



**“FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO”**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**PROPUESTA DE MEJORA AL PLANEAMIENTO DE LA
PRODUCCIÓN PARA REDUCIR LOS TIEMPOS EN EL
MONTAJE DEL SISTEMA DE GOBIERNO EN LA
CONSTRUCCIÓN DE UN BUQUE LOGÍSTICO EN LA
EMPRESA SIMA CALLAO-2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor:

Lenin David Millan Muñoz

Asesor:

Mg. Díaz Rubio, Deciderio Enrique

Línea de Investigación:

Ingeniería de Procesos Productivos

Pimentel-Perú

2018

**PROPUESTA DE MEJORA AL PLANEAMIENTO DE LA
PRODUCCIÓN PARA REDUCIR LOS TIEMPOS EN EL MONTAJE
DEL SISTEMA DE GOBIERNO EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN
BUQUE LOGÍSTICO EN LA EMPRESA SIMA CALLAO-2018**

Aprobación Del Jurado

Mg. Díaz Rubio, Deciderio Enrique

Asesor

Mg. Idrogo Quiroz, Gilberto

Presidente de Jurado

Mg. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario

Secretario de Jurado

Mg. Miñoque Mío, Juan Martin

Vocal del Jurado

Dedicatoria

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Gracias a mis hijos por iluminarme con la paz de tu sonrisa, ¡por enseñarme a disfrutar la vida!

Lenin David Millan Muñoz

Agradecimiento:

A Dios, Por darme la vida haciendo posible lograr mis metas. Porque me ilumina y está siempre a mi lado, Para seguir adelante.

A mi Esposa y a mis Hijos por el apoyo y comprensión que me brindaron en todo momento, motivando en esta fase de estudiante y alentando con su conducta el logro de mis aspiraciones.

A mis padres porque me dieron la vida pensando en la grandeza de su gran cariño.

**PROPUESTA DE MEJORA AL PLANEAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN PARA
REDUCIR LOS TIEMPOS EN EL MONTAJE DEL SISTEMA DE GOBIERNO EN
LA CONSTRUCCIÓN DE UN BUQUE LOGÍSTICO EN LA EMPRESA SIMA
CALLAO-2018**

**PROPOSAL OF IMPROVEMENT TO THE PLANNING OF THE PRODUCTION
TO REDUCE THE TIMES IN THE ASSEMBLY OF THE GOVERNMENT
SYSTEM IN THE CONSTRUCTION OF A LOGISTICAL VESSEL IN THE SIMA
CALLAO-2018 COMPANY**

Lenin David Millan Muñoz¹

Resumen

La Presente investigación tiene como objetivo proponer una mejora al planeamiento de la Producción para reducir los tiempos en el montaje del sistema de gobierno de un buque logístico en la empresa Sima Callao, la metodología utilizada fue mediante la aplicación de las técnicas de encuesta, entrevista y la observación directa. El cual se detectó los principales problemas que afectan los tiempos empleados en el planeamiento de la producción, Luego de la implementación de las herramientas 5S. Se realizó un nuevo estudio de tiempos que nos da un resultado favorable, con una reducción de tiempo en un 9% en la productividad de la mano de obra tiempo del montaje del sistema de gobierno. Se realizado el análisis costo beneficio obteniendo el resultado es favorable porque el capital invertido fue recuperado e inclusive con un margen de ganancia de S. / 1.05 soles por cada sol invertido por la empresa.

Palabra clave: Propuesta de Mejora al planeamiento de la producción

¹ Adscrita a la Escuela Académica Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú email: mmunozlenindavi@crece.uus.edu, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8712-3286>

Abstract

The present investigation aims to propose an improvement to the production planning to reduce the times in the assembly of the system of government of a logistic ship in the company SIMA Callao, the methodology used was through the application of the techniques of survey, interview and direct observation Which was detected the main problems that affect the time spent in the planning of production, After the implementation of the 5S tools. A new time study was carried out that gives us a favorable result, with a reduction of time by 9% in the productivity of the labor force during the assembly of the government system. The cost benefit analysis was carried out, obtaining the result is favorable because the invested capital was recovered and even with a profit margin of S. / 1.05 soles for each sun invested by the company.

Keyword: Proposed Improvement in Production Planning

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO:	IV
RESUMEN	V
PALABRA CLAVE	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE ANEXOS	XIV
1 INTRODUCCIÓN	XV
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	1
<i>A nivel Internacional</i>	<i>1</i>
<i>A Nivel Nacional:</i>	<i>2</i>
<i>A Nivel Institucional:</i>	<i>2</i>
1.2 TRABAJOS PREVIOS	3
1.3 TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	6
1.3.1 <i>La Planificación</i>	6
1.3.2 <i>Pensamiento Esbelto</i>	6
1.3.3 <i>Los 7 desperdicios</i>	7
1.3.4 <i>Herramienta Lean Manufacturing</i>	9
1.3.5 <i>Metodología 5s</i>	11
1.3.5.1 Etapa 1: Clasificación (Seiri): Separar Innecesarios.	13
1.3.5.2 Etapa 2: Orden (Seiton): Situar Necesarios.....	20
1.3.5.3 Etapa 3: Limpieza (Seisō): Suprimir Suciedad.....	27
1.3.5.4 Etapa 4: Estandarización (seiketsu): señalar anomalías. También llamada higiene y visualización o control visual.....	32
1.3.5.5 Etapa 5: Mantenimiento de la disciplina (shitsuke): seguir mejorando..	35
1.3.6 <i>Ciclo PDCA</i>	42
1.3.7 <i>Productividad</i>	44
1.3.8 <i>Estudio de Tiempos</i>	44

1.3.9	<i>Diagramas de flujo</i>	46
1.3.10	<i>Diagrama de Causa – Efecto de Ishikawa</i>	47
1.3.11	<i>Diagrama de Operaciones</i>	50
1.3.12	<i>Justo a Tiempo (Jit)</i>	51
1.4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	52
1.5	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO.	52
1.6	HIPÓTESIS.....	53
1.7	OBJETIVOS.....	53
1.7.1	<i>Objetivo general.</i>	53
1.7.2	<i>Objetivos específicos.</i>	53
2	MATERIAL Y MÉTODO	54
2.1	TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	54
2.1.1	<i>Tipo:</i>	54
2.1.2	<i>Diseño investigación:</i>	54
2.2	POBLACIÓN Y MUESTRA	55
2.2.1	<i>Población</i>	55
2.2.2	<i>Muestra</i>	55
2.3	VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	55
2.3.1	<i>Variable Independiente</i>	55
2.3.2	<i>Variable Dependiente</i>	55
2.3.3	<i>Operacionalización</i>	56
2.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.	57
2.5	PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS	57
2.6	ASPECTOS ÉTICOS	58
2.7	CRITERIOS DE RIGOR CIENTÍFICO	58
3	RESULTADOS	59
3.1	DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....	59
3.1.1	<i>Información general de la empresa</i>	61
3.1.2	<i>Descripción del proceso productivo y de servicio</i>	72
3.1.3	<i>Análisis de la problemática</i>	75
3.1.3.1	Resultados de la aplicación de instrumentos	75
3.1.3.2	Herramientas de diagnóstico	78

3.1.4	<i>Situación actual de la variable dependiente,</i>	85
3.1.4.1	Estudio tiempos actuales en las operaciones de montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buque.	85
3.2	PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	114
3.2.1	<i>Fundamentación</i>	114
3.2.2	<i>Objetivos de la propuesta</i>	114
3.2.3	<i>Desarrollo de la propuesta, Implementado la metodología de las 5 “S”</i>	115
	<i>Presentación de la Propuesta</i>	117
3.2.3.1	Pasos para Implementar la Propuesta de Mejora.....	120
3.2.3.2	Primer paso: Ejecución del Seiri (Selección)	121
3.2.3.3	Segundo paso: Ejecución del Seiton (Orden) "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	122
3.2.3.4	Tercer paso: Ejecución del Seiso (Limpieza)	124
3.2.3.5	Cuarto Paso Ejecución del Seiketsu (estandarizar -preservar altos niveles de organización, orden y limpieza)	127
3.2.3.6	Quinto paso: Shitsuke (Autodisciplina).....	130
3.2.4	<i>Situación de la variable dependiente con la propuesta</i>	132
3.2.4.1	Resultados de una nueva medición tiempo aplicando las mejoras	132
3.2.4.2	La Nueva medición de tiempos al montaje del sistema de gobierno.....	133
3.2.4.3	Diagrama de operaciones del proceso de montaje del sistema de Gobierno Sin la mejora implementada	146
3.2.4.4	Diagrama de operaciones del proceso de montaje del sistema de Gobierno Con la mejora implementada.....	153
3.2.5	<i>Diferencia entre el estudio de tiempos actual y con la propuesta de mejora.</i> <i>159</i>	
3.2.6	<i>Análisis beneficio/costo de la propuesta</i>	160
3.3	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	161
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	163
4.1	CONCLUSIONES	163
4.2	RECOMENDACIONES	164
	REFERENCIAS:	166
	ANEXOS	168

