%	40%
C	No se emite reporte de los trabajos realizados.	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	10	0.17	17%	57%
L	Desorden en almacén	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	8	0.14	14%	71%
G	Material amontonado	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0.05	5%	76%
B	Las pesas llegan tarde	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0.03	3%	79%
D	No hay un estándar de tiempo definido para los trabajos.	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0.03	3%	83%
H	Perdida de material de trabajo	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	0.03	3%	86%
K	Equipos no están listos para pasar pruebas o inspecciones.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0.03	3%	90%
M	Demora en la preparación de las pesas	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2	0.03	3%	93%
A	Sin criterio definido de cancelación.	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	2%	95%
I	Falta de motivación.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0.02	2%	97%
J	Falta de conocimiento del uso de reportes.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0.02	2%	98%
N	Condiciones de obra no adecuadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0.02	2%	100%
	TOTAL															58	1.00	100%	

Figura 14 Matriz de priorización en orden descendente.

Ya identificado las principales causas que implican la baja productividad en la empresa, se procedió a encontrar las razones del “Porqué” ocurren estas causas, de la misma manera que para la identificación de causas, se buscó el apoyo del personal técnico para hallar las razones de estas causas.

Tabla 9

Matriz de los porque para analizar las causas raíz más importantes encontradas en la empresa TSC Ascensores.

PROBLEMA QUE ESTUDIAR	PORQUE 1	PORQUE 2	PORQUE 3	PORQUE 4	PORQUE 5	RESULTADO DE ANALISIS
BAJA PRODUCTIVIDAD POR ALTO INDICE DE CANCELACIONES Y RE-INSPECCIONES	No existe flujo de comunicación formal de solicitud de trabajo	Por creencias que no era necesario invertir en un personal más.	Porque no había una persona responsable de coordinar los trabajos. Las programaciones de trabajo no están correctamente elaboradas.	Falta de liderazgo. Falta de compromiso al brindar un servicio de calidad	Debilidad en la organización de los recursos de la empresa.	Definir un sistema de comunicación que permita eliminar errores de programación y ayude a coordinar las actividades.
	No existe procedimiento de trabajo de pruebas de carga	Porque no hay un responsable de la elaboración. No fue sugerido por el cliente.	Falta de interés por parte de la empresa en definir un procedimiento	No existe lineamientos claros	No existe un procedimiento claro, que no les permita cometer errores. Porque el personal toma decisiones basados en su criterio personal.	Desarrollo de lineamientos y procedimientos de trabajo claros que permitan estandarizar los criterios técnicos.
	No se emite reporte de los trabajos realizados.	Porque es necesario informar el estado del ascensor. Porque queremos cambiar la percepción de nuestro cliente.	Para dejar constancia de que no hay componentes dañados. Debido a los componentes fallidos perdemos credibilidad ante nuestro cliente.	Porque la empresa no debe asumir gastos que sean ocasionados por personal ajeno a la empresa	Porque afectaría de manera negativa los ingresos de la empresa	Reportar los trabajos diarios dejando constancia de las condiciones de los componentes para evitar sobre costo.
Desorden en almacén	Porque el personal no contribuye con el orden y limpieza Porque no hay un lugar indicado para casa material	Porque no hay una persona que motive o lidere una cultura de orden y limpieza	Porque no se ha establecido responsabilidades asignadas para estas actividades	Porque durante años se ha trabajado de la misma manera. El personal cree que no es parte de sus labores	Involucrar al personal en la filosofía de orden y limpieza de la mano con la mejora continua	

Resultado del análisis

Como resultado del análisis de las causas se tienen tres causas raíz, la implementación de un flujo de comunicación efectiva a todo nivel, la elaboración e implementación de un procedimiento de trabajo y la implementación de los reportes de trabajo, para eliminar o mitigar al máximo estas causas se propone la aplicación de la herramienta Poka Yoke, pues como menciona Soto Palomino (2011), en su artículo de estudio titulado “Perspectiva de la gestión de la innovación desde los mecanismos a prueba de falla Poka Yoke”, los errores en el servicios de trabajo está asociado a una omisión o mal uso del procedimiento o no cumplir con las actividades programadas y es la herramienta Poka Yoke que evitar que estos errores o fallas sean una constante.

Por otro lado observamos que la cuarta causa raíz es el personal de la empresa no está comprometido con una cultura de orden y limpieza, se sugiere aplicar la filosofía 5S por ser una herramienta eficiente para acabar con este problema.

3.12. Evaluación de las herramientas a utilizar.

Gestión por Procesos

Tiene como concepto principal agregar valor a los productos o servicios de entrada para que se logre resultados efectivos a la salida con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente.

Ruiz-Fuentes, Almaguer-Torres, Torres-Torres & Hernández-Peña (2014) en su artículo menciona que la gestión por procesos se enfoca en el mejoramiento continuo de los trabajos en una empresa para lograr la fidelización y confianza del cliente. Su aplicación se basa en la representación gráfica de mapas de proceso

Tipos de gestión por procesos:

- Estratégicos: realizado solo por la alta dirección

- Operativos: realizados con los directivos de áreas y equipos de trabajadores.
- De apoyo: acciones que influye directamente en el proceso, sin embargo no forman parte de él.

Lean Manufacturing

El concepto de lean Manufacturing es mejorar los procesos productivos de cualquier organización productiva o de servicios, mantiene una filosofía de mejora continua basándose en varios métodos para eliminar fallas y perfeccionando el sistema.

Si esta herramienta se empresa de manera efectiva los resultados son completamente satisfactorios, pues el objetivo es eliminar o desechar todos los procedimientos que aporten valor a la empresa, su implementación involucra de manera conjunta a todos los integrantes de la organización. Su aplicación demuestra resultados tangibles Ibarra Valderas & Ballesteros Medina (2017)

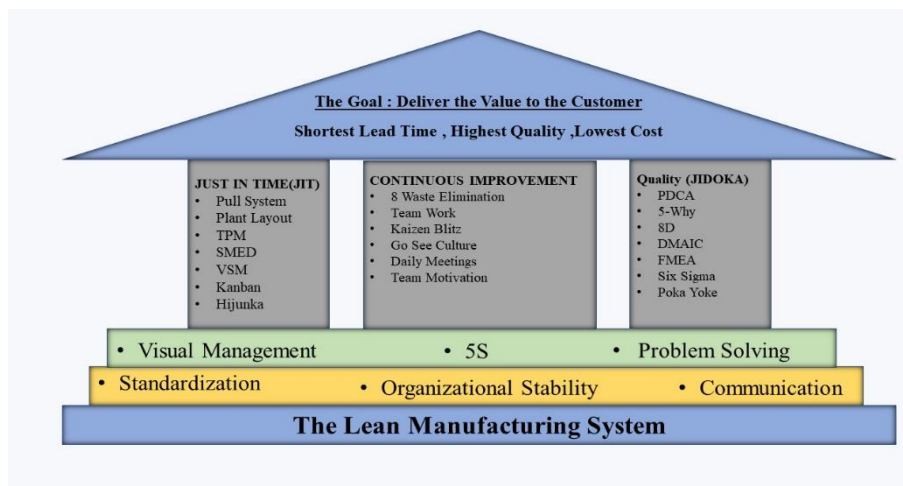


Figura 15 Representación gráfica de lean Manufacturing y sus herramientas.

Tabla 10

Comparación de metodologías de mejora.

	Descripción	Alcance de implementación	Costo	Tiempo de aplicación
Gestión por Procesos	<p>Añade valor a los productos o servicios para que los resultados se vean reflejados en la salida</p> <p>Se enfoca en el mejoramiento continuo del proceso</p> <p>Se enfoca en generar confianza en los clientes.</p> <p>muestra las funciones del personal y como realiza el trabajo</p> <p>Alinea los objetivos con lo que el cliente requiere</p> <p>Mejora la productividad de la organización</p>	Todas las áreas de manera independiente	Bajo	Mayor a 6 meses
Lean Manufacturing Poka Yoke – 5S	<p>Optimiza el proceso buscando mitigar el número de defectos o reprocesos</p> <p>Su implementación se basa en la mejora continua del proceso.</p> <p>Involucra a todo el personal de diferente nivel.</p>	Todo tipo de organización, producción y servicio	Bajo	Desde 3 meses

En la tabla 10 se realizó una comparación de las metodologías propuestas para la implementación en la empresa TSC Ascensores, se llegó a la conclusión de aplicar la metodología Lean Manufacturing aplicando las herramientas Poka Yoke – 5S, pues es el que más se acomoda para lograr los objetivos de la empresa, además se propone eliminar las cancelaciones y re-inspección en base a las herramientas que esta filosofía maneja.

Ya habiendo determinado la herramienta a utilizar para mejorar la productividad en la empresa TSC Ascensores, se procedió a elaborar un cronograma de implementación basada en metodología del ciclo de Deming o PHVA. El cronograma de actividades contempla un tiempo aproximado de 3 meses.

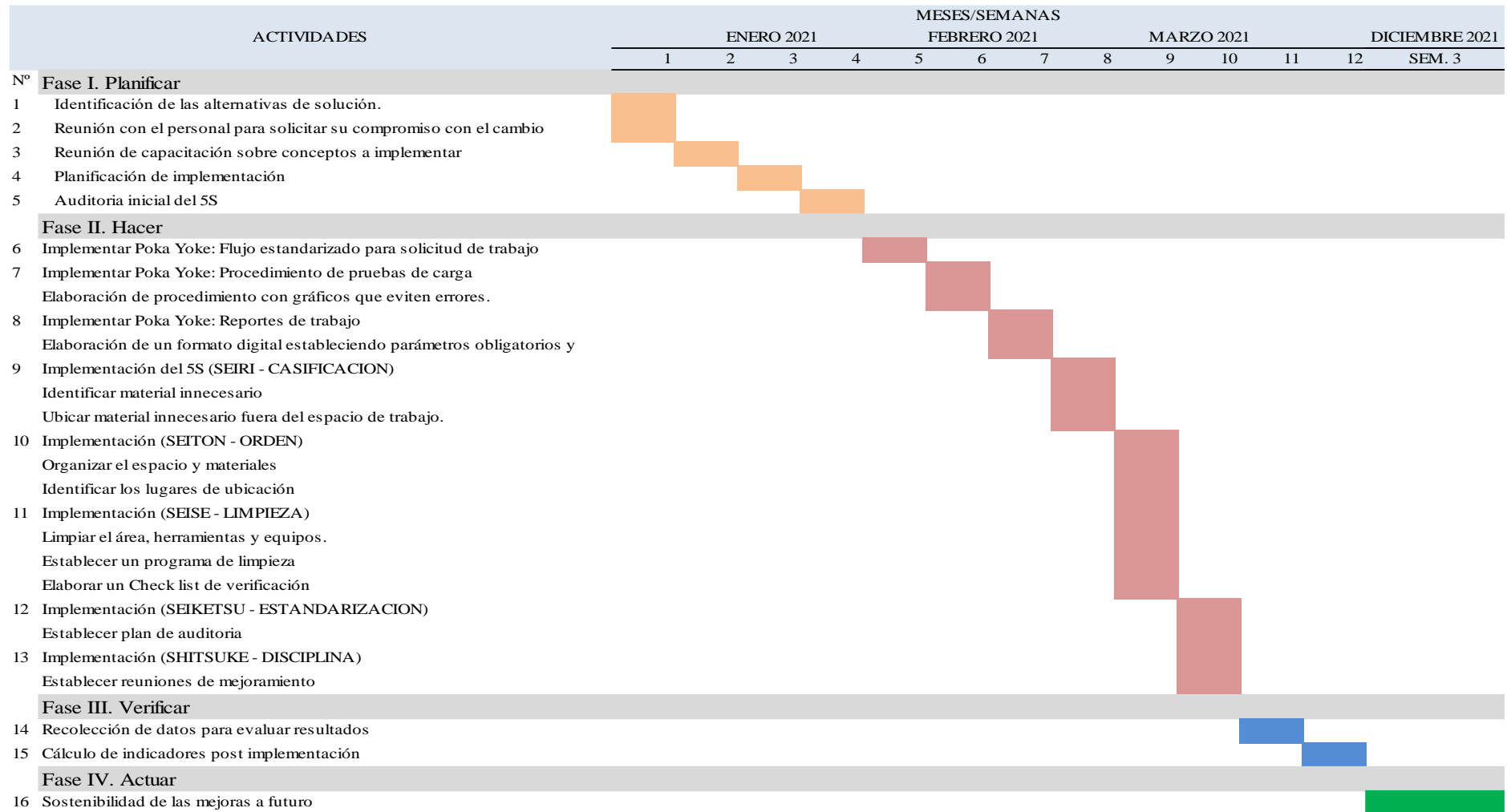


Figura 16 Diagrama Gantt de las actividades a realizar en la implementación de la mejora.

3.13. Fase I: Planificar

Actividad 1: Identificación de alternativas de solución.

Se identificaron las causas que originan el problema de la empresa y se decide aplicar las herramientas Lean Manufacturing Poka Yoke – 5s porque es la más viable, costo bajo con tiempo de aplicación corta.

Actividad 2: Reunión con el personal para solicitar su compromiso con el cambio.

El autor concreto una reunión con todo el personal de la empresa para informar sobre los cambios a realizar. Se informo sobre los objetivos a alcanzar con esta implementación de mejora, que es la reducción al máximo de cancelaciones, la reducción de cantidad de re-inspecciones y el orden del almacén. Finalmente se evidencio el compromiso de todo el personal para lograr juntos el objetivo.

Actividad 3: Reunión de capacitación sobre conceptos a implementar.

El autor realizo una capacitación sobre las herramientas a utilizar para lograr los cambios en la empresa, se explico sobre la importancia del Poka Yoke y la filosofía 5S y su rol dentro de las mejoras, los beneficios de su aplicación y lo que se espera lograr al finalizar esta implementación.

Actividad 4: Planificación de implementación.

El autor es el encargado de la planificación, por ser un grupo reducido de personas se han asignado responsabilidades a algunos técnicos para el soporte en este proceso, el personal técnico es joven y con estudios técnicos superiores, eso es una ayuda pues entienden del uso de técnicas de mejora continua. Finalmente se brindó capacitación solo en puntos específicos donde tenían dudas.