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variable dependiente	56
Tabla 2. Operacionalización de Variable Independiente	56
Tabla 3. Identificación de problemáticas en las principales áreas involucradas en la ejecución proyectos que afectan Planeamiento de la producción.....	82
Tabla 4. Identificación de problemáticas por factor	83
Tabla 5 Tabla Aplicando Teoría de Pareto con la frecuencia de problemas según factores	84
Tabla 6. Análisis por factores Diagrama de Pareto	84
Tabla 7. Toma de muestra del estudio de tiempos del montaje de tubo limera	90
Tabla 8. Tiempo Estándar de montaje de tubo limera	91
Tabla 9. Estándar de Producción del Montaje de tubo Limera	92
Tabla 10. Detalle de muestra de Bocina de tubo Limera.....	94
Tabla 11. Tiempo Estándar de Montaje de Bocina de Tubo Limera.....	95
Tabla 12. Estándar de Producción del Montaje de Bocina de Tubo Limera.....	96
Tabla 13. Detalle de Muestras de Montaje de Base de Servomotor.....	98
Tabla 14. Tiempo Estándar de montaje de Base de Servomotor.....	99
Tabla 15. Estándar de Producción del Montaje de Base de servomotor	100
Tabla 16. Detalle de Muestra de montaje de Eje Barón	103
Tabla 17. Tiempo estándar de montaje de Eje Barón.....	103
Tabla 18. Estándar de Producción de montaje de Eje Barón	104
Tabla 19. Estudio de Tiempos del Montaje del Motor	106
Tabla 20. Tiempo estándar del Montaje de Servomotor	107
Tabla 21. Estándar de la producción del montaje de Servomotor	108
Tabla 22. Estudio tiempos de Montaje de Pala Timón.....	111
Tabla 23. Tiempo Estándar de Montaje de Pala Timón	112
Tabla 24. Estándar de La Producción de montaje de la pala Timón	113
Tabla 25. Cronograma Para La Implementación De Las 5s.....	121
Tabla 26. Nueva Medición Tiempo en el Montaje Tubo Limera.....	133
Tabla 27. Nueva Medición Tiempo Estándar del Montaje de Tubo Limera.....	134
Tabla 28. Nueva Estándar de Producción en el Montaje Tubo Limera.....	135
Tabla 29. Nueva Medición del tiempo de Montaje de Bocina de Tubo Limera	136

Tabla 30. Nueva Medición del tiempo estándar del Montaje de Bocina de Tubo Limera	136
Tabla 31. Estándar de la Producción de Montaje de Bocina de Tubo Limera	137
Tabla 32. Nueva Medición del Montaje de Base de Servomotor	138
Tabla 33. Nueva Medición Estándar del Montaje de Base de Servomotor	138
Tabla 34. Nueva Medición Estándar De Producción del Montaje de Base de Servomotor	139
Tabla 35. Nueva Medición del Montaje de Eje Barón	140
Tabla 36. Nueva Medición Estándar de montaje del Eje barón	140
Tabla 37. Nueva medición Estándar de Producción del Montaje de Eje Barón.....	141
Tabla 38. Nueva Medición del Tiempo del Montaje del Servomotor	142
Tabla 39. Nueva Medición del tiempo Estándar del Montaje del Servomotor	142
Tabla 40. Nueva medición del Estándar de Producción del Montaje del Servomotor	143
Tabla 41. Nueva Medición de tiempo del Montaje de Pala Timón.....	144
Tabla 42. Nueva Medición del Tiempo Estándar de Montaje de Pala Timón.....	144
Tabla 43. Nueva Medición del Estándar de la Producción de Montaje de Pala Timón	145
Tabla 44. Diferencia estudio tiempo actual y con la propuesta de Mejora	159
Tabla 45. 45 Tabla Porcentaje de la reducción del tiempo y las HD aplicando la mejora	159
Tabla 46. Evaluación Costo Inversión.....	160
Tabla 47. Análisis costo beneficio.....	160

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 1 Aumento de Costo VS Disminución de Precio.....	7
Figura Nro. 2 Para el antes y después de Seiri	13
Figura Nro. 3 Tarjeta Roja.....	19
Figura Nro. 4 Para el antes y después de Seiton.....	20
Figura Nro. 5 Para el antes y después del Seiso	27
Figura Nro. 6 La Tarjeta amarilla.....	31
Figura Nro. 7 Para el antes y después del Seiketsu	32
Figura Nro. 8 Para el antes y después del Seiketsu	35
Figura Nro. 9 Etapas de la las 5S.....	40
Figura Nro. 10 El ciclo PDCA.....	42
Figura Nro. 11 Metodología de estudio de tiempos	45
Figura Nro. 12 Simbología para el diagrama de flujo (Convención informática, Normas ISO 5807.....	46
Figura Nro. 13 Línea base de un diagrama de causa -efecto.....	48
Figura Nro. 14 Diagrama causa y efecto	49
Figura Nro. 15 Diagrama causa y efecto 6M.....	50
Figura Nro. 16 Simbología del Diagrama de operaciones.....	51
Figura Nro. 17 Centros de operaciones de la Empresa SIMA Perú	61
Figura Nro. 18 Certificaciones de la Empresa SIMA PERU	62
Figura Nro. 19 Diques seco	67
Figura Nro. 20 ADF 104	67
Figura Nro. 21 ADF 106	68
Figura Nro. 22 ADF 107	68
Figura Nro. 23 Grada Nro. 1.....	69
Figura Nro. 24 Grada Nro. 2.....	69
Figura Nro. 25 Patio ensamblaje lado Norte	70
Figura Nro. 26 Patio ensamblaje lado sur	70
Figura Nro. 27 Patio Taller de Construcciones	71
Figura Nro. 28 Organigrama de la empresa SIMA PERU	74
Figura Nro. 29 Mapa de procesos para la gestión de servicios	75
Figura Nro. 30 Procesos principales para la construcción de un buque	76
Figura Nro. 31 Proceso de Construcción de un Buque.....	77
Figura Nro. 32 Causas del retraso de la ejecución de actividades.....	78
Figura Nro. 33 Diagrama de Pareto Por Factores.....	84
Figura Nro. 34 Organigrama del Área Encargada del Montaje del sistema de Gobierno ...	85
Figura Nro. 35 Plano y partes del montaje del tubo limera.....	89
Figura Nro. 36 Detalle del trabajo realizado del montaje del tubo limera	89
Figura Nro. 37 Plano de partes de montaje de bocina de tubo limera.....	93
Figura Nro. 38 Instalación de Bocina de tubo Limera	93
Figura Nro. 39 Plano de Partes de Montaje de Base de Servomotor.....	97
Figura Nro. 40 Detalle del Trabajo realizado en el Montaje de Base de Servomotor.....	97
Figura Nro. 41 Plano de Partes de Montaje del Eje Barón.....	101

Figura Nro. 42 Detalle del Trabajo Realizado.....	102
Figura Nro. 43 Plano de Partes de Montaje del Tubo Limera.....	105
Figura Nro. 44 Detalle del Proceso de trabajo Realizado del Tubo Limera.....	105
Figura Nro. 45 Plano de Pala Timón	109
Figura Nro. 46 Detalle del Trabajo Realizado.....	110
Figura Nro. 47 La integración de las 5S satisface múltiples objetivos.....	116
Figura Nro. 48 Oficina desordenada	122
Figura Nro. 49 Oficina Organizada	123
Figura Nro. 50 Proceso Montaje Tubo Limera con las demoras.....	146
Figura Nro. 51 proceso montaje de Bocina de tubo de Limera con las demoras	147
Figura Nro. 52 Proceso Montaje del Eje Barón con las demora	148
Figura Nro. 53 Proceso montaje de base para el Servomotor con las demoras.....	149
Figura Nro. 54 Proceso Montaje de Servomotor con las demoras	150
Figura Nro. 55 Proceso montaje de Palas con las demoras	151
Figura Nro. 56 Proceso Montaje Tubo Limera con la reducción de tiempo en la demora	153
Figura Nro. 57 Proceso de Montaje de tubo de limera con la reducción de tiempo en la demora	154
Figura Nro. 58 Proceso de Montaje de base para el Servomotor con la reducción de tiempo en la demora.....	155
Figura Nro. 59 proceso de Montaje de eje barón con la reducción de tiempo en la demora	156
Figura Nro. 60 Proceso Montaje de Servomotor con la reducción de tiempo en la demora	157
Figura Nro. 61 Proceso Montaje de Palas con la reducción de tiempo en la demora	158

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Entrevista al Jefe Oficina de Planificación y control de la Producción	168
ANEXO 2. Entrevista Ingeniero Deluich	168
ANEXO 3. Fotografía realizando el seguimiento del Proyecto	169
ANEXO 4. Diagrama Causa y Efecto	170
ANEXO 5. Matriz de Consistencia – Proyecto de Investigación.....	171
ANEXO 6. Sistema de valorización Westinghouse	172

1 INTRODUCCIÓN

Esta investigación está enfocada en el estudio de tiempos en el montaje del sistema de gobierno durante la construcción de un buque multipropósito en la empresa Sima Callao y luego se realiza una propuesta basado en la herramienta de las 5S, que beneficiara a la organización con la reducción de tiempo en el montaje del sistema de gobierno y aumento en la productividad.

Durante la investigación se realizó diferentes tipos de herramientas aplicados en la ingeniería industrial con la finalidad de hacer una efectiva investigación y obtener un resultado exacto. Se reunió datos de fuentes primarias y secundarias. Los datos primarios se obtuvieron directamente del astillero, a través de entrevistas, observaciones y la toma de tiempos de las actividades durante el montaje del sistema de gobierno. El dato secundario se obtuvo de distinta bibliografía y artículos relacionados al tema en estudio.

La tesis consta de cuatro capítulos donde se estudian los temas de acuerdo a su importancia para brindar solución al problema en investigación.

En el capítulo uno se describe el problema de la investigación a nivel internacional, nacional y local, las teorías relacionadas al tema, formulación del problema, hipótesis y los objetivos. En el capítulo dos se describe marco metodológico donde se determina el tipo y diseño de la investigación, la forma de obtención de información, los métodos y técnicas que se realiza en la investigación.

En el capítulo tres se describe el análisis e interpretación de los resultados, mediante tablas y gráficos. Se realiza un análisis a la problemática relacionada a la demora en las actividades en la construcción de buque. Se realiza el aporte científico un análisis de costo y beneficio.

En el capítulo cuatro, se efectúa las conclusiones a la investigación y recomendaciones de acuerdo a la investigación realizada en la empresa Sima Callao.

1.1 Realidad Problemática.

A nivel Internacional

BEATRIZ, M. (junio 2016) Pemex demora hasta septiembre la recogida del flotel construido en Ferrol. Diario *LA VOZ*

El buque FLOTE que construye Navantía para la petrolera mexicana Pemex será entregado a su armador en torno a mediados de septiembre. Será dos meses más tarde de lo que se había previsto inicialmente, aunque en el naval ferrolano era un secreto a voces que el último hito en la construcción de un barco que supuso para el astillero público el regreso a la construcción civil iba a posponerse. Ya el pasado abril, la compañía energética trasladó a los constructores gallegos su interés por posponer la recogida de los buques, aunque entonces ni Navantía ni la factoría viguesa Barreras admitieron oficialmente este extremo.

La empresa pública no tendrá que hacer frente a ninguna penalización, como sucede en otros contratos, ya que el aplazamiento en la ceremonia de entrega es un requerimiento del propio armador.

Septiembre es la nueva fecha de entrega del FLOTEL. Aunque Navantía descarta pronunciarse debido a las cláusulas de confidencialidad del contrato, fuentes del sector apuntan a que la petrolera mexicana había solicitado una ampliación de trabajos con respecto a los previstos inicialmente, e igualmente algunos cambios. Requerimientos tecnológicos como la sustitución de los radares son otras de las peticiones formuladas.

Demandas específicas aparte, a Navantía, que acumulaba cierto retraso en la construcción del buque, no le vendrá mal el aplazamiento en la entrega. El astillero tendrá que acelerar el ritmo de los trabajos para cumplir con ese compromiso. Varias de las empresas auxiliares que participan en la ejecución de la obra prevén incrementar los turnos de trabajo, para acelerar las tareas y cumplir con un contrato que para la empresa pública es muy exigente tanto en precio como en plazo.

En estos momentos, en la fase final de la construcción del barco se encuentran empleadas 812 personas, pero precisamente por la exigencia de cumplir con el nuevo plazo acordado las previsiones apuntan a que se incorporarán más personas, tanto de la plantilla principal como de la auxiliar, hasta alcanzar los 900 operarios. Javier Galán, presidente del comité de empresa de Navantía Ferrol, aseguró que algunas firmas auxiliares pondrán en marcha nuevos turnos laborales para hacer frente a la fase final de los trabajos, acotando así las prolongaciones de jornada que denuncian desde hace meses.

A Nivel Nacional:

Las pequeñas empresas y las causas de sus fracasos

Con la globalización, Operar un negocio pequeño va a ser más difícil en el futuro, a menos que se tomen los recaudos, planificando, organizando, dirigiendo y controlando de manera eficaz. Para aquellos que pretenden sobrevivir en un negocio pequeño, no sólo es necesario el trabajo duro sino también hacerlo de manera inteligente. Para lograr triunfar deberán continuamente revisar la validez de los objetivos del negocio, sus estrategias y su modo de operación, tratando siempre de anticiparse a los cambios y adaptando los planes de acuerdo a dichos cambios.

A Nivel Institucional:

En la Empresa Sima Callao, durante el diagnóstico realizado se observa atraso en la ejecución de los trabajos. Por diferentes motivos que afectan al planeamiento de las actividades para la construcción de un buque.

Existe la Oficina de Planeación y Control de la Producción que efectúa la programación de trabajos para los distintos talleres, que está en la primera etapa de implementación en la cual está evaluando la problemática existente, Desarrollando distintas bases de datos y proponiendo-realizando cambios en los procesos de acuerdo a su responsabilidad. Al realizar el planeamiento y control de la Producción

es necesario integrar los procesos que realizan diferentes áreas como: La Oficina de Diseño, Logística, Producción, Mantenimiento, Personal, apoyándose en la Oficina de Informática y tomando en cuenta las disposiciones y restricciones del marco legal.

1.2 Trabajos previos

Según ROJAS, M. (2017). Implementación de la metodología 5S para la mejora de la productividad de equipos de acero inoxidable en la empresa Corporación REFRINOX SAC. (Tesis pregrado) Universidad Privada del Norte, Perú. En la tesis describe la aplicación de la herramienta de la 5s. Teniendo como objetivo determinar en qué medida la implementación de la metodología 5S logrará la mejora de la productividad de equipos de acero inoxidable de la compañía Corporación Refrinnox SAC.

Con la investigación realizada determinó que las principales causas del problema de baja productividad a causas de las operaciones inadecuadas de los operarios, tiempos improductivos, desorden en puestos de trabajo, tiempos de parada de máquinas, la demora en ubicar herramientas, demora en abastecimiento de materiales y procesos no estandarizados.

Realiza la implementación de la Metodología 5S en la línea de producción de carpintería metálica, para lo cual se capacitó al personal de producción, y se llevó a cabo las actividades de selección de objetos en los puestos de trabajo, ordenamiento de equipos y herramientas, limpieza general y se implanto cronogramas de mantenimiento de máquinas y equipos, se ejecutó la estandarización de procesos y finalmente como parte de la disciplina se desarrolló una evaluación de auditoria para medir el cumplimiento de la implementación de la herramienta de la 5S.

El diagnóstico inicial de la productividad de equipos de acero inoxidable en el mes de Setiembre nos muestra la baja productividad con un promedio del 20% en unidades que no fueron terminadas, así mismo se encontró diferentes problemas de organización, orden, seguridad y limpieza en los puestos de trabajo. Con la implementación de la metodología 5S se logró mejorar la organización de los puestos de trabajo, optimizando el orden, la limpieza y seguridad en las diferentes áreas de trabajo. Se ha logrado reducir tiempos de espera por abastecimiento adicional de

materiales y herramientas, de 31 horas a 13 horas, lo que representa una variación de 42% menos. La reducción de tiempo de espera por accidentes se reduce de 21 horas a 8 horas, esto significa la reducción del 38%. La reducción de tiempos espera por parada de máquina que reduce de 19 horas a 8 horas, esto representa una reducción del 42%. En conclusión, la rentabilidad en la venta de equipos, en comparación al mes anterior, se incrementó de S/. 28.499,97 a S/. 33.061,19, esto significa un aumento de rentabilidad del 16% en el último periodo.

Según ACUÑA, E. (2014). Implementación de la Metodología de las 5S en la empresa Especialista en Turbopartes S.A de C.V. Tesis: (Técnico superior universitario de procesos industriales área manufactura). Santiago de Querétaro: Universidad Tecnológica de Querétaro. Según la tesis tiene como objetivo desarrollar una cultura de mejora continua en la planta alcanzando una mayor productividad en el entorno de trabajo, mejor calidad, eliminación de tiempos muertos y un mejor ambiente laboral. Dicha tesis se realizará en la empresa Especialistas en Turbopartes S.A. de C.V. Con la tesis se demostró, que se logró concientizar en general las zonas en las cuales trabajan, logrando que el personal aprenda sobre la importancia de la metodología de las 5S. Es muy importante involucrar al personal que labora en la empresa. Esta tesis no logro implementar la metodología de las 5S's, pero pudieron Concientizar a sus trabajadores sobre qué importante es tener el lugar de trabajo limpio organizado y seguro, de tal manera que se vuelva un hábito en ellos y así conseguir un cambio para la empresa de tal manera que se pueda de alguna forma incrementar su productividad.

Según IBARRA, S. (2010) Implementación de la herramienta de calidad de las 5S en la empresa Confecciones Ruvinni ubicada en Zacualtipán HGO. Tesis: (Técnico superior universitario en procesos de producción). Zacualtipan de Ángeles Universidad tecnológica de la sierra hidalguense. El objetivo principal de esta tesis es obtener un mejor resultado y brindarles a los trabajadores el aprendizaje y conocimientos adquiridos en la carrera de procesos de producción para hacer del proyecto una realidad, que no solo sea por necesidad si no por una lealtad. Implementar las 5 "S" en toda la empresa para mantener un mejor orden y limpieza

en cada una de las áreas de trabajo para evitar las pérdidas de tiempo y la mala imagen de la empresa. Dicha implementación se realizó en la empresa confecciones Ruvinni, el con esta investigación se concluyó que todos los colaboradores de la empresa tienen que tener en cuenta que deben mejorar sus niveles de calidad de igual manera su organización y trabajo en equipo, también se capacito a todos los colaboradores de la empresa como aplicar la metodología de las 5s, y seguido a ello se aplicaron las normas y un nuevo plan de trabajo, además se dieron a conocer a todos los trabajadores. Gracias a este trabajo se logró obtener información de cómo implementar la estrategia de las 5's en una empresa con problemas de organización en el almacén y con esto ayudaría a incrementar la calidad en los productos de la empresa.