Actividad 4: Auditoria inicial de las 5S



AUDITORÍA 5S TSC ASCENSORES E.I.R.L.																																	
	Empresa : TSC ASCENSORES E.I.R.L.	Auditor :	JIM AVILEZ																														
	Area: CALIDAD	Dia :	28/01/2021																														
Sistema de puntuación 0 Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40% 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90% 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="color: #00796b;">Objetivo</th> <th style="color: #00796b;">Real</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1ª s</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>2ª s</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>3ª s</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">8</td> </tr> <tr> <td>4ª s</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>5ª s</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td style="text-align: center;">54</td> <td style="text-align: center;">21</td> </tr> </tbody> </table>			Objetivo	Real	1ª s	9	2	2ª s	9	4	3ª s	12	8	4ª s	12	3	5ª s	12	4	Total	54	21									
	Objetivo	Real																															
1ª s	9	2																															
2ª s	9	4																															
3ª s	12	8																															
4ª s	12	3																															
5ª s	12	4																															
Total	54	21																															
<p><i>Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio</i> <i>No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia</i></p>																																	
1ª s Separar y eliminar innecesarios	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 85%;">Materiales o herramientas innecesarios en almacen</td> <td style="width: 5%;">0</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">2</td> <td style="width: 5%;">3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Se puede visualizar los materiales con facilidad</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Existe estandares establecidos</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	Materiales o herramientas innecesarios en almacen	0	1	2	3	2	Se puede visualizar los materiales con facilidad		1			3	Existe estandares establecidos	0				Total				2									
1	Materiales o herramientas innecesarios en almacen	0	1	2	3																												
2	Se puede visualizar los materiales con facilidad		1																														
3	Existe estandares establecidos	0																															
Total				2																													
2ª s Ordenar e identificar necesarios	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 85%;">Los materiales y herramientas tienen un sitio definido</td> <td style="width: 5%;">0</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">2</td> <td style="width: 5%;">3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Las pesas tienen un sitio definido</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Se delimito las zonas de almacenamiento.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	Los materiales y herramientas tienen un sitio definido	0	1	2	3	2	Las pesas tienen un sitio definido		1			3	Se delimito las zonas de almacenamiento.		1			Total				4									
1	Los materiales y herramientas tienen un sitio definido	0	1	2	3																												
2	Las pesas tienen un sitio definido		1																														
3	Se delimito las zonas de almacenamiento.		1																														
Total				4																													
3ª s Suprimir la suciedad	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 85%;">Las superficies del piso estan limpios</td> <td style="width: 5%;">0</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">2</td> <td style="width: 5%;">3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Estantes de herramientas y consumibles limpios</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Herramientas limpias</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>se realiza limpieza con regularidad</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">8</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	Las superficies del piso estan limpios	0	1	2	3	2	Estantes de herramientas y consumibles limpios			2		3	Herramientas limpias		1			4	se realiza limpieza con regularidad			2		Total				8			
1	Las superficies del piso estan limpios	0	1	2	3																												
2	Estantes de herramientas y consumibles limpios			2																													
3	Herramientas limpias		1																														
4	se realiza limpieza con regularidad			2																													
Total				8																													
4ª s Estandarizar	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 85%;">Se observa la mejora continua</td> <td style="width: 5%;">0</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">2</td> <td style="width: 5%;">3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Procedimientos claros</td> <td></td> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Se proponen ideas para mejorar la situacion actual</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Se mantiene las 3S</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	Se observa la mejora continua	0	1	2	3	2	Procedimientos claros		1			3	Se proponen ideas para mejorar la situacion actual			2		4	Se mantiene las 3S	0				Total				3			
1	Se observa la mejora continua	0	1	2	3																												
2	Procedimientos claros		1																														
3	Se proponen ideas para mejorar la situacion actual			2																													
4	Se mantiene las 3S	0																															
Total				3																													
5ª s Sostener y respetar	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 85%;">Las herramientas son colocadas en su lugar</td> <td style="width: 5%;">0</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">2</td> <td style="width: 5%;">3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Existe un inventario de materiales</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Se evidencia una cultura de orden y limpieza</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Se motiva al personal para continuar con esta filosofia</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">Total</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1	Las herramientas son colocadas en su lugar	0	1	2	3	2	Existe un inventario de materiales				3	3	Se evidencia una cultura de orden y limpieza	0				4	Se motiva al personal para continuar con esta filosofia	0				Total				4			
1	Las herramientas son colocadas en su lugar	0	1	2	3																												
2	Existe un inventario de materiales				3																												
3	Se evidencia una cultura de orden y limpieza	0																															
4	Se motiva al personal para continuar con esta filosofia	0																															
Total				4																													
Evaluación realizada por: <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> JIM AVILEZ AVELLANEDA Firma  </div>																																	

Figura 17 Resultados de auditoria inicial de las 5S.

Se realizó la auditoria inicial de las 5S y obtenemos como resultado lo siguiente:

En clasificación se obtuvo un 2 de 9 posibles, equivalente al 22%, debido a que hay muchos materiales innecesarios en el área por lo general se encuentran equipos que no se usan con frecuencia, o materiales que se descartan de alguien equipo. Tampoco se observa una clasificación de los materiales o equipos que se utilizan con frecuencia.

En orden se obtuvo un puntaje 4 de 9 posibles, equivalente a un 44%, esto debido a que no hay delimitación de los lugares donde se ubican las herramientas, los técnicos saben que deben ordenar sus herramientas, sin embargo no lo cumplen.

En limpieza se obtuvo un puntaje 8 de 12 posibles, equivalente al 67%, esto se debe a que los técnicos no acostumbran a limpiar sus herramientas, pero las superficies del almacén si se encuentran limpios.

En estandarización se obtuvo un puntaje 3 de 12 posibles, equivalente al 25%, aquí se observa que no existen procedimientos claros y tampoco hay un compromiso del personal de la empresa.

En sostenibilidad se obtuvo un puntaje 4 de 12 posibles equivalente al 33%, esto se debe básicamente a que no se cuenta con protocolos de limpieza, de una cultura motivacional.

3.14. Fase II: Hacer

3.6.1. Implementación flujo de comunicación.

La primera causa raíz identificada en la empresa es la gran cantidad de equipos cancelados. Sin duda este proceso ha llevado a tener pérdidas considerables para la empresa. Se implementa la herramienta Poka Yoke, ya que es una herramienta que va a eliminar las fallas ocurridas durante el proceso de solicitud de trabajo.

La administración de TSC Ascensores tiene claro que el origen de este problema es la inexistencia de un flujo de comunicación para la solicitud del trabajo, sin un orden en la comunicación la empresa está a merced de improvisaciones.

Se elaboró un flujo de comunicación dinámico, con la participación del área de calidad de nuestro cliente, asegurando que este sistema sea sostenible en el tiempo a la misma vez permite revisar o identificar cada proceso y aplicar una mejora continua si lo requiere con el objetivo de eliminar los despilfarros

Objetivos de la implementación de un flujo de comunicación.

- Formalizar las solicitudes de trabajo mediante correo.
- Implementar una trazabilidad de información con responsabilidades.
- Evitar cancelaciones innecesarias.
- Coordinar con anticipación el ingreso y lineamientos de ingreso a obras para evitar esperas innecesarias.
- Programar con tiempo los trabajos solicitados.
- Consolidar información relevante de los trabajos solicitados.

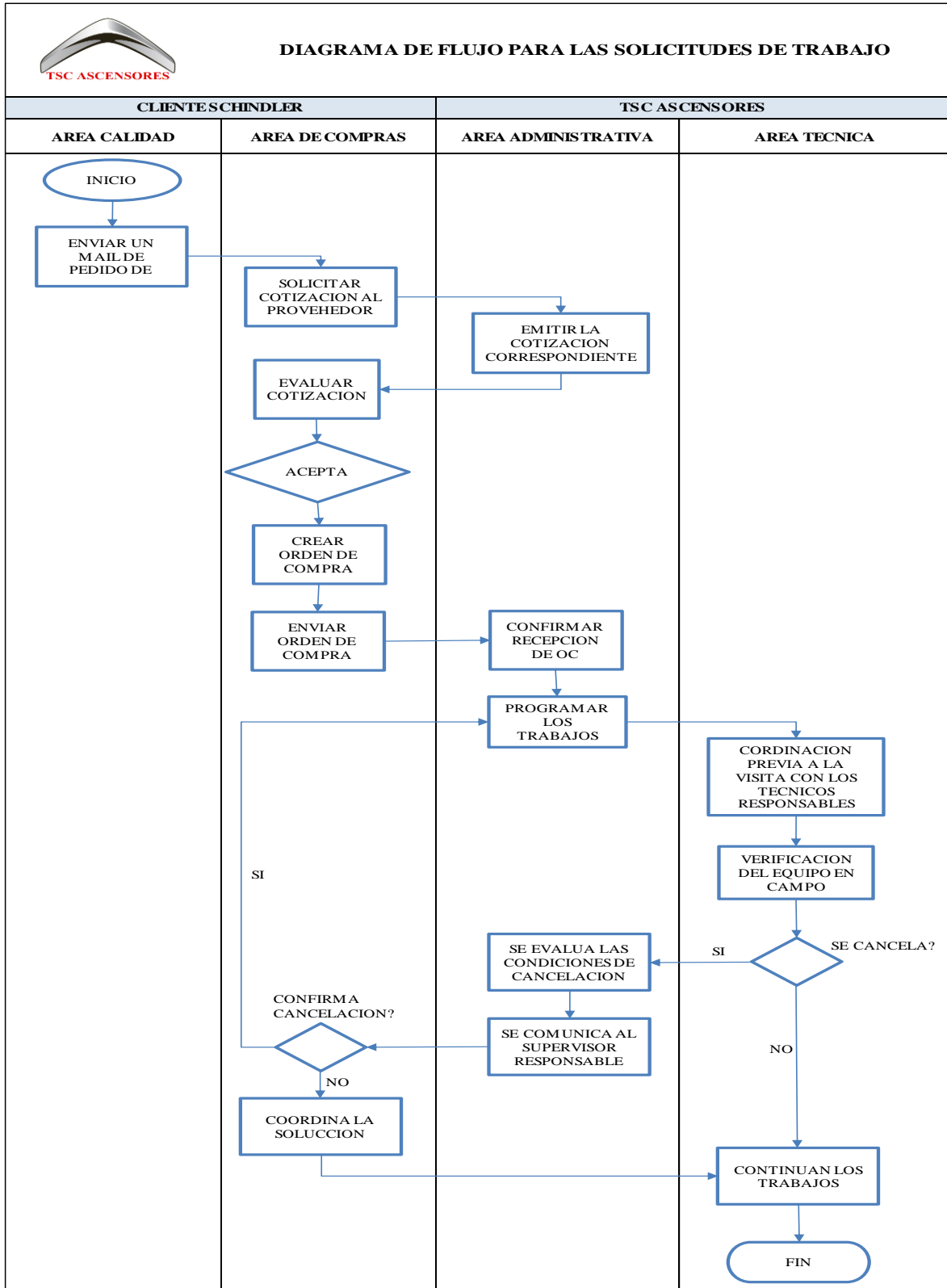


Figura 18 Flujo de comunicación actual.

Como se observa en el diagrama de flujo para las solicitudes de trabajo, la decisión de cancelación ya no depende del técnico, sino de la coordinación previa

evaluación entre el área administrativa de la empresa y el área de supervisión de nuestro cliente. En la mayoría de las obras donde se proponía la cancelación eran por causas que se podían solucionar, sin embargo el área técnica no esperaba la solución y optaban por la cancelación del trabajo,

Tabla 11

Fallas comunes en los ascensores del modelo S3300

Descripción	Demora de solución	Nivel de falla	Solución rápida
Regulación de KNE	20 m	Leve	SI
Limpieza de ducto y techo de cabina	30 m	Leve	SI
Fijación de cintillos de seguridad	15 m	Leve	SI
Corregir nivel de aceite en amortiguadores	30 m	Leve	SI
Cambio de fusibles	5 - 30 m	Leve	SI
Agua en ducto del ascensor	Indefinido	Grave	NO
Tensión eléctrica inestable	Indefinido	Grave	NO
Falla en componentes electrónicos	Indefinido	Grave	NO
Fata de más de 40 kilos en contrapeso	Indefinido	Grave	NO

Como se puede observar en la tabla 11 existen fallas leves que se puede dar solución en obra, como la regulación del KNE, que es un sensor que nivela el piso de la cabina con el piso del edificio, su regulación como máximo toma 20 minutos y luego se puede continuar con las pruebas.

Sin embargo hay fallas críticas que sabemos que la solución no es inmediata y pueden demorar incluso semanas en darle solución, esto es el caso de fallas en las tarjetas electrónicas del equipo, estos componentes vienen de exportación y el tiempo de cambio es indefinido.

Otro es el caso de la falta de más de 40 kilos al contrapeso de la cabina, estas por lo general son barras de 20 kilos, sin embargo cuando se encuentra con este tipo de fallas, se debe enviar a fabricar unas barras especiales de más peso pero con las mismas dimensiones y por lo general esta fabricación demora de 3 a 4 días.

Por otro lado se estableció un formato de programación de trabajo a prueba de errores, con lista desplegable y con conceptos preestablecidos.

DOMINGO 7-Nov	LUNES 8-Nov	MARTES 9-Nov	MIÉRCOLES 10-Nov	JUEVES 11-Nov	VIERNES 12-Nov
	11550290 DESARROLLADORA VALERIA S.A.C. 3300 LA 15P MANTO DE CUÑAS Y PRUEBA DE CARGA CARLOS PEREZ Av. San Borja Sur 165. - San Borja Lenin Cazorla Romulo	11617302 INNOVA HOUSE CONSTRUCTORA S.A.C 3300 LA 15P PRUEBA DE CARGA GINNO NAVARRO Jt. Jacaranda 160 Surco Jossmei Guardia Romulo	11591785 CONSTRUCTORA KAMANQA S.A.C. 3300 LA 6P MANTO DE CUÑAS Y PRUEBA DE CARGA JAIME SAN MIGUEL Alameda los Horizontes 290 - Chorrillos Joseph Inga. Michael		11282622 JOSE ANTONIO GUERRERO RIVAS (ASIA) 3300 EU 5P PRUEBA DE CARGA PRUEBA DE CARGA CORRECTIVO MANTO DE CUÑAS Y PRUEBA DE CARGA Asia golf club cañete Santos Huaman Michael
	11550291 DESARROLLADORA VALERIA S.A.C. 3300 LA 15P MANTO DE CUÑAS Y PRUEBA DE CARGA CARLOS PEREZ Av. San Borja Sur 165. - San Borja Lenin Cazorla Michael		11354250 MCM CONTRATISTAS S.A.C. 3300 LA 13P PRUEBA DE CARGA HAMILTON ARIAS Calle San Lorenzo 224, surquillo Jaime Pinos 978 266 025 Romulo		

Figura 19 Formato de programación de trabajo en Excel.

En la figura 19 se presenta un formato de programación de trabajo, elaborado bajo las necesidades de la empresa.

Finalmente con la implementación de este diagrama de flujo se ha establecido funciones y responsabilidades dentro del proceso de trabajo evitando así cancelaciones innecesarias que implican gastos indebidos para la empresa, el área administrativa debe dar su aprobación para las cancelaciones previa coordinación con el supervisor de nuestro cliente, el área técnica deberá esperar la solución cuando este lo amerite.

3.6.2. Implementación de un procedimiento de trabajo de pruebas de carga

La implementación de un procedimiento deja sin efecto las fallas que puedan ocasionar los errores humanos o en su defecto mitigarlos hasta alcanzar el objetivo que es “cero errores”, lo cual es la razón importante de la aplicación del Poka Yoke.

Nuestro cliente Schindler nunca solicitó un procedimiento de trabajo de pruebas de carga, porque en las auditorías técnicas de campo realizados por el área de calidad de Schindler evidenciamos un alto grado de conocimiento de nuestras actividades.

Sin embargo como empresa, la gerencia de TSC Ascensores está comprometido con la mejora continua de las actividades, por ello se elaboró un procedimiento de trabajo donde se contemplan las actividades (**ver Anexo 2**), se estandarizó las actividades requeridas en este procedimiento de trabajo y se capacitó al personal técnico para garantizar el cumplimiento de este procedimiento.

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PRUEBAS DE CARGA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo Nº 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 1/20
		SGSS – PTPC - 001	

1. OBJETIVO.

El objetivo de este procedimiento es que todos los trabajadores de TSC Ascensores y personal subcontratista conozcan los lineamientos necesarios para realizar los trabajos de prueba de carga en ascensores.

2. ALCANCE.

Este procedimiento aplica para todos los trabajadores de TSC Ascensores y terceros responsables de realizar trabajos de prueba de carga.

3. RESPONSABILIDADES.

Es responsabilidad de Gerentes de cada departamento asegurar la correcta aplicación de este procedimiento.

Todos los trabajadores que realicen los trabajos de prueba de carga (técnicos) son responsables de conocer y aplicar este procedimiento.

4. DEFINICIONES.

Análisis de riesgo. Evaluación sistemática de alguna actividad u objeto en donde se busca detectar los peligros existentes y el riesgo que estos generan a los trabajadores y bienes tanto de la compañía como del cliente, para establecer las medidas de control necesarias.

Pruebas de carga. Pruebas realizadas a los equipos, para evaluar su correcto funcionamiento.