Según FLORES, S. (2012) Propuesta de implementación de las 5S para la mejora de las condiciones laborales en el área de calidad de una Planta Envasadora de Lubricantes. Tesis (Titulo de ingeniera Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. En su tesis describe la aplicación de la estrategia 5S dando un enfoque para mejorar las condiciones laborales de una Planta Envasadora, teniendo como objetivo de averiguar cuál es el impacto de una aplicación de la estrategia 5S con la mejora de un clima laboral en la empresa, reducir los elementos innecesarios de trabajo y facilitar el ingreso y salidas de los objetos, evitar la pérdida de tiempo en la búsqueda de elementos de trabajos en lugares no organizados ni apropiados. La implementación de esta estrategia, contribuye a la creación de un ambiente laboral agradable permitiendo que todos los niveles organizacionales logren un compromiso para mejorar y mantener la ejecución de las diversas operaciones unitarias productivas mejoradas, haciendo énfasis especialmente en el trabajo en equipo, comunicación, liderazgo participativo.

Según Guerrero, C. (2009) en su tesis titulada: Implementación de 5S como una metodología de mejora en una empresa de elaboración de pinturas, desarrollada en la universidad nacional Micaela Batidas de Apurímac– Lima, para optar el para optar el título de ingeniero industrial en la cual resume: Este proyecto se desarrolla en una empresa de elaboración de pinturas con base de agua, usada tanto para interiores

como para exteriores de edificios, casas, centros comerciales, etc. La empresa presenta problemas tales como acumulaciones de materiales innecesarios de producto en proceso, desperdicios e insumos, desperdicio de tiempo en la búsqueda de material y de herramientas, demora de tiempos de preparación y de limpieza y bajos trabajos en equipo. La presencia de estos problemas ha desencadenado en atraso de los pedidos e incluso pérdida de ventas, que tratan de ser cubiertos por horas extras y días de trabajo de hasta tres turnos, lo cual hace que se incida en una alta cantidad de personal. Por lo cual esta tesis tiene como objetivo general implementar el sistema 5S dentro de las dos áreas más críticas del proceso de elaboración de pinturas de base agua en la empresa en estudio con el fin de lograr un ambiente de trabajo productivo, seguro y cómoda que acceda elaborar productos y brindar servicios de capacidad y en el tiempo establecido por el cliente. La presente investigación es de gran contribución a mi investigación ya que esta metodología es el punto de partida para la aplicación de métodos que le aprueben a la empresa mantener su competitividad en el mercado Internacional.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 La Planificación

Robbins (1994), la planeación:

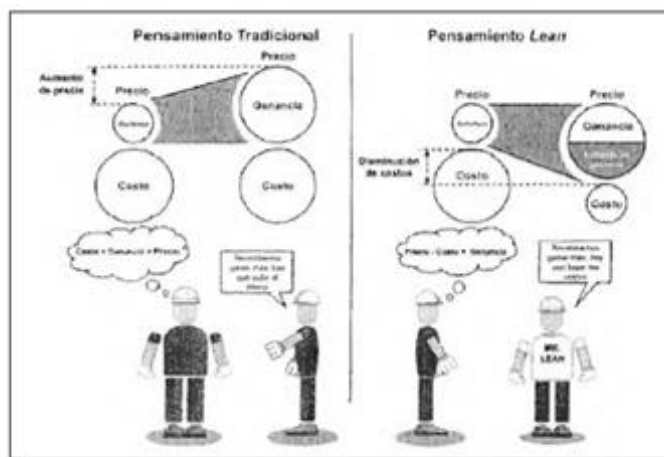
Abarca la definición de objetivos o metas de la organización, el establecimiento de una estrategia completo para alcanzar esos fines, y el desarrollo de una extensa jerarquía de los planes para componer y coordinar las actividades. Se preocupa, entonces, con fines (lo que se debe hacer) así como con los medios (cómo se debe hacer) (p. 256).

1.3.2 Pensamiento Esbelto

Según, Villaseñor C., (2009), los clientes constantemente tienen a las compañías bajo presión para reducir los costos y los tiempos de entrega, así como para tener la más alta calidad. La ideología tradicional dicta que el precio de venta es calculado por el costo más el margen de utilidad que se desea. Pero en el ambiente económico de hoy, es un problema. El mercado es tan competitivo que hay siempre alguien listo para

tomar su lugar, los clientes pueden marcar el precio y no se tendrá la ganancia esperada. Bajo estas circunstancias, el único camino para obtener una ganancia es eliminando desperdicios de sus procesos, y por lo tanto, reduciendo costos, es decir, aumentando la productividad de sus métodos.

Como podemos apreciar en la figura 1, podemos contrastar el aumento de costo con la ideología tradicional contra la disminución de precio por medio de la ideología lean.



Fuente: Villaseñor contreras (2009)

Figura Nro. 1 Aumento de Costo VS Disminución de Precio

1.3.3 Los 7 desperdicios

Según Villaseñor C., (2009), Toyota ha identificado siete tipos de desperdicios que no suman valor al proceso de manufactura. Estos desperdicios también utilizan en el desarrollo del producto y en la oficina, además de en la línea de producción y deberán ser eliminados para aumentar la productividad de los procesos. (pp.20-21)

El objetivo principal de la Producción Esbelta es minimizar los desperdicios o mudas. Muda es todo aquello que no agrega valor a los procesos y por el cual el cliente no está dispuesto a pagar.

Para Villaseñor C., (2009), los 7 desperdicios se describen de la siguiente manera: (p 22.)

- a) **Sobreproducción:** Esta muda es producir artículos para los que no existen mandatos de producción; esto es producir productos antes de que el consumidor lo solicite, por lo cual provoca que los productos sean acumulados y se aumente el inventario, así como el costo de mantenerlo.
- b) **Espera:** Que los operarios esperen observando las máquinas trabajar o esperen por herramientas, partes, etcétera es absurdo, el operador debe interesarse durante todo el proceso añadiendo valor en todo momento.
- c) **Transporte innecesario:** El movimiento innecesario de algunas partes durante la producción es un desperdicio. Esto puede causar daños al producto o a la parte, lo cual crea un doble trabajo.
- d) **Sobre procesamiento o procesamiento incorrecto:** No tener claro los requerimientos de los clientes causa que en la producción se hagan procesos innecesarios, los cuales añaden costos en lugar de valor al producto.
- e) **Inventarios:** La demasía de materia prima, inventario en proceso o productos terminados originan largos tiempos de entrega, obsolescencia de productos, productos dañados, costos por transportación, almacenamiento y retrasos. También el inventario encubre problemas tales como producción desnivelada, entregas retrasadas de los proveedores, defectos, tiempos caídos de los equipos y largos tiempos de set-up. Al mismo tiempo se necesita personal para cuidarlo, controlarlo y entregarlo sea necesario.
- f) **Movimientos innecesarios:** Cualquier movimiento redundante hecho por el personal durante sus actividades, tales como mirar, buscar, acumular partes, herramientas, etcétera. Caminar también puede ser un desperdicio.

- g) **Productos defectuosos o re trabajos:** Producción de partes defectuosas. Reparaciones o re trabajo, reemplazo en la producción e inspección significan manejo, tiempo y esfuerzo desperdiciado.

1.3.4 Herramienta Lean Manufacturing

Estandarización de procesos

Según **Hernández, M.** (2013) Los estándares son descripciones escritas y gráficas que nos ayudan a entender las técnicas más eficaces y fiables de una manufactura y nos proveen de los conocimientos precisos sobre colaboradores de las organizaciones, máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, económico y rápidamente. (p 45).

La estandarización deberá ser el punto de partida y la culminación de la mejora continua de los procesos, por lo tanto, primero se define un estándar del modo de hacer las cosas, se verifica el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo un método que ha demostrado su eficacia. “Un estándar siempre será creado para mejorarlo”. (Hernández, M. 2013, p46).

Según **Hernández, M.** (2013), las características que debe tener una correcta estandarización se pueden resumir en los cuatro principios siguientes: (p. 47)

- Ser descripciones simples y claras de los mejores métodos para producir cosas.
- Proceder de mejoras hechas con las mejores técnicas y herramientas disponibles en cada caso.
- Garantizar su cumplimiento.
- Considerar siempre como puntos de partida mejoras posteriores.

Según **Hernández, M.** (2013), estos serían algunos ejemplos de estandarización Lean: (p. 47)

- Operaciones estándares.
- Inspección de proceso.
- Comprobación de herramientas de corte.

- Estandarización para el control de la calidad
- Análisis de problemas.
- Estándares de seguimiento y análisis de defectos mediante herramientas de control de calidad (gráficos, histogramas, Diagramas de Pareto, diagramas causa-efecto, hojas de chequeo, estratificación de datos, diagramas de dispersión, cuadros de control).

Estandarización para la gestión de equipos

- Procedimientos de inspección de equipo.
- Gestión visual de mantenimiento.
- Análisis de averías.
- Procedimientos de intervención de mantenimiento.
- Programas de mantenimiento general.

Estandarización para la gestión de operaciones y oficina técnica

- Análisis de operaciones para establecimiento de análisis de tiempos.
- Procedimientos de detección de despilfarros.
- Acciones de mejora continua (Listas de mejora, hojas de planificación de mejoras, resultados de la mejora, informes temporales de mejoras).
- Procedimientos de definición de operaciones y procesos (hojas, gráficos, diagramas).
- Especificaciones de equipos con datos de capacidad.
- Preparación de utillaje y herramientas.
- Tiempos estándares.

Estandarización para la gestión de control de la producción

- Seguimiento de trabajo y órdenes de producción (programas diarios de producción).
- Paneles de información visual de planificación.
- Progreso de los procesos y estado de la planta.

1.3.5 Metodología 5s

Según Hernández J. & Vizán A., (2013), La herramienta 5S corresponde a los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo, su acrónimo corresponde a las 5 palabras en japonés que empieza por “S”; seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke, que significan, clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y crear el hábito. (p. 20)

Según Sacconini L. & Barrantes M., (2011), “es un sistema para mantener organizada, limpia, segura y sobre todo productiva, el área de trabajo”. (p54)
Es una herramienta que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados, por su sencillez y efectividad y la primera herramienta a implementar si se quiere abordar Lean Manufacturing.

La aplicación de las 5S tiene múltiples beneficios en el sentido de que:

Mejorar las situaciones de trabajo y la integridad del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado.

- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Seguridad en el trabajo.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Áreas más limpias y ordenadas
- Un mejor ambiente laboral.

La Necesidad de la estrategia de las 5 “S”

La estrategia de las 5S es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan la suficiente importancia, sin embargo, una organización limpia y segura nos permite orientar la empresa y los centros de trabajo hacia las siguientes metas. Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de despilfarros producidos por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.

Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costes con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.

Facilitar crear las situaciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria.

Mejorar la estandarización y la disciplina en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación y apriete.

Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.

Conservar del sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S.

Poder implementar cualquier tipo de programa de mejora continua de producción Justo a Tiempo, Control Total de Calidad y Mantenimiento Productivo Total.

Reducir las causas potenciales de accidentes y se aumenta la conciencia de cuidado y conservación de los equipos y demás recursos de la compañía.

Descripción de cada una de las 5 “S”

Aunque son conceptualmente sencillas y no requieren que se imparta una formación compleja a toda la plantilla, ni expertos que posean conocimientos sofisticados, es fundamental implementarlas mediante una metodología rigurosa y disciplinada.

Se basan en gestionar de forma sistemática los elementos de un área de trabajo de acuerdo a cinco fases, conceptualmente muy sencillas, pero que requieren esfuerzo y perseverancia para mantenerlas.

**ETAPAS DE LAS 5 “S” EN SU APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS
EXPLICACIÓN PARA IR IMPLEMENTANDO LAS 5 “S” ETAPA POR
ETAPA: CON SUS BENEFICIOS, PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN.**

1.3.5.1 ETAPA 1: CLASIFICACIÓN (SEIRI): SEPARAR INNECESARIOS.

Como Ingeniero Industrial que llevara a cabo una implementación de este sistema es conveniente llevar un análisis previo, y para esta etapa sería conveniente hacer las siguientes cuestiones de una manera objetiva:

1.- *¿está aprovechado el espacio en su organización o empresa al máximo, de manera eficiente y racional?*

2.- *¿todo el mundo tiene el material – documentación y herramientas - necesario para desarrollar su labor?*

¿Qué es seiri? seiri - clasificar -desechar lo que no se necesita



Figura Nro. 2 Para el antes y después de Seiri

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestro trabajo.

Continuamente nos "llenamos" de elementos, herramientas, cajas con productos, carros, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos.

Buscamos tener al rededor elementos o componentes pensando que nos harán falta para nuestro próximo trabajo. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos en proceso que molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materias primas y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes en el trabajo.

La primera "S" de esta estrategia aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

El Seiri consiste en:

Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.

Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.

Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.

Separar los elementos empleados de acuerdo a su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.

Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.

Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.

Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

BENEFICIOS DEL SEIRI

La aplicación de las acciones Seiri preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto del Seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de elementos innecesarios, el ambiente de trabajo es tenso, impide la visión completa de las áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de los equipos y máquinas, las salidas de emergencia quedan obstruidas haciendo todo esto que el área de trabajo sea más insegura.

La práctica del Seiri además de los beneficios en seguridad permite:

Liberar espacio útil en planta y oficinas.

Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.

Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.

Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.

Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc.

Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se puede apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos innecesarios que se encuentran cerca de los equipos.

PROPÓSITO

El propósito del Seiri o clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción o de oficina cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de la "acción", mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio o eliminar.

La implementación del Seiri permite crear un entorno de trabajo en el que se evitan problemas de espacio, pérdida de tiempo, aumento de la seguridad y ahorro de energía. Al implementar Seiri se obtienen entre otros los siguientes beneficios:

- Se mejora el control visual de los elementos de trabajo, materiales en proceso y producto final.
- El flujo "suave" de los procesos se logra gracias al control visual. La calidad del producto se mejora ya que los controles visuales ayudan a prevenir los defectos.
- Se mejora el MTBF o tiempo medio entre fallos de los equipos. Es más fácil identificar las áreas o sitios de trabajo con riesgo potencial de accidente laboral.
- El personal de oficina puede mejorar la productividad en el uso del tiempo.

JUSTIFICACIÓN

El no aplicar el Seiri se pueden presentar algunos de los siguientes problemas:

La planta de producción y los talleres es insegura, se presentan más accidentes, se pierde tiempo valioso para encontrar algún material y se dificulta el trabajo.

El producto en proceso o final en exceso, los cajones y armarios que se utilizan para guardar elementos innecesarios crean el efecto "jaula de canario" el cual impide la comunicación entre compañeros de trabajo.

En caso de una señal de alarma, las vías de emergencia al estar ocupadas con productos o materiales innecesarios, impide la salida rápida del personal.

Es necesario disponer de armarios y espacio medido en metros cuadrados para ubicar los materiales innecesarios. El coste financiero también se ve afectado por este motivo.

Es más difícil de mantener bajo control el stock que se produce por productos defectuosos. El volumen existente de productos en proceso permite ocultar más fácilmente los stocks innecesarios.

El cumplimiento de los tiempos de entrega se puede ver afectados debido a las pérdidas de tiempo al ser necesario mayor manipulación de los materiales y productos.

COMO IMPLEMENTAR EL SEIRI

Identificar elementos innecesarios

El primer paso en la implementación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para establecer las 5S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

Lista de elementos innecesarios

La lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es cumplimentada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.

Tarjetas de color

Este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas utilizan colores verdes para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc. En Japón se utiliza frecuentemente la tarjeta roja para mostrar o destacar el problema identificado. Las preguntas habituales que se deben hacer para identificar si existe un elemento innecesario son las siguientes:

¿Es necesario este elemento?

¿Si es necesario, es necesario en esta cantidad?

¿Si es necesario, tiene que estar localizado aquí?

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide qué hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la "campaña" no es posible definir qué hacer con todos los elementos innecesarios detectados.

En la reunión se toman las decisiones para cada elemento identificado. Algunas acciones son simples, como guardar en un sitio, eliminar si es de bajo coste y no es útil o moverlo a un almacén. Otras decisiones más complejas y en las que interviene la dirección deben consultarse y exigen una espera y, por lo tanto, el material o equipo debe quedar en su sitio, mientras se toma la decisión final, por ejemplo, eliminar una máquina que no se utiliza actualmente.

Criterios para asignar Tarjetas de color.

El criterio más común es el del programa de producción del mes próximo. Los elementos necesarios se mantienen en el área especificada. Los elementos no necesarios se desechan o almacenan en lugar diferente.

Utilidad del elemento para realizar el trabajo pronosticado. Si el elemento no es necesario debe descartarse.

Frecuencia con la que se necesita el elemento. Si es necesario con poca costumbre puede almacenarse fuera del área de trabajo.

Cantidad del elemento necesario para realizar el trabajo. Si es necesario en cantidad limitada el exceso puede desecharse o almacenarse fuera del área de trabajo.

Características de las tarjetas

Las tarjetas utilizadas pueden ser de diferentes tipos:

Una ficha con un número consecutivo. Esta ficha puede tener un hilo que facilite su ubicación sobre el elemento innecesario. Estas fichas son reutilizables, ya que simplemente indican la presencia de un problema y en un formato se puede saber para el número correspondiente, la novedad o el problema.

Tarjetas de colores intensos. Estas tarjetas se elaboran en papel de color fosforescente para facilitar su identificación a distancia. El color intenso sirve ayuda como mecanismos de control visual para informar que sigue presente el problema "denunciado". Estas tarjetas contienen la siguiente información:

Nombre del elemento innecesario

Cantidad.

Porqué creemos que es innecesario, Área de procedencia del elemento innecesario.

Posibles causas de su permanencia en el sitio, Plan de acción sugerido para su eliminación.