5. PASOS PREVIOS PARA INICIO DE TRABAJO DE PRUEBA DE CARGA

Identifique el tablero de mando

Ubique donde se encuentra el tablero de mando del ascensor y verifique si las condiciones de acceso son las adecuadas.

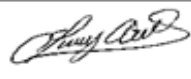
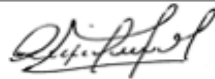
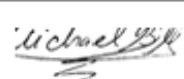
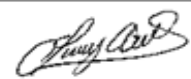
Preparado	Revisado	Revisado	Aprobado
			
Jim Avilez	Rómulo Pedrozo	Michael Bellido	Jim Avilez
Representante Legal	Técnico especialista	Técnico especialista	Representante legal

Figura 20 Procedimiento de trabajo de pruebas de carga

3.6.3. Implementación de reportes digitales

En TSC Ascensores E.I.R.L. no se emitía un reporte de trabajo, los trabajos eran confirmados directamente al técnico responsable de obra al finalizar, sin embargo esto ocasionaba muchos malentendidos pues no se dejaba constancia a los supervisores de que equipos pasaron las pruebas o que equipos tienen puntos observados.

Por otro lado no existía comunicación entre el área de supervisión de nuestro cliente con la parte técnica de la empresa, como resultado de esa falta de comunicación, los equipos no quedaban liberados para su entrega al cliente final. Esta falta de comunicación ocasiona que ante cualquier defecto o falla del ascensor después de haber pasado las pruebas de carga, sea atribuido directamente a la empresa, ocasionando gasto en la reparación o cambio de algún componente.

En el año 2020, cuando aún no se implantaba los reportes de trabajo, nos atribuyeron la responsabilidad de 8 sensores de carga, la parte técnica asegura que esos sensores estaban funcionando correctamente después de las pruebas de carga, pero no había evidencia de eso.

El costo por el remplazo de esos sensores fue de \$ 318.00 dólares, un aproximado de S/ 1,200.00 soles, las cuales se tuvo que asumir para evitar malentendidos.

Tabla 12

Fallas atribuidas a TSC Ascensores después de las pruebas de carga en el periodo 2020.

Fallas atribuidas a TSC Ascensores después de las Pruebas de Carga						
Mes	Cod. Equipo	Nombre de obra	Falla	Tipo	Cantidad	Costo
Enero	11261654	CONSTRUCTORA INMOBILIARIA BRITANIA	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
Febrero	11173380-2	KREA INTIUM 11P	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
Marzo	11553767	CORPORACIÓN DYKE (EU - 4P)	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
Abril	-	-	-	-	-	\$ -
Mayo	11357368	CONCEPTO EDIFICACIONES S.C.R. L	Fusibles quemados	Reemplazo	1	\$ 2.00
Junio	11553767	CORPORACIÓN DYKE (EU - 4P)	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
Julio	11144227	BKO 7P	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
Agosto	11247366	NEGOCIACION KIO S.A.C 3P	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
Setiembre	11268504	D & KAREUG CONSTRUCCIONES S.A.C. 6P	Fusibles quemados	Reemplazo	2	\$ 4.00
Octubre	11246045-1	UNIFICARQ 4P	Intercomunicador no funciona	Configuración	1	\$ -
Noviembre	20067135	IMPORT & EXPORT	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
Diciembre	11186070-1	PLM INMOBILIARIA SAC - 25P	Sensor de carga	Cambio	1	\$ 39.00
TOTAL						\$ 318.00

A principios de año se elaboró formatos físicos de reporte de trabajo, sin embargo los resultados de su implementación no fue lo esperado, debido a que el personal enviaba los reportes después de varios días de haber realizado el trabajo, también se observó que las fotos tomadas a los reportes muchas veces no estaban claras y ocasionaba una falta de comprensión por parte de los receptores.

Después de buscar respuesta para la solución de estos detalles, se logró implementar un formato digital de reporte de trabajo (ver Anexo 3), que ayude a que la información sea clara, veraz pero sobre todo sea al instante. El soporte de este formato digital es a través de la aplicación **MOREAPP**.



The image shows a screenshot of a digital form titled "Pruebas de carga" (Load Tests) within the MOREAPP application. The form is structured as follows:

- Header:** "Pruebas de carga" in a teal bar.
- Title:** "PRUEBAS DE CARGA" in large, bold, black letters.
- Form Fields:** A series of input fields, each with a label and an asterisk indicating it is required:
 - Fecha *: 2021-11-01
 - Supervisor *
 - Código *
 - Nombre de obra *
 - Modelo de equipo *: EU / LA
 - Capacidad de carga del ascensor (GQ) Kg *
 - VKN *
- Section 1:** "1. Seguridad eléctrica" (Electrical Safety).
- Question 1.1:** "1.1 Esta correcta la instalación de puesta a tierra? *" (Is the earthing installation correct? *). To the right of the question is a "Limpiar" (Clear) button.
- Response Options:** Three buttons are provided: "CONFORME" (Conforms), "NO CONFORME" (Does not conform), and "NO APLICA" (Does not apply).
- Comments:** A large text area labeled "Comentarios" (Comments) at the bottom, with a double-slash icon (//) in the bottom right corner.

Figura 21 Formato digital de reporte de trabajo.

Ventajas de los reportes digitales

- Se deja registro del estado actual del ascensor después de realizado el trabajo.
- El usuario configura a que correos debe ser enviado una vez completado el formulario.
- El reporte llega ni bien se concluyen los trabajos.
- Es claro y fácil de entender.
- Se envía de manera obligatoria evidencia fotográfica.
- Cero costos de membresía, siempre que no exceda los 100 reportes mensuales. La empresa TSC Ascensores emite alrededor de 50 reportes mensuales.


2.1 Verificar funcionamiento del contacto KNE manual	CONFORME
2.2 Esta ajustado los pernos de la balastrada? / Revisar pernería.	CONFORME
2.3 El Sentido de la flecha del limitador de velocidad esta correcto?	CONFORME
2.3.1 Foto de placa de limitador	
	
2.4 Verificar funcionamiento del contacto KBV manual.	CONFORME
2.5 Verificar funcionamiento de los contactos KSS manual	CONFORME
2.6 Verificar lubricado de rieles de cabina y contrapeso	CONFORME

Figura 22. Evidencia fotográfica de limitador en un reporte de trabajo.

3.6.4. Capacitaciones

La implementación de la filosofía Poka Yoke pretende evitar errores para que no se produzca la falla en adelante, lo que se busca con un plan de capacitación es estandarizar los conceptos de inspección de calidad de los ascensores del modelo S3300 de esa manera capacitar a los técnicos responsables para alinearlos bajo un mismo objetivo, con la clara intención de manejar el mismo concepto sobre los puntos a inspeccionar y tener los mismos criterios al momento de realizar alguna observación de los equipos.

TSC Ascensores trabaja con un manual de inspección de ascensores del modelo S3300, este manual de inspección fue proporcionado por nuestro cliente, el personal técnico fue capacitado con este manual en campo y conocen el procedimiento y uso de este manual. Sin embargo al momento de inspeccionar un equipo tienen criterios distintos, observaciones que no están claros o sustentados.

Por lo expuesto, TSC Ascensores implementa capacitaciones con frecuencia bimestrales para poder estandarizar y homogenizar los conceptos del manual que para los técnicos no están al 100% claros. Además de brindar un refresh del manual y las actividades que estén contempladas.

En la figura 23 se presenta un cronograma de capacitación que contempla 4 temas principales.

- Revisión y evaluación del manual de inspectores; esta capacitación es de manera general a todo el personal técnico de la empresa de manera semestral. Es importante señalar que los técnicos inspectores reciben una formación y capacitación previa por parte de nuestro cliente.
- Revisión de los puntos críticos encontrados durante inspecciones; esta capacitación tiene como objetivo poner bajo discusión los criterios personales

que tienen los técnicos al momento de inspeccionar y homogenizar los conceptos.

- Criterios para liberación de un equipo; los equipos que pasan la inspección de calidad pueden ser liberados hasta con dos observaciones leves, quiere decir que estos criterios deben estar claros para no tener más de dos observaciones. Los criterios para emitir observaciones se encuentran en el manual de inspección
- Criterios para NO liberar un equipo; los equipos que están pasando inspección de calidad pueden No se liberado, quiere decir que el equipo tiene observaciones graves que deben subsanar el personal de instalación para la siguiente visita, de igual manera estos criterios de cancelación se detallan en el manual de inspección.

TSC ASCENSORES		SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD											AREA DE CALIDAD							
		PROGRAMA ANUAL DE CAPACITACIONES PARA INSPECTORES DE CALIDAD - 2021											TSC ASCENSORES E.I.R.L.							
DATOS DEL EMPLEADOR												Fecha:								
RAZON SOCIAL		RUC		DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)					Actividad Económica			N° TRABAJADORES EN EL CENTRO DE LABORES								
ITEM		TIPOS DE CAPACITACION	TEMA	ALCANCE	OBJETIVO ESPERADO	RESPONSABLE	2021												OBSERVACIONES	
							ENE	FEB	MA	AB	MA	JUN	JUL	AG	SET	OC	NO	DIC		
1		Capacitación	Revisión y evaluación del manual de inspectores	Servidores de TSC Ascensores, nuevos y antiguos	Verificar el pleno conocimiento del manual de inspectores.	COORDINADOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2		Refresh	Revisión de los puntos críticos encontrados durante inspecciones	Servidores de TSC Ascensores, nuevos y antiguos	Evaluar y discutir el grado de inferencia de los puntos críticos en la inspección.	COORDINADOR / INSPECTORES		X		X		X		X		X		X		
3		Refresh	Criterios para liberación de un equipo.	Servidores de TSC Ascensores, nuevos y antiguos	Evaluar, definir y homogenizar los criterios para liberar los ascensores	COORDINADOR / INSPECTORES		X		X		X		X		X		X		
4		Refresh	Criterios para no liberar los equipos	Servidores de TSC Ascensores, nuevos y antiguos	Evaluar, definir y homogenizar los criterios para NO liberar los ascensores	COORDINADOR / INSPECTORES		X		X		X		X		X		X		

Figura 23. Cronograma de capacitaciones a inspectores de calidad.

3.15. Implementación de la metodología 5S.

En la empresa TSC Ascensores manejamos un almacén pequeño donde están guardadas básicamente las herramientas que usamos para el desarrollo de las actividades diarias y los materiales que son: las pinturas en spray o en aerosol, lijas de diferente micraje, cintas de papel, trapos industriales.

El principal problema que tenemos en almacén es el desorden de los equipos y herramientas, como es conocido, la metodología por excelencia es las 5S, esta metodología se aplica en 5 etapas consecutivas con el propósito de generar una cultura de orden y limpieza. En la figura 24 se explica el procedimiento de la metodología 5S.

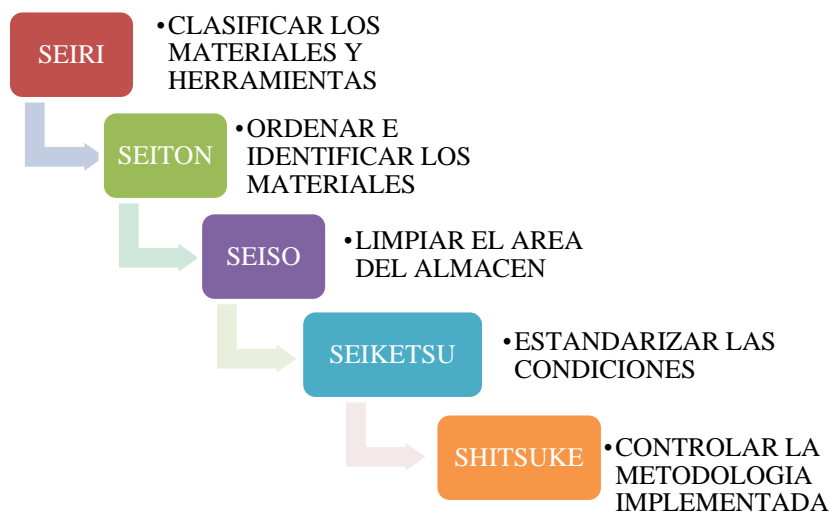


Figura 24. Procedimiento de etapas de implementación de las 5S.

3.7.1. Seiri (clasificar)

El primer paso para implementar en esta etapa es la clasificación de objetos que se utiliza en la empresa. En esta etapa se va a priorizar las herramientas que se utilizan con frecuencia y retirar aquellos objetos que no guardan relación con nuestro trabajo diario. En esta etapa clasificaremos también los materiales o consumibles que

utilizamos, para esto debemos seguir un procedimiento de clasificación para objetos que no son prioridad.

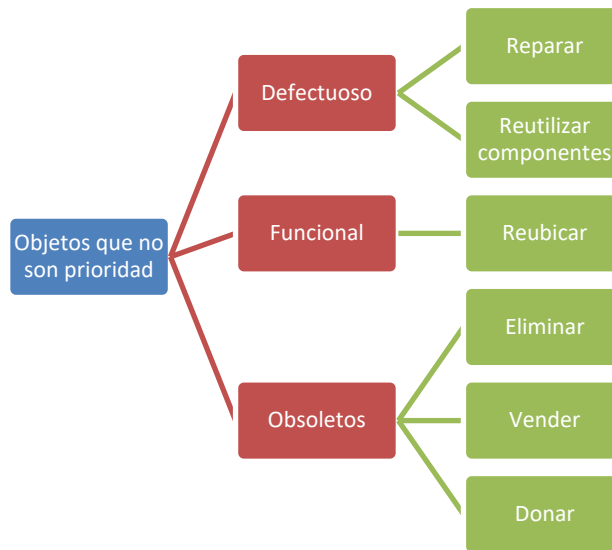


Figura 25. Procedimiento para clasificación de herramientas y materiales.

Para iniciar con la implementación de la primera “S” se tomaron fotografías del estado inicial del almacén de esa manera determinar cuáles son los materiales u objetos que deberán ser ordenados en lugares convenientes. Además se identificó los objetos que deben ser eliminados. En los gráficos 26, 27, 28 y 29 observamos distintas partes del almacén con objetos sin clasificar.



Figura 26. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°1.



Figura 27. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°2.



Figura 28. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°3.



Figura 29. Registro inicial del almacén antes de la mejora N°4.

Los trabajadores involucrados deben trabajar bajo el mismo criterio para clasificar los equipos, herramientas y materiales. Bajo este contexto se utilizara unas tarjetas rojas de elaboración propia para que etiqueten las herramientas u objetos que no tengan relación con los trabajos diarios para su traslado a otro lugar, también se clasificara las herramientas manuales de uso frecuente y finalmente se etiquetará los objetos obsoletos para ser eliminados


 TARJETA ROJA	
Fecha de identificación	Tarjeta N°
Nombre del artículo	
Responsable	
Área	
Cantidad	
Acción Sugerida	
AGRUPAR EN OTRO ESPACIO	<input type="checkbox"/>
ELIMINAR	<input type="checkbox"/>
REPARAR	<input type="checkbox"/>
REUBICAR	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES	 <hr/> <hr/>

Figura 30. Tarjeta roja de identificación de materiales innecesarios.

Clasificación de materiales y herramientas en almacén.



Aquí observamos materiales eléctricos, herramientas y otros productos sobre el piso, este material necesita ser clasificado.

Figura 31. Clasificación de materiales eléctricos en almacén.



Figura 32. Clasificación de herramientas en almacén.



Figura 33. Clasificación de objetos innecesarios en almacén.

En las figuras 31 y 32 se observa la colocación de tarjetas rojas según el criterio técnico de clasificación, ahí se encuentran herramientas manuales que deben ser ordenados. En la figura 33 se observa unas cajas de cartón y de madera, innecesarios para nuestras labores, estos objetos serán eliminados.



Figura 34. Clasificación de materiales y herramientas obsoletas para su próxima eliminación.