Ejemplo de tarjeta roja

Tarjeta Roja			
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO N° 0001	
CATEGORIA	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de Medición 4. Materia Prima. 5. Refacción	6. Inventario en Proceso 7. Producto Terminado 8. Equipo de Oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas	
FECHA	LOCALIZACIÓN	TIPO DE COORDENADA	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR \$	
RAZÓN	1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido	6. Contaminante 7. Otro	
Consideraciones especiales de almacenaje			
<input type="checkbox"/> Ventilación especial	<input type="checkbox"/> En camas de		
<input type="checkbox"/> Frágil	<input type="checkbox"/> Máxima altura	cajas	
<input type="checkbox"/> Explosivo	<input type="checkbox"/> Ambiente a	°C	
ELABORADA POR	Departamento o sección		
FORMA DE DESECHO	1. Tirar 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén	2. Vender 3. Otros	Desecho completo
FECHA DE DESECHO	6. Regresar proveedor int o ext	Firma de autorización	Firma autorizada(s)
Vender o tirar			

Nombre:	Fecha:	FOLIO	N° 0001	Tarjeta	R	MINI-PLANTA
---------	--------	--------------	---------	---------	----------	-------------

Figura Nro. 3 Tarjeta Roja

Plan de acción para retirar los elementos innecesarios

Durante la jornada o día de campaña se logró eliminar una gran cantidad de elementos innecesarios. Sin embargo, quedaron varias herramientas, materiales, equipos, etc. que no se pudieron retirar por problemas técnicos o por no tener una decisión clara sobre qué hacer con ellos.

Para estos materiales se debe preparar un plan para eliminarlos gradualmente. En este punto se podrá aplicar la filosofía del Ciclo Deming (PHVA) para desarrollar las acciones que permitan retirarlos. El plan debe contener los siguientes puntos:

- Mantener el elemento en igual sitio.
- Mover el elemento a una nueva ubicación dentro de la planta.
- Almacenar el elemento fuera del área de trabajo.
- Eliminar el elemento.

El plan debe indicar los métodos para eliminar los elementos: desecharlo, venderlo, devolverlo al proveedor, destruirlo o utilizarlo, etc.

Control e informe final

Es necesario preparar un informe donde se registre y se informe el avance de las acciones planificadas, como las que se han implantado y los beneficios aportados. El jefe del área debe preparar este documento y publicarlo en el tablón informativo sobre el avance del proceso 5S.

1.3.5.2 ETAPA 2: ORDEN (SEITON): SITUAR NECESARIOS

En esta etapa sería conveniente analizar:

¿Encuentra cualquier herramienta o documento en menos de 30 segundos y sin necesidad de desplazarse de su puesto de trabajo o de preguntar a otros?

¿QUÉ ES SEITON?

Seiton – Ordenar: Un Lugar Para Cada Cosa Y Cada Cosa En Su Lugar



Figura Nro. 4 Para el antes y después de Seiton

Seiton consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de manera que se puedan hallar con facilidad. Usar Seiton en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con continuidad, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados.

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de lugares identificados para ubicar elementos que se emplean con poca continuidad.
- Disponer de lugares para ubicar el material que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, controles, etc.
- Conseguir que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas complementarios del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los colaboradores de producción.

BENEFICIOS DEL SEITON PARA EL TRABAJADOR

- Se mejora la información en el lugar de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo.
- Facilita el acceso rápido de materiales y herramientas que se requieren para el trabajo.
- El lavado y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.

- El ambiente de trabajo es más atractivo.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

BENEFICIOS ORGANIZATIVOS

La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de materiales y materias primas en stock de proceso.

Eliminación de pérdidas por errores.

Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo. El estado de los equipos se mejora y se evitan averías. Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.

Mejora de la productividad global de la planta.

PROPÓSITO

La práctica del Seiton pretende ubicar los elementos necesarios en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y nuevamente retornarlos al correspondiente sitio.

Las metodologías utilizadas en Seiton facilitan su clasificación, identificación y marcación de áreas para facilitar su conservación en un mismo sitio durante el tiempo y en perfectas condiciones.

Desde el punto de vista de la aplicación del Seiton en un equipo, esta "S" tiene como propósito mejorar la identificación y marcación de los controles de la maquinaria de los sistemas y elementos críticos para mantenimiento y su conservación en buen estado.

JUSTIFICACIÓN

El no aplicar el Seiton en el sitio de trabajo conduce a los siguientes problemas:

Incremento del número de movimientos innecesarios. El tiempo de acceso a un elemento para su utilización se aumenta.

Se puede perder el tiempo de varias personas que esperan los elementos que se están buscando para realizar un trabajo. No sabemos dónde se encuentra el elemento y la persona que conoce su ubicación no se encuentra.

Un equipo sin identificar sus elementos puede conducir a defectuosos montajes, mal funcionamiento y errores graves al ser operado. El tiempo de lubricación se puede incrementar al no saber fácilmente el nivel de aceite requerido, tipo, cantidad y sitio de aplicación. Todo esto conduce a despilfarros de tiempo.

El desorden no permite controlar visualmente los stocks en proceso y de materiales de oficina.

Errores en el empleo de productos. Se mantiene la máquina con materiales defectuosos no previstos para el tipo de proceso. Esto conduce a defectos, pérdida de tiempo, crisis del personal y un efecto final de pérdida de tiempo y dinero.

La falta de identificación de lugares inseguros o zonas del equipo de alto riesgo puede llevar a accidentes y pérdida de moral en el trabajo.

ESTANDARIZACIÓN

La estandarización significa crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos. La estandarización de la maquinaria significa que cualquiera puede operar dicha maquinaria. La estandarización de las operaciones significa que cualquiera pueda realizar la operación.

El Orden es la esencia de la estandarización, un sitio de trabajo debe estar plenamente ordenado antes de aplicar cualquier tipo de estandarización.

COMO IMPLEMENTAR EL SEITON

La implementación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

Controles visuales.

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Lugar donde se encuentran los elementos
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.

- Dónde colocar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Sentido de giro de motores.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- Flujo del líquido en una tubería, marcación de esta, etc.
- Franjas de operación de manómetros.

Los controles visuales están profundamente relacionados con los procesos de estandarización. Un control visual es un estándar representado mediante un elemento gráfico o físico, de color o numérico y muy fácil de ver. La estandarización se transforma en gráficos y estos se convierten en controles visuales. Cuando sucede esto, sólo hay un sitio para cada cosa, y podemos decir de modo inmediato si una operación particular está procediendo normal o anormalmente.

Mapa 5S. Es un gráfico que muestra el lugar de los elementos que pretendemos ordenar en un área de la planta. El Mapa 5S permite mostrar donde ubicar el almacén de herramientas, elementos de seguridad, extintores de fuego, duchas para los ojos, pasillos de emergencia y vías rápidas de escape, muebles con documentos, etc.

Los criterios o principios para encontrar las mejores localizaciones de herramientas y útiles son:

- Situar los materiales en el lugar de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
- Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
- Los elementos de uso no frecuente se almacenan fuera del lugar de uso.
- Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
- Las herramientas se almacenan suspendidas de un resorte en posición al alcance de la mano, cuando se suelta recupera su posición inicial.

- Los ambientes de almacenamiento deben ser más grandes que las herramientas, para retirarlos y colocarlos con facilidad.
- Eliminar la variedad de plantillas, herramientas y útiles que sirvan en múltiples funciones.
- Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
- El almacenaje basado en la función consiste en almacenar juntas las herramientas que sirven funciones similares.
- El almacenaje basado en productos consiste en almacenar juntas las herramientas que se usan en el mismo producto. Esto funciona mejor en la producción repetitiva.

Marcación de la ubicación

Una vez que se ha resuelto las mejores localizaciones, es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa dónde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada lugar. Para esto se pueden emplear:

- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Indicadores de ubicación.
- Indicadores de cantidad.
- Localización de stocks.
- Lugar de almacenaje de equipos.
- Procedimientos estándares.
- Disposición de las máquinas.
- Puntos de lubricación, limpieza y seguridad.

Marcación con colores

La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales. Las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Localización de almacenaje de coches con materiales en proceso.
- Orientación de pasillo

- Localización de elementos de seguridad: grifos, válvulas de agua, camillas, etc.
- Colocación de marcas para ubicar mesas de trabajo
- Líneas para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos ya que se trata de áreas con riesgo.

Guardas transparentes

Es posible que en equipos de producción se puedan modificar para introducir protecciones de plástico de alto impacto transparentes, con el propósito de facilitar la observación de los mecanismos internos de los equipos. Este tipo de guardas permiten mantener el control de la limpieza y adquirir mayor conocimiento sobre el funcionamiento del equipo. No a todas las máquinas se les puede implantar este tipo de guardas, ya sea por la contaminación del proceso, restricciones de seguridad o especificaciones técnicas de los equipos.

Justo a estas guardas transparentes se pueden introducir mejoras al equipo como parte de la aplicación del Seiton y paso dos de mantenimiento autónomo, ya que se debe buscar la mejora en la facilidad del acceso del trabajador a los lugares más difíciles para realizar la limpieza de un equipo en profundidad.

Codificación de Colores

Se usa para señalar claramente las piezas, herramientas, conexiones, tipos de lubricantes y sitio donde se aplican. Por ejemplo, la grasera de color azul puede servir para aplicar un tipo especial de aceite en un punto del equipo marcado con color azul.

CONCLUSIÓN DE SEITON

El Seiton es una estrategia que agudiza el sentido de orden a través de la marcación y utilización de ayudas visuales. Estas ayudas sirven para estandarizar acciones y evitar despilfarros de tiempo, dinero, materiales y lo más importante, eliminar riesgos potenciales de accidentes del personal esto es vital en nuestra función con Ingeniero Industrial dentro de una empresa prevenir todos los riesgos que puede enfrentar el personal.