En la figura 34, se separó los objetos y materiales obsoletos que deben ser eliminados a la brevedad, estos materiales generan desorden y ocupan lugares que no están siendo aprovechados. Aplicando la primera “S” se obtiene más espacio para movilizarse de manera segura, pues permite tener un ambiente libre de obstáculos.

3.7.2. Seiton (Ordenar)

El segundo paso es ordenar y organizar los materiales o herramientas que tenemos, de tal manera que no sea difícil su accesibilidad y fácil de ubicar. Es importante tener un criterio de orden en esta etapa, TSC Ascensores clasificó los materiales y herramientas según el tipo de uso que se le da. Es importante señalar o etiquetar los lugares donde va a ir cada herramienta o material a ordenar.

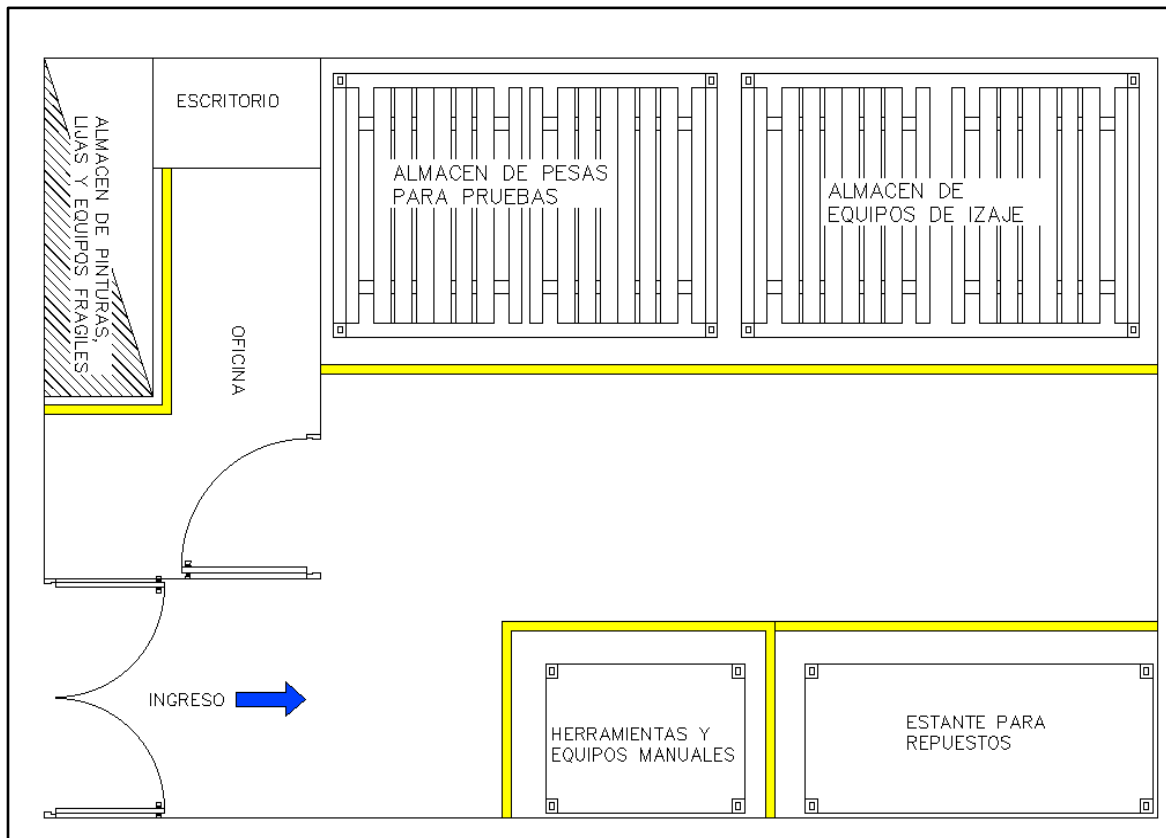


Figura 35. Plano de planta del almacén TSC Ascensores.

Durante la implementación de la segunda “S” se elaboró un plano de distribución para la organización de los materiales y las herramientas necesarias para desarrollar nuestras actividades. Se decidió acondicionar un estante de melamina dentro de la oficina, pues se considera que hay materiales de trabajo de mucha rotación susceptibles a pérdida o deterioro. Además hay equipos electrónicos de uso personal con los que se debe tener mucho cuidado.

Se ordenó los materiales y herramientas en anaqueles metálicos previamente distribuidos para su fácil acceso y utilización, se acondiciono las áreas donde irían los anaqueles. En las figuras 36, 37, 38 se observa el orden y acomodo de materiales de trabajo así como de equipos de uso frecuente.



Figura 36. Estante de melamina dentro de oficina.



Figura 37. Orden y organización de materiales N°1.



Figura 38. Orden y organización de materiales N°2.



Figura 39. Delimitación de los anaqueles de equipos manuales y pesas para las pruebas de carga.

En la figura 39 se observa a la izquierda la delimitación de los anaqueles de equipos manuales y herramientas y a la derecha el espacio acondicionado para las pesas que se usan en las pruebas de carga.

Este orden también aplica cuando vamos a obra y encontramos mucho desorden ya sea en el techo de cabina del ascensor o cerca de la sala de control, sin duda esto dificulta y demora las actividades. Las acciones tomadas en este caso son: destinar un tiempo en limpieza y orden para trabajar sin dificultad.



Figura 40. Desorden en techo de cabina del ascensor.

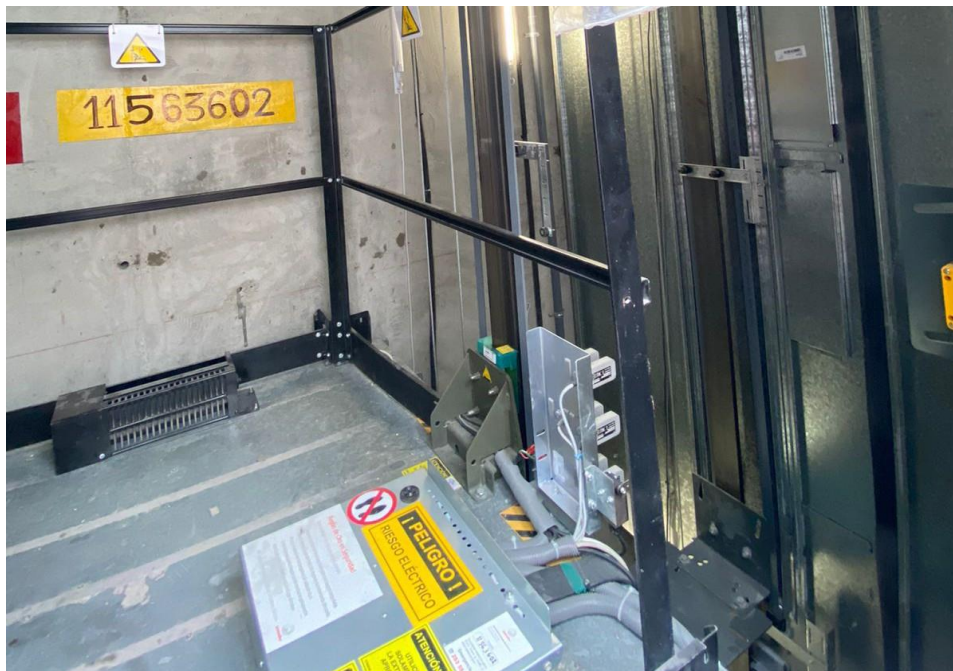


Figura 41. Techo de cabina limpio y ordenado, sin objetos.

En la figura 41 se observa un techo de cabina limpio y ordenado, estas acciones evitan algún tipo de accidente o incidente mientras se realizan trabajos sobre el ascensor.

3.7.3. Seiso (Limpieza)

En esta tercera etapa se tiene como objetivo establecer la frecuencia de limpieza del almacén, todos los trabajadores técnicos y administrativos están en la obligación de mantener limpio el área de trabajo y el almacén de productos.



Figura 42. Área y piso de almacén sucio.



Figura 43. Limpieza de pisos y áreas comunes en TSC Ascensores.

De la misma manera que nos ordenamos y limpiamos dentro de nuestro almacén, también es necesario realizar esta actividad dentro de las obras que visitamos para hacer los trabajos, se ha encontrado suciedad y desorden alrededor de los ascensores. En la figura 44 y 45 observamos un área de trabajo en campo desordenado y sucio, el objetivo aquí es dedicarle unos minutos de orden y limpieza para trabajar el resto de la jornada en un ambiente agradable.



Figura 44. Área de trabajo en campo sucio y desordenado antes de iniciar los trabajos.



Figura 45. Limpieza del área de trabajo antes de comenzar las pruebas.



Figura 46. Limpieza del área de trabajo antes de comenzar las pruebas N°2.



Figura 47. Área de trabajo limpio y ordenado, listo para iniciar los trabajos.

Esta actividad de limpieza está acompañada de un cronograma de limpieza, todos los técnicos deben colaborar con esta implementación, además se incorporó un check list para verificar el cumplimiento de esta S,

Tabla 13

Cronograma de limpieza implementación de SEISO

ZONA	RESPONSABLE	FRECUENCIA	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	PRODUCTO POR USAR
Almacén	Todo personal de TSC Ascensores	Diario	Barrido y Limpieza de piso	Agua y detergente
			Limpieza de herramientas	Agente químico (thiner o Gasolina)
		Semanal	Limpieza de superficies	Agua y detergente
			Limpieza de equipos	Agente químico (thiner o Gasolina)
		Limpieza profunda de herramientas	Agente químico (thiner o Gasolina)	

En la figura 48 se muestra un reporte check list para realizar el seguimiento a la limpieza del del área de trabajo, actividad donde todo el personal está involucrado. Las inspecciones se realizan de manera inopinada y puede ser desarrollado por cualquier trabajador dentro de su turno.

Tarea	Implementacion del SEISO	Empresa	TSC Ascensores E.I.R.L.			
Fecha		Area	Calidad			
Supervisor	Jim Avilez					
ITEM	Descripcion	Si	No	N/A	Comentarios	
1	Barrido y Limpieza de piso					
2	Limpieza de herramientas					
3	Limpieza de superficies					
4	Limpieza de equipos					
5	Limpieza profunda de herramientas					

Figura 48. Procedimiento para clasificación de herramientas y materiales.

3.7.4. Seiketsu (estandarizar)

En esta cuarta etapa se busca crear una cultura de orden y limpieza en todo el personal de la empresa, al ser una empresa con poco personal se mantiene cierto orden en el almacén sin embargo es necesario concientizar y practicar esta filosofía.

Esto se va a lograr comprometiendo a todo el equipo a dejar limpio el área de consumible y herramientas todos los días.

Responsables de la limpieza

- Todo el personal de TSC Ascensores está en la obligación de mantener su área de trabajo limpio y ordenado.
- El responsable del cumplimiento de esta tarea es el supervisor general.

3.7.5. Shitsuke (Control de mejoras)

La última etapa es la de control para que las mejoras implementadas sean sostenibles en el tiempo es importante que todo el personal de TSC Ascensores este comprometido con el cambio.

Tabla 14

Objetivo, Beneficio, Importancia de Shitsuke.

Objetivos del plan de control	Beneficio	Importancia
Mantener el área limpia	Desarrollar la cultura de orden y limpieza	Mantener la filosofía 5S
Promover la filosofía de 5S	Trabajar en un lugar acogedor	Lograr los objetivos a corto plazo
Practicar el respeto entre todo el personal		

3.16. Fase III: Verificar

Después de un periodo de implementación, es esta etapa se evaluó los indicadores objetos de estudio para verificar la influencia de las mejoras implementadas. Los indicadores evaluados son:

- Cantidad de ascensores cancelados.
- Cantidad de ascensores que pasan re-inspecciones.
- Gasto por fallas atribuidas después de realizar las pruebas de carga.
- Auditorias 5S

En la figura 49 se muestra la cantidad de equipos programados en lo que va del año 2021, hasta la fecha tenemos un promedio de 27 ascensores programados de manera mensual, el promedio de cancelaciones realizadas es del 5% a diferencia del 65% que se tuvo el año 2020.

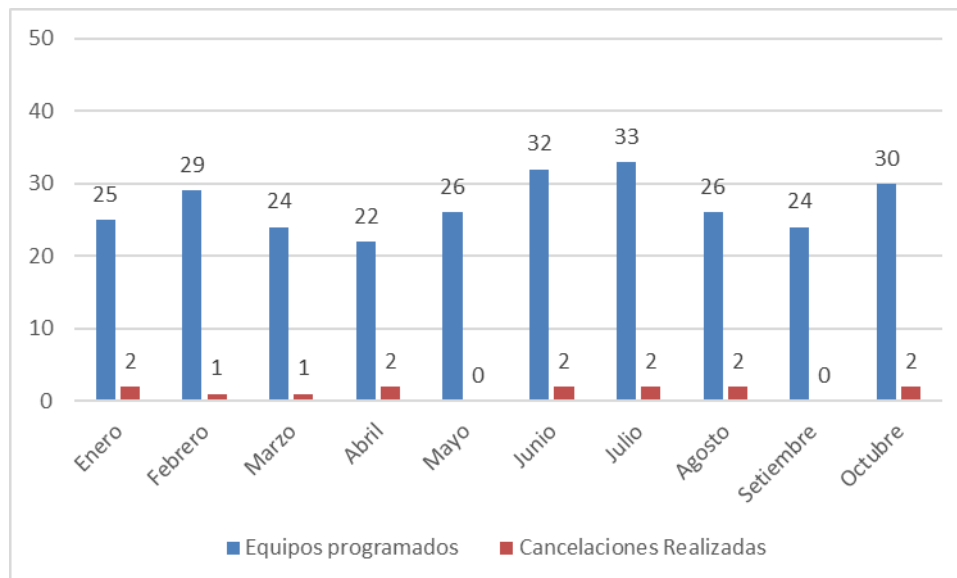


Figura 49. Equipos programados y equipos cancelados periodo 2021

Los resultados mostrados indican que la implementación de un flujo de comunicación en las solicitudes de trabajo y un control de programaciones en el trabajo evitan que las cancelaciones sean más del 5% en promedio.

En la tabla 16 observamos el top three de los motivos actuales de las cancelaciones.

Tabla 15

Top three de motivos de cancelación.

Item	Motivo	Responsable
1	Falta piso al interior de cabina	Dueño de la obra
2	Energía no es definitiva	Razones externas
3	Acceso a tablero de control bloqueado	Dueño de la obra

Como se observa en la tabla 15 de los top three, los motivos de cancelación ahora son de responsabilidad del dueño de obra, es un área donde no podemos intervenir, el objetivo a futuro es que estas causas de cancelación sean eliminadas.

En la figura 50 se observa la cantidad de ascensores programados mensualmente en el periodo 2021 y la cantidad de ascensores que pasan una re-inspección.

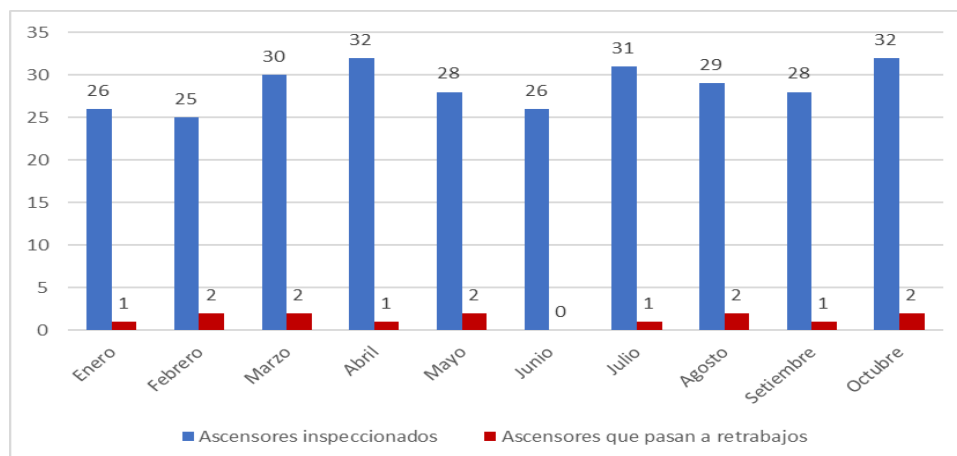


Figura 50. Cantidad de ascensores inspeccionados y ascensores que pasan re-inspección 2021

Se observa que la cantidad de ascensores que pasan re-inspecciones en el periodo 2021, fueron solo 14 ascensores, en comparación a los 78 ascensores que pasaron a re-inspecciones en el periodo 2020.

Parte del problema de las re-inspecciones son el regreso a obra para cambio de sensores, después que los equipos hayan pasado los controles de calidad, nos responsabilizaban de haber malogrado el sensor de carga, con la implementación de reporte de trabajo se deja una evidencia que esos dispositivos quedan en óptimas condiciones, para el periodo 2021 no hemos asumido el costo de ningún sensor.

Tabla 16

Fallas atribuidas a la empresa después de los trabajos en el periodo 2021.

Fallas atribuidas a TSC Ascensores después de las Pruebas de Carga 2021					
Mes	Fallas atribuidas			Costo	
	Sensores de carga	Fusibles	Sensores de velocidad		
Enero	-	-	-	\$	-
Febrero	-	-	-	\$	-
Marzo	-	2	-	\$	4.00
Abril	-	-	-	\$	-
Mayo	-	-	-	\$	-
Junio	-	-	-	\$	-
Julio	-	-	-	\$	-
Agosto	-	-	-	\$	-
Setiembre	-	-	-	\$	-
Octubre	-	-	-	\$	-
			Total	\$	4.00

En la tabla 16 se observa que durante lo que va del periodo 2021 los gastos incurridos por fallas después de los trabajos son de \$ 4.00 dólares, a diferencia del periodo 2020, que se llegó a gastar \$ 318.00 dólares por cambio de sensores.

Se programo auditorias de 5S de manera bimestral debido a que al inicio se obtuvo un puntaje bajo, esta acción es para ver más a detalle en que se puede mejorar. Se propone que después de este año, las auditorias sean de manera trimestral.



Figura 51. Evolución de las auditorías realizadas en la empresa.

En el grafico 51 se observa la evolución de auditorías realizadas a la implementación de las 5S, al inicio de la implementación se obtuvo una calificación

de 39% de cumplimiento en las áreas evaluadas, en el mes de mayo se alcanzó un promedio de 81%, en el mes de Julio el resultado fue de 89% y en el mes de octubre se obtuvo un promedio de 96%.

3.17. Fase IV: Actuar

Según la metodología usada para el desarrollo de este trabajo, la última fase es “Actuar”. En esta fase lo que se busca es que las acciones tomadas e implementadas sean sostenibles a lo largo del tiempo y sea una constante de mejora para la empresa. La administración de la empresa y los técnicos se comprometen en dar seguimiento y hacer cumplir con las mejoras implementadas.

Tabla 17

Actividades para el control de equipos cancelados y de re-inspecciones en la empresa TSC Ascensores en el año 2021.

Acciones	Descripción
Revisión de indicadores	Se propuso reuniones de manera mensual con el personal técnico de la empresa a fin de revisar el estado de los indicadores motivo de estudio, además se propone evaluar e incorporar cualquier otro indicador que amerite ser analizado para lograr los objetivos de la empresa y brindar la mejor calidad en el servicio.
Actualización de procedimientos	Los procedimientos implementados que ayudaron a mejorar las condiciones iniciales de la empresa han sido incorporados como parte de la documentación general. Es importante que estos procedimientos sean evaluados y actualizados a medida que ocurran cambios en los procesos con la intención de mejorar el nivel servicio brindado.

Capacitación

Se propuso capacitaciones de manera general cada seis meses, en temas de seguridad y uso de herramientas que faciliten sus trabajos. Además se propone realizar charlas específicas de herramientas actuales que ayuden a mejorar el proceso actual.

Información

Los resultados logrados después de la implementación se informan de manera periódica a los integrantes de la empresa. Además la comunicación no solo se da a nivel interno de la empresa TSC Ascensores, sino que esta información también va a nuestro cliente de manera mensual para evidenciar un control de actividades dentro de la empresa.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En este capítulo se busca determinar las diferencias que ha experimentado la empresa TSC Ascensores durante el periodo de implementación de las herramientas de mejora propuestas. Se analizaron y compararon los indicadores mencionados.

4.1. Ascensores Cancelados

Al inicio de la investigación se obtuvo un valor de 65% en este indicador, es un valor muy alto teniendo en cuenta que la cantidad de ascensores programados es en promedio 30 equipos mensuales. El objetivo fue reducir este valor porcentual al mínimo. Durante el periodo 2020 se cancelaron en total 247 equipos, pero en el periodo 2021 solo se canceló 14 equipos.

Estas cancelaciones generan un costo no contemplado a la empresa, en el periodo 2020 de enero a diciembre este costo por cancelaciones total fue de S/. 15,808.00, mientras que en el periodo 2021 este monto se redujo a S/. 896.00 soles. Esta mejora se obtuvo gracias a la aplicación de las herramientas Poka Yoke pues se logró reducir este porcentaje de un 65% a un 5%, con la implementación de un flujo estándar de solicitud de trabajo y la programación de actividades se evitó que el personal técnico decida la cancelación, se logró una comunicación a todo nivel con el área de supervisión de nuestro cliente y se evitó cancelaciones innecesarias.

Tabla 18

Comparativo porcentual de cancelaciones realizadas en el periodo 2020 y el periodo 2021.

Mes	Cancelaciones	Cancelaciones
	Realizadas 2020	Realizadas 2021
Enero	64%	8%
Febrero	79%	3%
Marzo	61%	4%
Abril	61%	9%
Mayo	65%	0%
Junio	64%	6%
Julio	70%	6%
Agosto	69%	8%
Setiembre	60%	0%
Octubre	58%	7%
Noviembre	71%	-
Diciembre	53%	-
Promedio	65%	5%

En la tabla 18 se muestra una comparación porcentual de las cancelaciones realizadas en los dos periodos 2020 y 2021. En los meses de mayo y septiembre se evidencia cero cancelaciones.

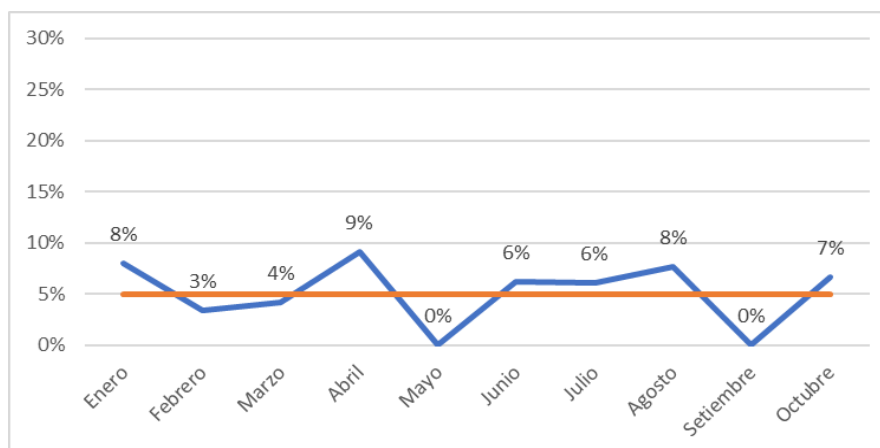


Figura 52. Porcentaje de equipos cancelados en el periodo 2021.

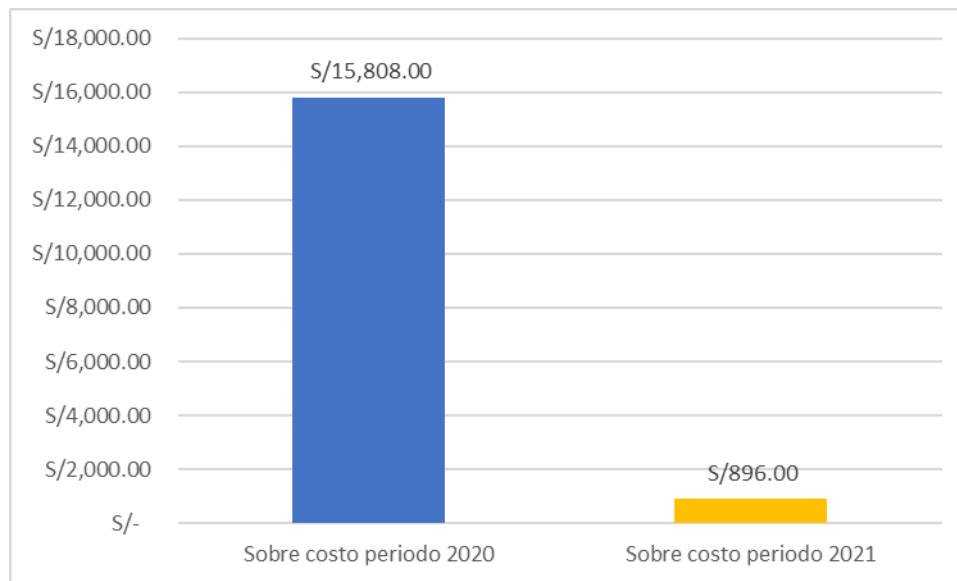


Figura 53. Comparación de gastos incurridos por cancelaciones en el periodo 2020 y 2021.

4.2. Equipos que pasan re-inspecciones.

La información que se busca con este indicador es saber cuántos equipos pasan una re-inspección, estas re-inspecciones se dan por falta de conocimiento de los técnicos en campo a cerca de los procedimientos, por tardanza en la llegada de las pesas a usar en las actividades, la tardanza del personal en llegar a obra. El porcentaje de equipos en promedio del periodo 2020 fue de 23% de equipos que pasan re-inspección, para el periodo 2021 este valor porcentual bajo a 7%.

La cantidad de equipos que pasaron re-inspecciones en el periodo 2020 fue 78 ascensores del modelo S3300, mientras que en el periodo 2021 la cantidad se redujo a 20 equipos.

En la tabla 19 se muestra una comparación de los equipos que pasaron re-inspecciones en los dos periodos.

Tabla 19

Comparativo porcentual de ascensores que necesitaron re-inspecciones en el periodo 2020 y el periodo 2021.

Mes	% re-inspecciones periodo 2020	% re-inspecciones periodo 2021	Ascensores que pasan re-inspección 2020	Ascensores que pasan re-inspección 2021
Enero	26%	12%	8	3
Febrero	28%	8%	8	2
Marzo	25%	10%	6	3
Abril	19%	3%	5	1
Mayo	21%	11%	6	3
Junio	27%	0%	8	0
Julio	22%	10%	7	3
Agosto	29%	7%	8	2
Setiembre	15%	4%	4	1
Octubre	16%	6%	5	2
Noviembre	27%	-	8	-
Diciembre	20%	-	5	-
Promedio	23%	7%		
Total			78	20

En la figura 54 se observa el comportamiento porcentual de los ascensores que pasan re-inspecciones en el periodo 2021

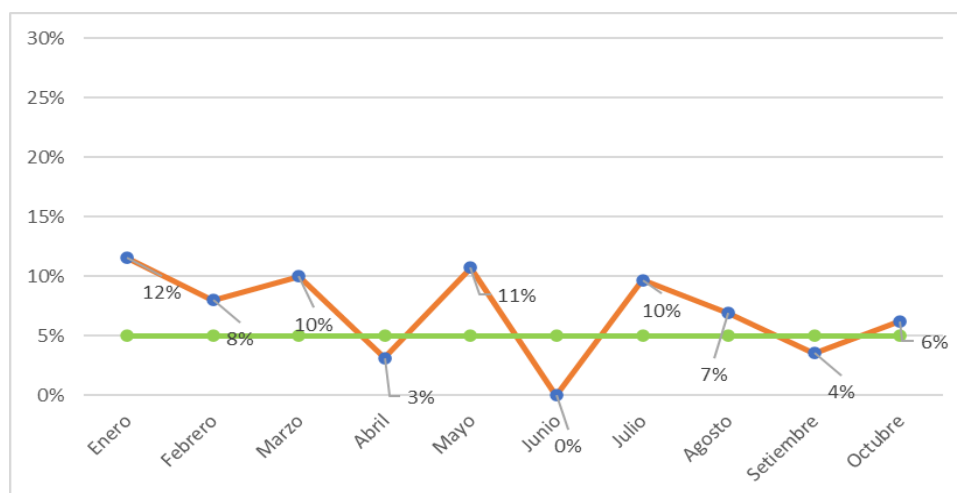


Figura 54. Porcentaje promedio de ascensores que pasan re-inspección 2021.

En la figura 55 se observa la diferencia de gastos ocasionados por las re-inspecciones de los ascensores.

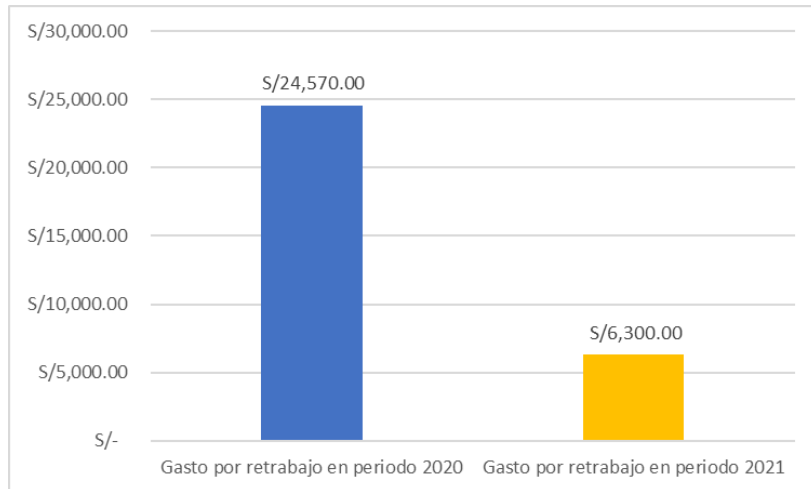


Figura 55. Gastos incurridos por re-inspecciones en el periodo 2020 y 2021.

4.2.1. Costos asumidos por fallas en sensores de carga.

Las fallas de los sensores de carga son muy comunes al momento de realizar las pruebas de carga, pues es un dispositivo delicado. En el periodo 2020 la empresa asumió el costo de 8 sensores de carga, cada uno a \$ 39.00 dólares. Después de implementar los reportes de trabajo, se deja constancia que estos sensores están funcionando correctamente, este reporte es enviado el mismo día de terminar los trabajos y se adjunta evidencia fotográfica para evidenciar el estado de algunos componentes importantes.

De esta manera, en lo que va del periodo 2021, la empresa no ha sido notificado por alguna falla se componentes después de realizado los trabajos.