1.3.5.3 ETAPA 3: LIMPIEZA (SEISŌ): SUPRIMIR SUCIEDAD

En esta etapa se cuestiona lo siguiente y como Ingeniero Industrial lo importante es darle un enfoque objetivo, ya que si no damos un mantenimiento preventivo adecuado se lo daríamos en un correctivo y esto saldría mucho más costoso.

¿Ha habido en su empresa averías en la maquinaria por falta de limpieza?

¿Se ve obligado a dedicar alguna jornada a limpiar en vez de trabajar normalmente?

¿QUÉ ES SEISO?

SEISO – LIMPIAR

LIMPIAR EL SITIO DE TRABAJO Y LOS EQUIPOS Y PREVENIR LA SUCIEDAD Y EL DESORDEN.



Figura Nro. 5 Para el antes y después del Seiso

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica. Desde el punto de vista del TPM, Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos atractiva permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de los comienzos de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo. Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y las limaduras se acumulen en el lugar de trabajo.

Para aplicar Seiso se debe...

- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: "la limpieza es inspección"
- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación.
- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objeto de eliminar sus causas primarias.

BENEFICIOS DEL SEISO

- Reduce el riesgo de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.
-

IMPLEMENTACIÓN DEL SEISO O LIMPIEZA

El Seiri debe establecer siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implementación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implementar las 5S.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Este paso de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día del paso inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implementación seguro de las 5S.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

Paso 3. Preparar el manual de limpieza.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, etc.; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del Inicio de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer

tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente en empresas que han avanzado significativamente en el desarrollo del pilar "mantenimiento autónomo" encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe incluir:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.

Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

Paso 4. Preparar elementos para la limpieza

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

Paso 5. Implementación de la limpieza

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario destituir capas de grasa y mugre depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta por el polvo.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones kaizen o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

Esta técnica TPM será muy útil para ayudar a difundir prácticas y acciones de mejora a los compañeros del área de trabajo. La LUP se emplea para estandarizar acciones, informar sobre posibles problemas de seguridad, conocimiento básico sobre el empleo de un producto de limpieza, etc. Con esta técnica se podrá mantener actualizado al personal sobre cualquier cambio o mejora en los métodos de limpieza.

Ejemplo de Tarjeta Amarilla

Tarjeta Amarilla		
AREA.		FOLIO N° 0001
CATEGORIA.	1. Agua 2. Aire 3. Aceite 4. Polvo 5. Pasta o esmalte	6. Material-Producto 7. Mal funcionamiento de equipo 8. Condición de las instalaciones 9. Acciones del personal
FECHA.	LOCALIZACIÓN	
DESCRIPCION DEL PROBLEMA:		
SOLUCIONES		
ACCIÓN CORRECTIVA IMPLEMENTADA:		
SOLUCIÓN DEFINITIVA PROPUESTA:		
ELABORADO POR:		

Nombre:	Fecha:	FOLIO	N° 0001	Tarjeta Am MINI-PLANTA
---------	--------	--------------	---------	-------------------------------------

Figura Nro. 6 La Tarjeta amarilla

1.3.5.4 ETAPA 4: Estandarización (seiketsu): señalar anomalías.

También llamada higiene y visualización o control visual.

Comenzando por preguntar si: ¿puede alguien ajeno a un departamento o sección de su organización o empresa ver que algo no está ubicado o no funciona correctamente? si esta persona detecta una situación incorrecta ¿tiene las indicaciones necesarias y suficientes para actuar en consecuencia sin depender de otras personas?

Qué es seiketsu?

Seiketsu - estandarizar

Preservar altos niveles de organización, orden y limpieza

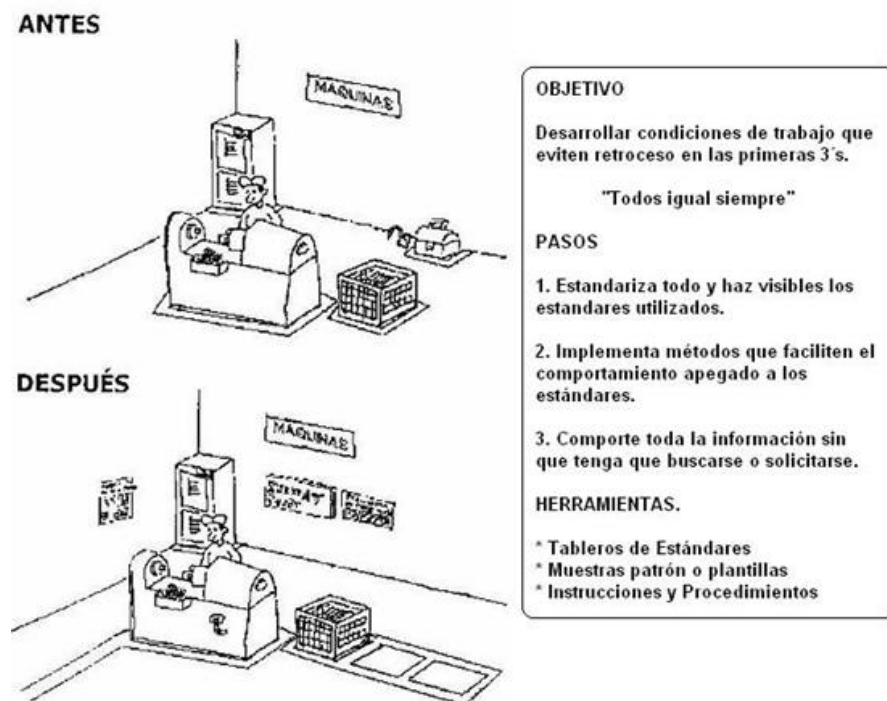


Figura Nro. 7 Para el antes y después del Seiketsu

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Un operario de una empresa de productos de consumo que ha practicado TPM por varios años manifiesta:

Seiketsu implica elaborar estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente. "Nosotros" debemos preparar estándares para nosotros". Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo.

Desde décadas conocemos el principio escrito en numerosas compañías y que se debe cumplir cuando se finaliza un turno de trabajo: "Dejaremos el sitio de trabajo limpio como lo encontramos". Este tipo frases sin un correcto entrenamiento en estandarización y sin el espacio para que podamos realizar estos estándares, difícilmente nos podremos comprometer en su cumplimiento.

Seiketsu o estandarización pretende...

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento autónomo (Jishu Hozen).

BENEFICIOS DEL SEIKETSU

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.

- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

COMO IMPLEMENTAR LA LIMPIEZA ESTANDARIZADA

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras "S". Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

Para implementar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades

Para mantener las situaciones de las tres primeras S, cada colaborador debe conocer cuáles son sus compromisos sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas labores claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres S a cada persona sobre sus compromisos y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica KAIZEN para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

PASO 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

1.3.5.5 ETAPA 5: Mantenimiento de la disciplina (shitsuke): seguir mejorando.

Podría analizar si: ¿está su lugar de trabajo mejor organizado, más limpio y ordenado que hace un año? ¿Qué es shitsuke? shitsuke - disciplina

CREAR HÁBITOS BASADOS EN LAS 4'S ANTERIORES

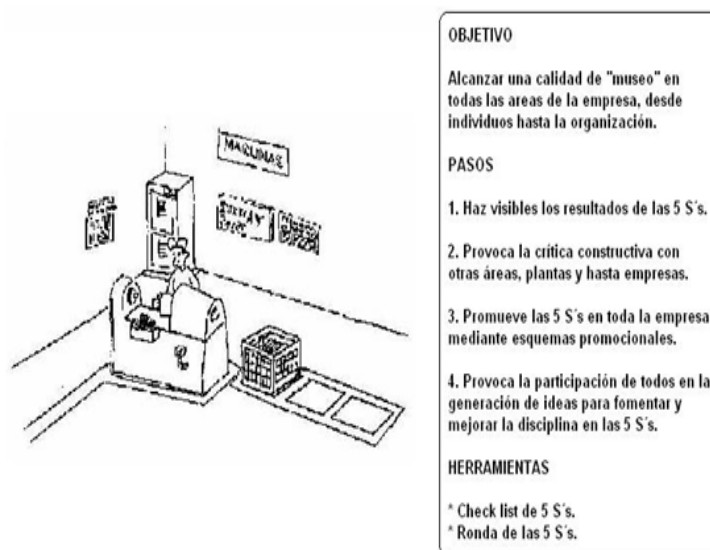


Figura Nro. 8 Para el antes y después del Seiketsu

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden establecer sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore gradualmente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PHVA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.
- Promover el hábito de autocontrolar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

BENEFICOS DE APLICAR SHITSUKE

- Se crea un conocimiento de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
- La moral en el trabajo se incrementa.

- El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El lugar de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día.

PROPÓSITO

La práctica del Shitsuke procura lograr el hábito de respetar y utilizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados. Un trabajador se disciplina así mismo para mantener "vivas" las 5'S, ya que los beneficios y ventajas son significativas. Una empresa y sus directivos estimulan su práctica, ya que trae mejoras importantes en la productividad de los sistemas operativos y en la gestión.

En lo que se refiere a la implementación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implementación de las cuatro primeras S se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implementación de las primeras cuatro S se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implementación de la quinta o Shitsuke.

COMO IMPLEMENTAR SHITSUKE

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta señala la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que inciten la práctica de la disciplina.