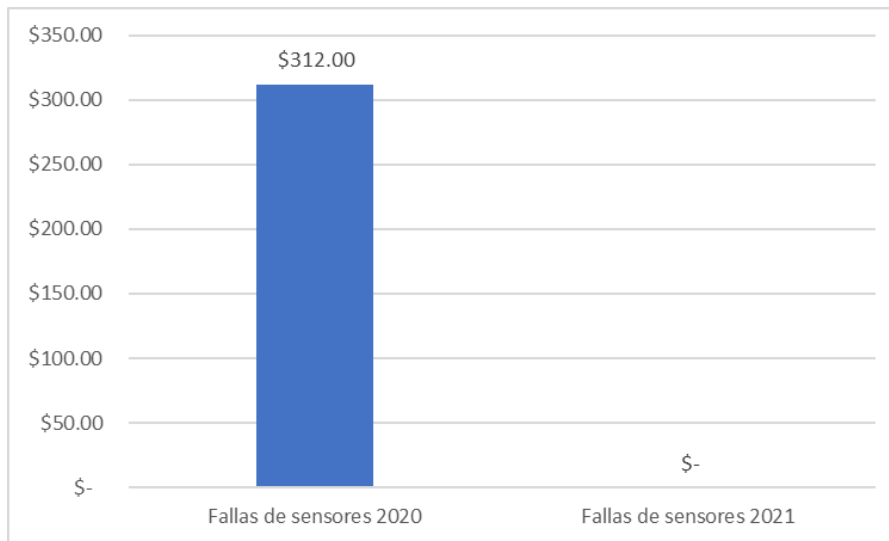


Figura 56. Gastos incurridos por fallas de sensores en los periodos 2020 y 2021.

4.3. Beneficios económicos con la implementación.

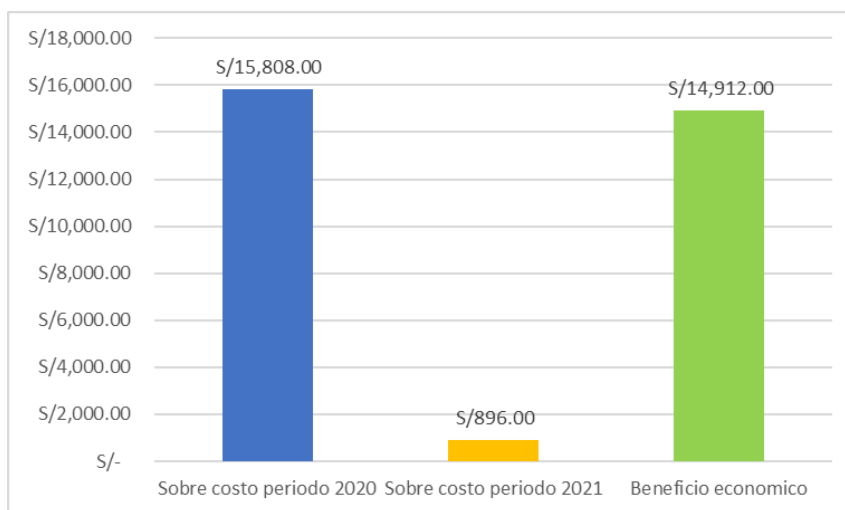


Figura 57. Beneficio económico con respecto a los ascensores cancelados después de la propuesta.

En la figura 57 se observa el beneficio económico logrado después de la implementación de las herramientas propuestas, el monto es de S/ 14,912.00 soles.

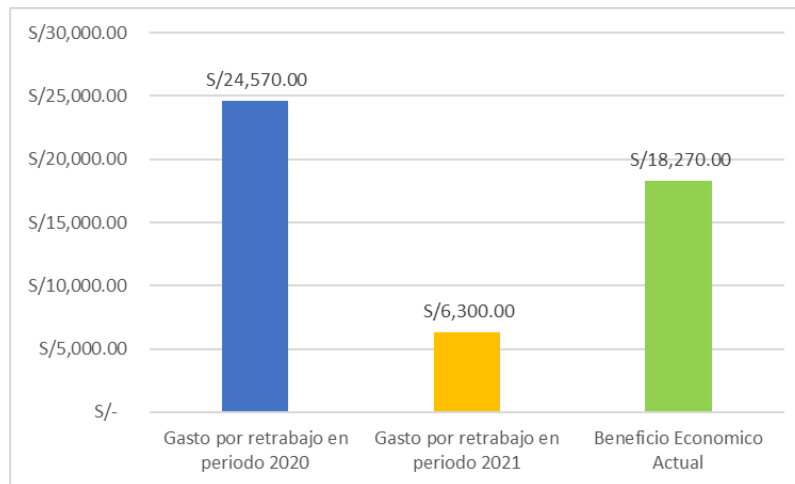


Figura 58. Beneficio económico con respecto a los ascensores que necesitan re-inspecciones después de la propuesta.

En la figura 58 se observa que el beneficio económico logrado después de la implementación con respecto a las re-inspecciones es de S/. 18270.00 soles.

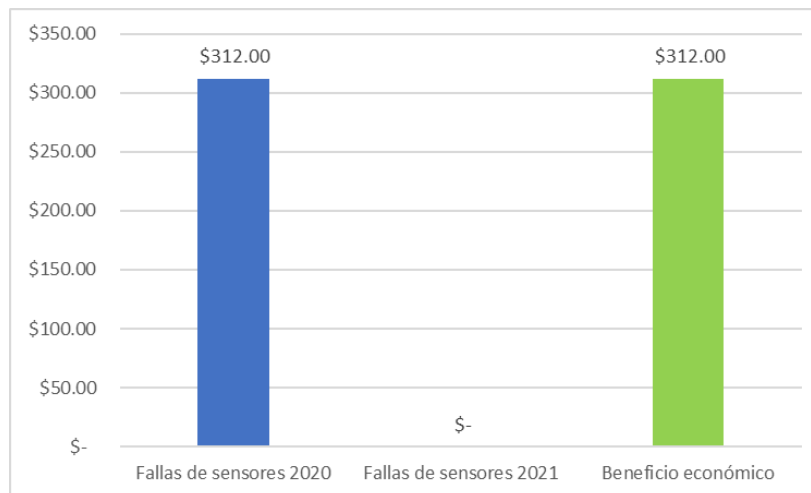


Figura 59. Beneficio económico con respecto a la compra y remplazo de sensores de carga asumidos por la empresa.

En la figura 59 se observa el beneficio económico con respecto a los sensores de carga asumidos por la empresa TSC Ascensores después de la implementación de los reportes digitales, el beneficio asciende aproximadamente a S/. 1,250.00 soles

En la tabla 20 se obtiene un resumen del beneficio económico obtenido después de implementar las mejoras en la empresa TSC Ascensores.

Tabla 20

Resumen del beneficio económico después de la implementación de la mejora.

Indicador	Descripción	Beneficio anual operativo	Herramientas de Mejora
1	Ascensores Cancelados	S/ 14,912.00	Poka Yoke
	Ascensores para re-inspección	S/ 18,270.00	
2	Remplazo de sensores de carga	S/ 1,250.00	5S / Poka Yoke
	TOTAL	S/ 34,432.00	

4.4. Evaluación económica

Para la implementación de las mejoras propuestas en este trabajo, fue necesario una inversión inicial, a continuación se detalla la inversión realizada

Tabla 21

Inversión de Poka Yoke.

Inversión para POKA YOKE	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Computadora	1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00
Papel para etiquetas	100	S/ 0.30	S/ 30.00
Impresora	1	S/ 700.00	S/ 700.00
Elaboración de procedimientos	1	S/ 400.00	S/ 400.00
Capacitación	2	S/ 300.00	S/ 600.00
Total			S/ 4,230.00

Tabla 22

Inversión del 5S.

Inversión para 5S	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
-------------------	----------	----------------	-------------

Personal administrativo	1	S/ 3,000.00	S/ 30,000.00
Cinta de demarcación	2	S/ 15.00	S/ 30.00
Procedimientos y lineamientos	2	S/ 150.00	S/ 300.00
Estantes para orden de materiales	1	S/ 600.00	S/ 600.00
Útiles de limpieza (Escobas, recogedor, trapos industriales)	1	S/ 50.00	S/ 50.00
Parihuelas de madera	2	S/ 60.00	S/ 120.00
Capacitación	2	S/ 150.00	S/ 300.00
Total			S/ 31,400.00

En la tabla 21 y 22 se detallan los gastos incurridos en la implementación para la mejora de la empresa TSC Ascensores, se realizó una inversión de S/ 34,630.00.

En la siguiente tabla se muestra un flujo económico basado en los ingresos operativos obtenidos como beneficio después de la implementación de la mejora en la empresa, estos flujos de ingreso han sido proyectados para los siguientes tres años, aplicando una tasa de descuento de 18%.

Tabla 23

Flujo de caja.

Anual	0	1	2	3
Ingresos (beneficio operativo)		S/ 34,432.00	S/ 34,432.00	S/ 34,432.00
Egresos	-S/ 40,630.00			
Flujo de caja	-S/ 40,630.00	S/ 34,432.00	S/ 34,432.00	S/ 34,432.00

Tabla 24

Análisis de VAN, TIR y B/C.

VAN	S/ 34,234.57
-----	--------------

TIR	66%
B/C	1.84

En la tabla 24 se observa los ratios financieros después de la evaluación del flujo de caja (tabla 23) se obtiene que el VAN es de S/ 34,234.57 y la tasa interna de retorno es del 66% y la relación beneficio costo es de 1.84, por lo que decimos que por cada sol invertido en esta implementación obtenemos 0.84 céntimos de ganancia. Por lo expuesto se concluye que esta implementación es económicamente viable.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El siguiente trabajo de suficiencia profesional realizado en la empresa TSC Ascensores tuvo como principal objetivo la implementación de herramientas de ingeniería para alcanzar mejoras en la productividad y mitigar el alto índice de equipos cancelados y re-inspecciones en el periodo 2020. En cuanto a los objetivos específicos planteados en este trabajo se concluye lo siguiente.

Se logró diagnosticar la actual situación del área de calidad de la empresa TSC Ascensores en el proceso de pruebas de carga y control de calidad en ascensores del modelo S3300. Se determinó que en el periodo 2020 la empresa alcanzó un 65% de equipos cancelados, también se logró determinar que alcanzó un 23% en el índice de re-inspección en los equipos programados.

Basado en la metodología del ciclo de Deming se implementó las herramientas Poka Yoke y 5S, a través de cuatro actividades principales: (a) La implementación de un flujo de comunicación que permita llevar un control de las programaciones, evite fallas de comunicación con el cliente y estandarizar un formato de respuesta a las solicitudes de trabajo, (b) La elaboración de un procedimiento de trabajo que sea claro y de fácil entendimiento y finalmente (c) La implementación de un reporte de trabajo digital que deje constancia gráfica de la condición final de los componentes y del ascensor. (d) Adicionalmente se implementó la herramienta de mejora continua 5S con la finalidad de involucrar a todo el personal en una cultura de orden, limpieza y mejora continua con la intención de mejorar las condiciones del almacén.

Se concluye que con la aplicación de las herramientas propuestas de Poka Yoke y 5S se obtuvo una mejora en los indicadores evaluados detallados en el siguiente cuadro:

Descripción	Antes de la mejora	Después de la mejora
Ascensores cancelados	65%	5%
Ascensores con re-inspección	23%	7%

Finalmente se realizó la evaluación económica de la implementación, con la aplicación de las herramientas propuestas en la empresa TSC Ascensores y las actividades desarrolladas, se obtuvo los siguientes indicadores financieros: VAN que es S/ 34,234.57, el TIR que es del 66% y el beneficio costo de 1.84 (por cada S/ 1.00 invertido obtenemos S/ 0.84 céntimos de ganancia). Con estos resultados se demostró que la implementación es factible y económicamente viable.

RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar con la aplicación de la herramienta Poka Yoke y mantener las mejoras implementadas a través de la revisión constante de indicadores, de esa manera se garantizara el cumplimiento de los objetivos trazados de la empresa TSC Ascensores, sin lugar a duda esto beneficiara la relación comercial con nuestros clientes y abrirá ventanas a otros nuevos.

Se propone continuar con las capacitaciones sobre herramientas aplicadas en este trabajo como el Poka Yoke y las 5S, dejar claro que su importancia para lograr el cambio y desarrollar de manera eficiente los trabajos. No solo se debe buscar que el personal se involucre en este proceso de mejora, sino se debe lograr el compromiso de cada trabajador implementando un programa de motivación al personal, es importante que el todo el personal asuma los objetivos de la empresa como suyos.

Finalmente es importante que todo el personal de la empresa maneje la misma información clara sobre los procedimientos de trabajo de esa manera se evita fallas de coordinación y pérdida de tiempo innecesario, se recomienda reuniones periódicas para plantear mejoras o soluciones sobre temas relevantes de la empresa.

REFERENCIAS

- Arrieta Posada, J. (2007). *Tecnura*, 10(20),139-148. Obtenido de Interacción y conexiones entre las técnicas 5s, SMED y Poka Yoke en procesos de mejoramiento continuo.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257021012012>
- Beltran , J., Carmona , M., Carrazco , R., Rivas, M., & Tejedor, F. (2009). *Guía para una gestión basada en procesos*. Andalucía, España: J. DE HARO ARTES GRÁFICAS,S.L - Mairena del Aljarafe (Sevilla).
- Carro, R., & González , D. (2013). Administracion de las operaciones . *Administración de la calidad total*. Argentina: Facultad de Cs. Económicas y Sociales .
- Cequea, M., & Rodríguez-Monroy, C. (2012). *Productividad y factores humanos. Un modelo con ecuaciones estructurales*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33922717007>
- Chiavenato, I. (2019). *Gestión del Talento Humano*. México, D. F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Climent , S. (2004). *Estudios de Economía Aplicada*. Obtenido de Utilización y conocimiento de la herramientas de medición y su relación con los costes de calidad en las empresas certificadas en la norma ISO 9000 de la Comunidad Valenciana.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30122211>
- Cubas Moncada, J., & Portal Mercado, M. (2021). FACULTAD DE INGENIERÍA - UPN. *Implementación de un plan de mejoras en la gestión de salud y seguridad laboral para la disminución de los costos ocasionados por accidentes laborales en la empresa Michelle Ingenieros S.A.C*. Lima, Lima, Peru.
- Deconceptos. (2021). *Deconceptos .com*. Obtenido de Concepto de control de calidad: <https://deconceptos.com/ciencias-sociales/control-de-calidad>
- Editorial Grudemi . (2019). *Recursos tecnológicos*. Obtenido de Enciclopedia Económica: <https://enciclopediaeconomica.com/recursos-tecnologicos/>
- Gavilanes Jácome, J. (2016). *Mejoramiento de los proceso productivos en la curtiduría Promepell S.A. para incrementar la productividad*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Matriz:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/12229/TESIS%20FINAL%20-%20JAVIER%20GAVILANES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ibáñez Niklitschek, C. (2016). *Universidad Austral de Chile*. Obtenido de Diseño de propuesta de mejora para el area de producción en la empresa Puerto de Humos S.A.: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcii.12d/doc/bpmfcii.12d.pdf>

Ibarra Valderas, V., & Ballesteros Medina, L. (2017). *Manufactura Esbelta. Conciencia Tecnológica*.

Jiménez, M. (2016). "*Propuesta para la implementacion de la herramienta Poka-Yoke en la elaboracion de las fichas tecnicas en el area de oficina tecnica de la empresa C.I. DUGOTX S.A.*". Bogotá, Colombia.

Llamuca Llanga, Y., & Moyón Moyón, L. (2019). Obtenido de Implementacion de la metodología PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) para incrementar la productividad en la linea de produccion de cascos de seguridad de uso industrial en la empresa Halley Corporación.: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13527/1/85T00559.pdf>

Louffat, E. (2017). *Diseño organizacional basado en procesos*. Santa Fe, Mexico DF, Mexico: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Manosalva Cerdan, R. S., & Mercado Chávez, F. J. (2018). "*Diseño e Implementación de las herramientas de manufactura esbelta en los procesos de planchado y pintura para mejorar la productividad en la empresa Elio Automotriz Racing E.I.R.L.*". Lima, Lima, Peru.

Marin, J., Bautista, Y., & Garcia, J. (2014). *Etapas en la evolución de la mejora continua*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54932488008>

Martínez, J. (2018). "*Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing en el proceso productivo de una empresa del sector del juguete*". Valencia, España.


Moreira, D., & De la C., M. (2006). *ACIMED v.14 n.5 Ciudad de La Habana sep.-oct. 2006*. Obtenido de La gestión por procesos en las instituciones de información.: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000500011&lng=es&tlng=es.

Peinado, J., & Graeml, A. (04 de 06 de 2018). *Diagrama de Flujo (Flujograma) de Proceso*. Obtenido de Administração da produção: <https://blogdelocalidad.com/diagrama-de-flujo-flujograma-de-proceso/>

- Ramos León, M., & Tantaleán Viera, K. (2018). Universidad Señor de Sipan. *Propuesta de un plan de mejora en el proceso de pilado de arroz, utilizando las herramientas Lean Manufacturing, para incrementar la productividad del area de produccion en la molinera San Nicolás S.R.L. Lambayeque - 2018*. Lambayeque, Peru.
- Ruiz-Fuentes, D., Almaguer-Torres, R., Torres-Torres, I., & Hernández-Peña, A. (2014). *La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos*. Obtenido de Ciencias Holguín, XX(1),1-11: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181529931002>
- Santiago Zambrano , A. (2021). *Mejora de los procesos en el servicio de mantenimiento para reducir los altos costos en la intervencion de equipos biometricos de la empresa Make And Solution E.I.R.L. en el Hospital Regional de Tumbes*. Lima, Lima, Perú.
- Soto Palomino, D. (2011). *Perspectiva de la gestión de la innovación desde los mecanismos a prueba de falla Poka Yoke*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3875236>
- Sucre, D. (2020). *"Propuesta de aplicación de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad en la línea de envasado de la empresa Industrias Palm Oleo S.A.C. Pucallpa 2020"*. Lima, Lima, Perú.
- Vera Mejía, M. (2016). *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL*. Obtenido de Análisis del manejo y control de bodega e implementación de la metodología 5S para almacén de repuestos celulares.: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18209/1/TESIS.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Auditorias 5S

	Empresa : TSC ASCENSORES E.I.R.L.	Auditor : JIM AVILEZ	
	Area: CALIDAD	Dia : 3/05/2021	

Sistema de puntuación	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-decoration: underline;">Objetivo</th> <th style="text-decoration: underline;">Real</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1^a s</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: right;">89%</td> </tr> <tr> <td>2^a s</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: right;">89%</td> </tr> <tr> <td>3^a s</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: right;">75%</td> </tr> <tr> <td>4^a s</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: right;">83%</td> </tr> <tr> <td>5^a s</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: right;">75%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td style="text-align: center;">54</td> <td style="text-align: center;">44</td> <td style="text-align: right;">81%</td> </tr> </tbody> </table>		Objetivo	Real		1 ^a s	9	8	89%	2 ^a s	9	8	89%	3 ^a s	12	9	75%	4 ^a s	12	10	83%	5 ^a s	12	9	75%	Total	54	44	81%
	Objetivo	Real																											
1 ^a s	9	8	89%																										
2 ^a s	9	8	89%																										
3 ^a s	12	9	75%																										
4 ^a s	12	10	83%																										
5 ^a s	12	9	75%																										
Total	54	44	81%																										

0 Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado
 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40%
 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90%
 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%

*Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio
 No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia*


1^a s		0	1	2	3
Separar y eliminar innecesarios	1 Materiales o herramientas innecesarios en almacen			2	
	2 Se puede visualizar los materiales con facilidad				3
	3 Existe estandares establecidos				3
	Total				8


2^a s		0	1	2	3
Ordenar e identificar necesarios	1 Los materiales y herramientas tienen un sitio definido				3
	2 Las pesas tienen un sitio definido			2	
	3 Se delimito las zonas de almacenamiento.				3
	Total				8

3^a s		0	1	2	3
Suprimir la suciedad	1 Las superficies del piso estan limpios				3
	2 Estantes de herramientas y consumibles limpios				3
	3 Herramientas limpias		1		
	4 se realiza limpieza con regularidad			2	
Total					9

4^a s		0	1	2	3
Estandarizar	1 Se observa la mejora continua			2	
	2 Procedimientos claros			2	
	3 Se proponen ideas para mejorar la situacion actual				3
	4 Se mantiene las 3S				3
Total					10

5^a s		0	1	2	3
Sostener y respetar	1 Las herramientas son colocadas en su lugar			2	
	2 Existe un inventario de materiales				3
	3 Se evidencia una cultura de orden y limpieza			2	
	4 Se motiva al personal para continuar con esta filosofia			2	
Total					9


Evaluación realizada por: JIM AVILEZ AVELLANEDA Firma 	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="height: 20px;"></td></tr> </table>										


	Empresa : TSC ASCENSORES E.I.R.L.	Auditor : ROMULO PEDROZO	
	Area: CALIDAD	Dia : 6/07/2021	

Sistema de puntuación		Objetivo		Real	
		1 ^a s	2 ^a s	3	
0	Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado	9	8	89%	
1	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40%	9	8	89%	
2	Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90%	12	10	83%	
3	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%	12	11	92%	
Total		54	48	89%	

Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio
No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia

		0	1	2	3
1^a s Separar y eliminar innecesarios	1 Materiales o herramientas innecesarios en almacen			2	
	2 Se puede visualizar los materiales con facilidad				3
	3 Existe estandares establecidos				3
	Total				8
2^a s Ordenar e identificar necesarios	1 Los materiales y herramientas tienen un sitio definido				3
	2 Las pesas tienen un sitio definido			2	
	3 Se delimito las zonas de almacenamiento.				3
	Total				8
3^a s Suprimir la suciedad	1 Las superficies del piso estan limpios				3
	2 Estantes de herramientas y consumibles limpios			2	
	3 Herramientas limpias			2	
	4 se realiza limpieza con regularidad				3
	Total				10
4^a s Estandarizar	1 Se observa la mejora continua			2	
	2 Procedimientos claros				3
	3 Se proponen ideas para mejorar la situacion actual				3
	4 Se mantiene las 3S				3
	Total				11
5^a s Sostener y respetar	1 Las herramientas son colocadas en su lugar				3
	2 Existe un inventario de materiales				3
	3 Se evidencia una cultura de orden y limpieza			2	
	4 Se motiva al personal para continuar con esta filosofia				3
	Total				11

Evaluación realizada por:	Romulo Pedrozo Mendoza
Firma	

	Empresa : TSC ASCENSORES E.I.R.L.	Auditor :	JIM AVILEZ	
	Area: CALIDAD	Dia :	4/10/2021	

Sistema de puntuación		Objetivo	Real	
0	Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado	9	9	####
1	Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40%	9	9	####
2	Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90%	12	11	92%
3	Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%	12	11	92%
		12	12	####
Total		54	52	96%

Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio
No es más limpio el que más limpia sino el que menos ensucia


1ª s		0	1	2	3
Separar y eliminar innecesarios	1 Materiales o herramientas innecesarios en almacen				3
	2 Se puede visualizar los materiales con facilidad				3
	3 Existe estandares establecidos				3
Total					9

2ª s		0	1	2	3
Ordenar e identificar necesarios	1 Los materiales y herramientas tienen un sitio definido				3
	2 Las pesas tienen un sitio definido				3
	3 Se delimito las zonas de almacenamiento.				3
Total					9

3ª s		0	1	2	3
Suprimir la suciedad	1 Las superficies del piso estan limpios				3
	2 Estantes de herramientas y consumibles limpios				3
	3 Herramientas limpias			2	
	4 se realiza limpieza con regularidad				3
Total					11

4ª s		0	1	2	3
Estandarizar	1 Se observa la mejora continua				3
	2 Procedimientos claros				3
	3 Se proponen ideas para mejorar la situacion actual				3
	4 Se mantine las 3S			2	
Total					11

5ª s		0	1	2	3
Sostener y respetar	1 Las herramientas son colocadas en su lugar				3
	2 Existe un inventario de materiales				3
	3 Se evidencia una cultura de orden y limpieza				3
	4 Se motiva al personal para continuar con esta filosofia				3
Total					12

Evaluación realizada por:
JIM AVILEZ AVELLANEDA
Firma


Anexo 2: Procedimiento de trabajos de Prueba de Carga

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PRUEBAS DE CARGA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 1/7
		SGSS – PTPC - 001	

1. OBJETIVO.

El objetivo de este procedimiento es que todos los trabajadores de TSC Ascensores y personal subcontratista conozcan los lineamientos necesarios para realizar los trabajos de prueba de carga en ascensores.

2. ALCANCE.

Este procedimiento aplica para todos los trabajadores de TSC Ascensores y terceros responsables de realizar trabajos de prueba de carga.

3. RESPONSABILIDADES.

Es responsabilidad de Gerentes de cada departamento asegurar la correcta aplicación de este procedimiento.

Todos los trabajadores que realicen los trabajos de prueba de carga (técnicos) son responsables de conocer y aplicar este procedimiento.

4. DEFINICIONES.

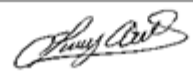
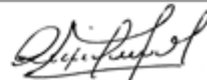
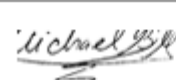

Análisis de riesgo. Evaluación sistemática de alguna actividad u objeto en donde se busca detectar los peligros existentes y el riesgo que estos generan a los trabajadores y bienes tanto de la compañía como del cliente, para establecer las medidas de control necesarias.

Pruebas de carga. Pruebas realizadas a los equipos, para evaluar su correcto funcionamiento.

5. PASOS PREVIOS PARA INICIO DE TRABAJO DE PRUEBA DE CARGA

Identifique el tablero de mando

Ubique donde se encuentra el tablero de mando del ascensor y verifique si las condiciones de acceso son las adecuadas.

Preparado	Revisado	Revisado	Aprobado
			
Jim Avilez Representante Legal	Rómulo Pedrozo Técnico especialista	Michael Bellido Técnico especialista	Jim Avilez Representante legal

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PRUEBAS DE CARGA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 2/7
		SGSS – PTPC - 001	

Verifique las condiciones en el área

Verifique las condiciones del área de trabajo, orden y limpieza, para evitar cualquier tipo de accidente.

6. PRE-REQUISITOS DE SALUD.

Todo trabajador que realice trabajos en alturas deberá cumplir con los requerimientos de salud mínimos necesarios para ejecutar este tipo de actividades.

El Servicio de Salud externo de la compañía deberá realizar un examen médico al trabajador, previo al ingreso a las actividades con riesgo asociado de alturas.


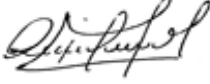


En este examen médico se deberá realizar la revisión correspondiente para descartar posibles enfermedades o alteraciones psicológicas que pudieran afectar al trabajador y generarle un mayor riesgo durante el trabajo en altura.

Está terminantemente prohibido que el trabajador comience sus labores sin antes haber pasado por Inducción y Examen Médico ocupacional.

Las siguientes son algunas de las enfermedades y alteraciones que ponen en riesgo a un trabajador realizando actividades en alturas:

- Presión arterial (alta o baja)
- Problemas en el corazón
- Problemas de equilibrio (Oído)
- Epilepsia
- Fobias
- Problemas de vista

El listado anterior es informativo más no limitativo y debe estar sujeto a las recomendaciones del Servicio de Salud.

Preparado	Revisado	Revisado	Aprobado
			
Jim Avilez	Rómulo Pedrozo	Michael Bellido	Jim Avilez
Representante Legal	Técnico especialista	Técnico especialista	Representante legal

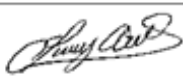
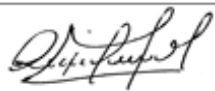

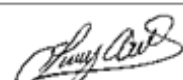
 <p>TSC ASCENSORES</p>	<p>PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PRUEBAS DE CARGA</p>	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 3/7
		SGSS – PTPC - 001	

7. PROCEDIMIENTOS.

A continuación, se detalla en el cuadro los procedimientos que se realizan para los trabajos de pruebas de carga.

1. REVISION DE SEGURIDADES

- Se verificará la correcta instalación de puesta a tierra.
- Verificar funcionamiento del contacto KNE manual
- ¿Está ajustado los pernos de la balastrada? Revisar pernería.
- Verificar el sentido de la flecha del limitador de velocidad
- Verificar funcionamiento del contacto KBV manual.
- Verificar funcionamiento de los contactos KSS manual
- Verificar lubricado de rieles de cabina y contrapeso
- Verificar Juego de cabina y contrapeso respecto a los rieles
- ¿El/los contacto(s) de seguridad eléctrico(s) (KTS) funciona(n) correctamente?
- Revisar el funcionamiento de la conmutación de la iluminación del pozo
- Verificar funcionamiento de los botones de stop en el pit (JHSG/JHSG1)
- Verificar el funcionamiento de las seguridades del pozo
- Verificar el contacto de cuña (KF) manual
- Verificar el contacto de la polea tensora (KSSBV) manual

Preparado	Revisado	Revisado	Aprobado
			
Jim Avilez	Rómulo Pedrozo	Michael Bellido	Jim Avilez
Representante Legal	Técnico especialista	Técnico especialista	Representante legal

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PRUEBAS DE CARGA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 4/7
		SGSS – PTPC - 001	

- Verificar el contacto de amortiguadores (KP / KP1) manual
- Verificar el contacto de escalera (KSLG) manual
- En caso exista el mando de revisión, se deberá probar.
- Verificar que los paracaídas cuentan con los lacres.
- Verificar que los amarres de seguridad de cuñas estén presentes
- Verificar el sello de pintura roja en la cuña

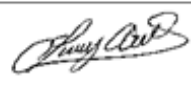
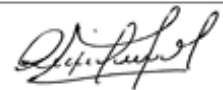
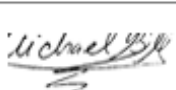

2. INICIO DE PRUEBAS DE CARGA

Realizar el test de carga 0%

- Verifica el correcto funcionamiento del limitador de tiempo de funcionamiento del motor
- Verificar si está operativa la monitorización de la temperatura del motor del ascensor CF 16 PA 48
- En condiciones de emergencia, el freno detiene la cabina vacía en subida (test 15)
- Verificar si supera el ascensor la prueba de movimiento imprevisto de la cabina en subida (test 66)
- Verificar si funciona correctamente el rescatador manual
- Verificar si funciona correctamente el rescatador automático

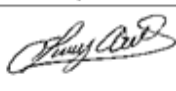
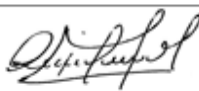
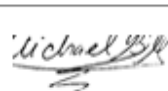
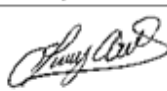
Realizar el Test de carga balanceado (50 % GQ)

- Realizar el test de balanceo del equipo (test 42)

Preparado	Revisado	Revisado	Aprobado
			
Jim Avilez	Rómulo Pedrozo	Michael Bellido	Jim Avilez
Representante Legal	Técnico especialista	Técnico especialista	Representante legal

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PRUEBAS DE CARGA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 5/7
		SGSS – PTPC - 001	

- Verificar si funciona correctamente la monitorización de la redundancia del freno de maquina (test 104)
- Verificar si los contactos de final de recorrido (KNE) situados correctamente y operativos (pruebas 88 y 89)
- Verificar si funciona la pesa carga
 - La sobrecarga de cabina bloquea el viaje y el renivelación.
 - Existe un indicador de sobrecarga óptico y acústico.
 - Las puertas automáticas se abren totalmente
 - Si se efectúa una llamada de cabina o de piso, la cabina no se mueve.
 - Anotar los datos del CF 96 - PA01 - PA02 - PA03
- Verificar si la cabina se desplaza en bajada con la gravedad, y/o hay un dispositivo de evacuación para sistemas equilibrados.
- Configuración del test
- Carga de cabina: KG (equilibrado de carga) más 10 %
- Posición de la cabina: HQ/2, una pequeña distancia por encima de la zona de puerta
- Freno de la máquina: Abierto La cabina se desplaza en bajada con la gravedad, y/o hay un dispositivo de evacuación para sistemas equilibrados instalado correctamente.
- Verificar si la cabina se desplaza en subida, y/o hay un dispositivo de evacuación para sistemas equilibrados.

Preparado	Revisado	Revisado	Aprobado
			
Jim Avilez	Rómulo Pedrozo	Michael Bellido	Jim Avilez
Representante Legal	Técnico especialista	Técnico especialista	Representante legal

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO PRUEBAS DE CARGA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 6/7
		SGSS – PTPC - 001	


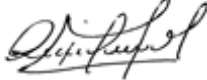


- Configuración del test

Carga de cabina: KG (equilibrado de carga) más 10 %

- Posición de la cabina: HQ/2, una pequeña distancia por encima de la zona de puerta
- Freno de la máquina: Abierto La cabina se desplaza en bajada con la gravedad, y/o hay un dispositivo de evacuación para sistemas equilibrados instalado correctamente.

Test de carga completo (100 % GQ)

- Verificar si el freno detiene la cabina llena 100% en dirección de bajada en condiciones de emergencia (Test 64)?
- Realizar la Prueba de sobre tracción, los contactos KSS deben cortar los viajes. Cuando la cabina descansa sobre el/los amortiguadores, el contrapeso no se puede elevar? (100% GQ)
- Verificar si el ascensor supera el test de tracción y test dinámico del amortiguador de cabina (test 32)
- Verificar si la alimentación de red y las tensiones se encuentran dentro de los límites especificados voltajes
- Verificar si el freno detiene la cabina cargada al 125% en descenso bajo condiciones de seguridad (test 14)
- ¿Es la velocidad real del disparo mecánico (VCA1_HMI) del limitador de velocidad de la cabina la requerida, y el paracaídas progresivo detiene la cabina en dirección descendente (prueba 35)?

Preparado	Revisado	Revisado	Aprobado
			
Jim Avilez Representante Legal	Rómulo Pedrozo Técnico especialista	Michael Bellido Técnico especialista	Jim Avilez Representante legal

Anexo 3: Reportes de trabajo digital



PRUEBAS DE CARGA

Fecha	13-11-2021
Supervisor	HAMILTON ARIAS
Código	11585508
Nombre de obra	INMOBILIARIA & INVERSIONES NAHUEL 5
Modelo de equipo	3300 E.U
Capacidad de carga del ascensor (GQ) Kg	625
VKN	1.00
1. Seguridad eléctrica	
1.1 Esta correcta la instalación de puesta a tierra?	CONFORME
2. Techo de cabina	
2.1 Verificar funcionamiento del contacto KNE manual	CONFORME
2.2 Esta ajustado los pernos de la balaustrada? / Revisar pernería.	CONFORME
2.3 El Sentido de la flecha del limitador de velocidad esta correcto?	CONFORME
2.3.1 Foto de placa de limitador	
	
2.4 Verificar funcionamiento del contacto KBV manual.	CONFORME
2.5 Verificar funcionamiento de los contactos KSS manual	CONFORME
2.6 Verificar lubricado de rieles de cabina y contrapeso	CONFORME



moreapp

2.7 Verificar Juego de cabina y contrapeso respecto a los rieles NO CONFORME

3. Puerta de piso

3.1 El/los contacto(s) de seguridad eléctrico(s) (KTS) funciona(n) correctamente? CONFORME

4. PIT

4.1 Funciona la conmutación de la iluminación del pozo? CONFORME

4.2 Verificar funcionamiento de los botones de stop en el pit (JHSG/JHSG1) CONFORME

4.3 Funcionan las seguridades del pozo? CONFORME

4.4 Contacto de cuña (KF) manual CONFORME

4.5 Contacto de la polea tensora (KSSBV) manual CONFORME

4.6 Contacto de amortiguadores (KP / KP1) manual NO APLICA

4.7 Contacto de escalera (KSLG) manual CONFORME

4.8 Probar mando de revisión en caso exista CONFORME

5. Los paracaídas cuentan con los siguientes lacres?

5.1 Amarres de seguridad de cuñas presentes CONFORME

5.2 Sello de pintura roja presente? CONFORME

6. Test sin carga (0 % GQ)

6.1 Funciona correctamente el limitador de tiempo de funcionamiento del motor? CONFORME

6.2 Está operativa la monitorización de la temperatura del motor del ascensor? CF 16 PA 48 CONFORME

6.3 En condiciones de emergencia, el freno detiene la cabina vacía en subida (test 15)? CONFORME



9.3 Supera el ascensor el test de tracción y test dinámico del amortiguador de cabina (test 32) NO APLICA

9.5 El freno detiene la cabina cargada al 125% en descenso bajo condiciones de seguridad? (test 14) NO APLICA

9.5 Es la velocidad real del disparo mecánico(VCA1_HMI) del limitador de velocidad de la cabina la requerida, y el paracaídas progresivo detiene la cabina en dirección descendente (prueba 35)? APLICA

9.5.1 Es la velocidad real del disparo mecánico(VCA1_HMI) del limitador de velocidad de la cabina la requerida, y el paracaídas progresivo detiene la cabina en dirección descendente (prueba 35)?

VCA_1000 S/N/01	Sistema Mecánico (S.M.) (2015)			VCA_1000 S/N/02	Sistema Mecánico (S.M.) (2015)		
	GA_0002-10 GA_0002-10	GA_0002-10 GA_0002-10	GA_0002-10 GA_0002-10		GA_0002-10 GA_0002-10	GA_0002-10 GA_0002-10	GA_0002-10 GA_0002-10
0.00-0.00	74	76	78	1.00-1.00	122	124	126
0.10-0.10	87	89	91	1.10-1.10	135	137	139
0.20-0.20	100	102	104	1.20-1.20	148	150	152
0.30-0.30	113	115	117	1.30-1.30	161	163	165
0.40-0.40	126	128	130	1.40-1.40	174	176	178
0.50-0.50	139	141	143	1.50-1.50	187	189	191
0.60-0.60	152	154	156	1.60-1.60	200	202	204
0.70-0.70	165	167	169	1.70-1.70	213	215	217
0.80-0.80	178	180	182	1.80-1.80	226	228	230
0.90-0.90	191	193	195	1.90-1.90	239	241	243
1.00-1.00	204	206	208	2.00-2.00	252	254	256
1.10-1.10	217	219	221	2.10-2.10	265	267	269
1.20-1.20	230	232	234	2.20-2.20	278	280	282
1.30-1.30	243	245	247	2.30-2.30	291	293	295
1.40-1.40	256	258	260	2.40-2.40	304	306	308

Velocidad del disparo HMI 1.52
Izquierda (mm) 145
Derecha (mm) 145


Foto 1



Foto 2



Anexo 4: Acta de Conformidad – Control de Calidad

		ACTA DE CONFORMIDAD CONTROL DE CALIDAD		AREA DE CALIDAD TSC ASCENSORES E.I.R.L. 2021	
EDIFICIO:		CÓDIGO:			
DIRECCION:		Nº ASC:			
CIUDAD:		FECHA INSP:			
TECNICO INSPECTOR:		FIRMA:			
SUPERVISOR:		FIRMA:			
1 TEST DEL FRENO DE LA MÁQUINA					
1.1 Ascensores de engranaje con sala de máquinas					
A) Verifique visualmente que todos los mecanismos de freno estan correctos y observe su operación.					Conforme <input type="checkbox"/>
D) Verificar una suficiente fuerza de retención del freno forzando una parada de emergencia con el interruptor de parada mientras el ascensor sube con la cabina vacía a una velocidad de inspección Vki --> La cabina debe detenerse en 1< segundo.					<input type="checkbox"/>
1.3 Ascensores de engranaje y sin engranaje sin sala de máquinas					
A) Verificación visual del mecanismo de freno.					<input type="checkbox"/>
B) Realizar la prueba de frenado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.					<input type="checkbox"/>
1.4 Ascensores Hidráulicos					
A) Verificar el apriete del cuerpo de válvula utilizando el siguiente procedimiento: cerrar la llave principal. Esperar 3 a 5 minutos y verificar la presión en el manómetro.					<input type="checkbox"/>
2 COMPROBACIÓN DE LA PUERTA DE PISO					
2.1 Mecanismo de bloqueo de la puerta					
A) Comprobación mecánica: La cabina no se debe mover hasta que las cerraduras esten mecánicamente acopladas y/o cerradas. Compruebe que la puerta no se abre al intentar empujarla.					<input type="checkbox"/>
B) Comprobación eléctrica: Abra cada puerta de piso desde el techo de la cabina mientras el ascensor se mueve y es operado en modo de inspección. Al abrir cada puerta de pasillo EL ascensor debe detenerse inmediatamente					<input type="checkbox"/>
C) Realice una comprobación visual de las zapatas de todas las puertas de piso. Compruebe que las puertas esten firmes al moverlas.					<input type="checkbox"/>
D) Si el ascensor cuenta con puertas de pasillo "automaticas" que cierran por acción de mecanismos de contrapesas o resortes, compruebe que estas se cierran solas de forma correcta hasta acoplarse las cerraduras.					<input type="checkbox"/>
E) Después de desbloquear la puerta automática desde el exterior (p. Ej; con la llave triangulo), compruebe que la puerta vuelve a quedar bloqueada por sí misma (si corresponde).					<input type="checkbox"/>
3 CIRCUITO DE SEGURIDAD					
A) Active cada interruptor de emergencia, p. Ej; pozo, cabina y cuarto de máquinas. El asc. No debe ponerse en marcha					<input type="checkbox"/>
4 DISPOSITIVO MONITORIZACIÓN DE VELOC. AL FINAL DEL Pozo, Hueco ó Cubo (centrifugales)					
A) Compruébelo visualmente y limpio de acuerdo con las instrucciones de mantenimiento. P. Ej; MOSIS, No es necesario ningún test de funcionamiento. Otros sistemas que trabajan con interruptores: compruebe la activación de los interruptores. (Este test sólo puede ser llenado a cabo por técnicos cualificados y equipados.					<input type="checkbox"/>
5 COMPROBACIÓN DELA TELE-ALARMA / COMUNICACIÓN					
A) Compruebe la correcta operación del sistema de comunicación, verifique las conexiones y equipos.					<input type="checkbox"/>
6 SEGURIDAD DE PUERTA					
A) Compruebe la correcta operación de la cortina luminosa óptica / célula fotoeléctrica (si existe) y el limitador de fuerza de cierre, listón de seguridad, etc.					<input type="checkbox"/>

Anexo 5: Panel fotográfico










Anexo 6: Registro de capacitación e información.

	REGISTROS DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS DE EMERGENCIA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N° 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 1/1
		SGSS – RICEE - 001	

RAZON SOCIAL: TSC ASCENSORES E.I.R.L.	RUC: 20601587760	Versión - 01
---------------------------------------	------------------	--------------

DIRECCIÓN: URB. LAS PRADERAS III MZ N LT 33 EL AGUSTINO - LIMA - PERÚ	CEL: 934726024
-----------------------------------------------------------------------	----------------

MARCAR CON UNA "X"

INDUCCIÓN CAPACITACIÓN ENTRENAMIENTOS OTROS


TEMA: *Concientización y compromiso en la implementación de la mejora en la Empresa.*

FECHA: <i>10/05/21</i>	HORARIO INICIO: <i>08:00 am</i>	HORARIO TÉRMINO: <i>12:00 am</i>
------------------------	---------------------------------	----------------------------------

CAPACITADOR / ENTRENADOR:	FIRMA:
---------------------------	--------

ÍTEM	APELLIDOS Y NOMBRE	NRO. DNI	ÁREA	FIRMA	NOTA	OBSERVACIONES
1	<i>Daniel Nizama</i>	<i>47836676</i>	<i>Calidad</i>	<i>[Firma]</i>		
2	<i>Michael Bellido</i>	<i>41318194</i>	<i>Pruebas</i>	<i>[Firma]</i>		
3	<i>Ronulo Pedrozo</i>	<i>40614983</i>	<i>Calidad</i>	<i>[Firma]</i>		
4	<i>JUAN CARLOS RODRIGUEZ</i>	<i>45238335</i>	<i>PRUEBAS</i>	<i>[Firma]</i>		
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

* EL REGISTRO ES RESPONSABILIDAD DEL ÁREA ADMINISTRATIVO

	REGISTROS DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS DE EMERGENCIA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N° 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 1/1
		SGSS – RICEE - 001	

RAZON SOCIAL: TSC ASCENSORES E.I.R.L.	RUC: 20601587760	Versión - 01
---------------------------------------	------------------	--------------

DIRECCIÓN: URB. LAS PRADERAS III MZ N LT 33 EL AGUSTINO - LIMA - PERÚ	CEL: 934726024
-----------------------------------------------------------------------	----------------

MARCAR CON UNA "X"

INDUCCIÓN
 CAPACITACIÓN
 ENTRENAMIENTOS
 OTROS


TEMA: *Importancia del orden y limpieza "5S"*

FECHA: <i>19/04/21</i>	HORARIO INICIO: <i>8:30 am</i>	HORARIO TÉRMINO: <i>10:00 am.</i>
------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

CAPACITADOR / ENTRENADOR: <i>Jim Avilez</i>	FIRMA: <i>[Firma]</i>
---------------------------------------------	-----------------------

ÍTEM	APELLIDOS Y NOMBRE	NRO. DNI	ÁREA	FIRMA	NOTA	OBSERVACIONES
1	<i>Juan Carlos Romáez</i>	<i>45238335</i>	<i>Pruebas.</i>	<i>[Firma]</i>		
2	<i>Romulo Pedrozo</i>	<i>40614983</i>	<i>Calidad</i>	<i>[Firma]</i>		
3	<i>Michael Bellido</i>	<i>41318197</i>	<i>Pruebas</i>	<i>[Firma]</i>		
4	<i>David Nizama</i>	<i>47836686</i>	<i>Calidad</i>	<i>[Firma]</i>		
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

* EL REGISTRO ES RESPONSABILIDAD DEL ÁREA ADMINISTRATIVO

 <p>TSC ASCENSORES</p>	REGISTROS DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTOS Y SIMULACROS DE EMERGENCIA	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo N° 001	
		Válida desde: 01.01.2021	
		Versión: 1	Pág. 1/1
		SGSS – RICEE - 001	

RAZON SOCIAL: TSC ASCENSORES E.I.R.L.		RUC: 20601587760		Versión - 01		
DIRECCIÓN: URB. LAS PRADERAS III MZ N LT 33 EL AGUSTINO - LIMA - PERÚ				CEL: 934726024		
MARCAR CON UNA "X"						
INDUCCIÓN	<input type="checkbox"/>	CAPACITACIÓN	<input type="checkbox"/>	ENTRENAMIENTOS	<input type="checkbox"/>	
				OTROS	<input checked="" type="checkbox"/>	
TEMA: <i>Informe de Mejoras Implementadas.</i>						
FECHA: <i>15/10/21</i>		HORARIO INICIO: <i>8:00 am</i>		HORARIO TÉRMINO: <i>11:00 am.</i>		
CAPACITADOR / ENTRENADOR: <i>Jim Andez</i>				FIRMA: <i>[Signature]</i>		
ÍTEM	APELLIDOS Y NOMBRE	NRO. DNI	ÁREA	FIRMA	NOTA	OBSERVACIONES
1	<i>Romulo Pedrozo</i>	<i>40614983</i>	<i>Calidad</i>	<i>[Signature]</i>		
2	<i>Juan Carlos RODRIGUEZ</i>	<i>40614983</i>	<i>PRUEBAS</i>	<i>[Signature]</i>		
3	<i>Daniel Nizama</i>	<i>47836676</i>	<i>Calidad</i>	<i>[Signature]</i>		
4	<i>Michael Bellido</i>	<i>41818199</i>	<i>Pruebas</i>	<i>[Signature]</i>		
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
* EL REGISTRO ES RESPONSABILIDAD DEL ÁREA ADMINISTRATIVO						