Visión compartida

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una concordancia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta concordancia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

Formación

Las 5S no se tratan de ordenar en un documento por mandato "Implante las 5S". Es necesario capacitar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las S. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador. Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente, pero se agotan rápidamente. En alguna empresa fue necesario eliminar a través de acciones Seiri, los "carteles y anuncios" ya que eran innecesarios y habían perdido su propósito debido a la costumbre.

El Dr. Kaoru Ishikawa manifestaba que estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a un mecánico de mantenimiento que tenga ordenada su caja de herramienta, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo, desordenada y con muestras de tornillos, juntas, piezas y recambios que está pendiente de comprar.

Tiempo para aplicar las 5S

El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5S. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones. Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores creen que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Es necesario tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

El papel de la Dirección

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implementación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Capacitar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Establecer un equipo promotor o líder para la implementación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implementación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.

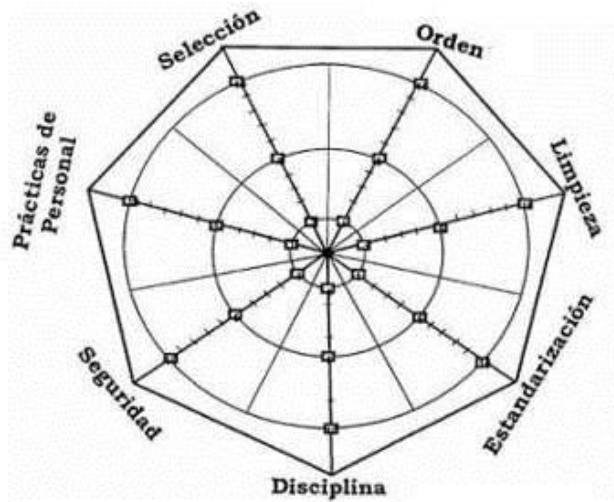
- Evaluar el progreso y evolución de la implementación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.

Aplicar las 5S en su trabajo.

- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implementación de las 5S.

El papel de trabajadores

- Asumir con entusiasmo la implementación de las 5S.
- Continuar aprendiendo más sobre la implementación de las 5S.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implementar las 5S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5S.



	Ene.	Feb.	Mzo.	Abr.	May	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	
PRÁCTICAS DEL PERSONAL													
SELECCIÓN													
ORDEN													
LIMPIEZA													
ESTANDARIZACIÓN													
AUTO-DISCIPLINA													
SEGURIDAD													Prom.
													Firma Auditor(es)

Figura Nro. 9 Etapas de la las 5S

ETAPAS A CUBRIR EN CADA UNA DE LAS 5S.

Cada una de la 5S se desarrolla e implanta a través de una serie de etapas. Esta serie es la misma para cada una de las 5S.

Se inicia con unas sesiones de formación que resultan totalmente necesarias para comprender la finalidad de lo que se va a hacer, motivar al equipo, definir nuevos conceptos, etc.

La siguiente etapa es una actividad creativa y decisiva en la que se toman decisiones y se formulan acciones para corregir las situaciones problemáticas identificadas durante la visita al área de trabajo.

Hacia el final de todo el proceso, se emprenden acciones para reforzar la situación conseguida tras las mejoras implantadas, actuando sobre las causas de los problemas para evitar su repetición y documentando la forma de proceder.

BENEFICIO DE LAS 5'S

La implementación de una estrategia de 5S es importante en diferentes áreas, por ejemplo, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, favoreciendo así a la empresa y sus empleados.

Algunos de los beneficios que generan las estrategias de las 5S son:

Mayores niveles de seguridad que causan en una mayor motivación de los empleados,
Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos, Mayor calidad
Tiempos de respuesta más cortos, Aumenta la vida útil de los equipos, Genera cultura organizacional, Acerca a la compañía a la implementación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad.

Una empresa que aplique las 5S:

- Cumple mejor los plazos,
- Es más productiva,
- Produce con menos defectos,
- Es más segura,
- Realiza mejor las labores de mantenimiento,
- Es más motivante para el trabajador,
- Aumenta sus niveles de crecimiento....

El ingeniero industrial como factor cambio para implementar las 5 “S”

El Ingeniero Industrial es de suma importancia tanto en este como en otros sistemas, él es quien analiza la situación y determina si es viable o no aplicar dicho sistema, él tiene la capacidad para poder llevar a cabo la implementación y formar un rol que seguirán los participantes en dicho sistema, el cual será asignado a cada integrante para que lo cumpla de la mejor manera posible.

Ser un Ingeniero Industrial no implica tener una actitud de mando e imponerse rígidamente sobre los demás para que hagan lo que el desee sino más bien es tomar en cuenta las opiniones de los demás, analizarlas e imponerse de una manera democrática con actitud positiva y con una empatía tal que haga que los demás se

vean motivados a seguirlo y recordar que para poder hacer que un sistema funcione se debe tener un conocimiento exacto del sistema y conocer las relaciones que tiene con los demás sistemas para así conformar un todo.

1.3.6 Ciclo PDCA

Conocido como el círculo de Deming, es una de las técnicas fundamentales para la identificación y corrección de errores del proceso. Para el entorno Lean Manufacturing, el ciclo planifica-ejecutar-verifica-actuar, ver Figura 10, debe guiar todo el proceso de mejora continua, en todas las mejoras implementadas sin importar su intensidad e importancia. En la siguiente grafica se muestra la metodología de esta herramienta de calidad. (Hernández J. & Vizán A., 2013), (p. 61)

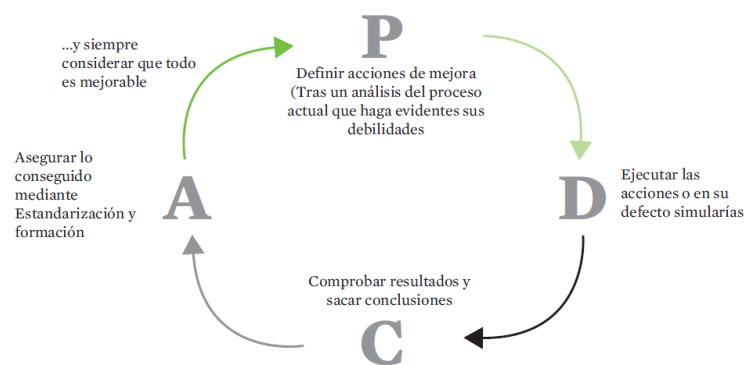


Figura Nro. 10 El ciclo PDCA

Fuente: Hernández & Vizán (2013).

La metodología del ciclo PDCA puede resumirse en los siguientes pasos, según Hernández J. & Vizán A., (2013): (p 61)

- Planificar y estudiar la viabilidad: Una vez finalizado el análisis inicial se analizan los resultados obtenidos, se detectan los puntos susceptibles de mejora y las técnicas a utilizar. En esta fase, se crean los indicadores, se cuantifican sus valores iniciales y se definen los objetivos a alcanzar para poder valorar la evolución después de la implementación.

- Analizar la situación inicial: Las técnicas que se utilizarán para el análisis inicial del lugar de trabajo dependerán del nivel de organización de técnicas Lean. La herramienta a aplicar en el análisis inicial puede ser un cuestionario de satisfacción del operario y una visita al lugar de trabajo, tomando fotografías con la finalidad de mejorar el control visual.
- Seleccionar línea. -área piloto: Se elige una línea o área piloto para la mejora, apreciando la viabilidad económica y técnica, así como el cumplimiento de los estándares de la calidad. En caso de que las mejoras no sean factibles se buscarán otros medios.
- Planificar el trabajo en el resto de líneas o áreas de producción: Las mejoras estandarizadas en la línea piloto se implementarán en el resto de la línea de empresa.
- Implementación inicial en línea piloto: Después de seleccionar una línea piloto se implantan todas las mejoras utilizando las técnicas Lean más adecuadas para cada situación particular.
- Capacitar al personal: Una vez implantadas las mejoras se realiza la planificación de la formación de todo el personal con el fin de incrementar su capacitación y motivación.
- Verificar la efectividad de las mejoras: Se vuelven a utilizar las técnicas definidas para evaluación inicial con el fin de volver a obtener nuevos valores de los indicadores y, de esa manera, ver si se han logrado los objetivos propuestos. De no ser así se investigarán las causas y se volverán a realizar nuevas propuestas. Si los resultados cumplen los objetivos definidos se procederá a una estandarización de las mejoras y las técnicas para su mantenimiento.

1.3.7 Productividad

Para **Gutiérrez, P.**, (2010), “la productividad son los resultados obtenidos de un proceso o sistema, incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos”. (pp. 21-22)

Los resultados logrados pueden calcular en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por tiempo total empleado, número de trabajadores, horas máquina, etc. En otras palabras, la medición de la productividad resulta de valorar adecuadamente los recursos empleados para producir o generar ciertos resultados. (Pulido H., 2010, pp. 21-22)

La productividad se puede ver a través del concepto de eficiencia y eficacia. La primera es simplemente la relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados, y mientras que la eficacia es el grado en el que se realizan las actividades y se alcanzan los resultados esperados. Entonces se entiende por eficiencia tratar de buscar alcanzar los objetivos optimizando al máximo los recursos empleados, reduciendo los desperdicios de recursos; mientras que la eficacia implica utilizar los recursos necesarios para alcanzar los resultados planeados. (Pulido H., 2010, pp. 21-22)

1.3.8 Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo donde registramos los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a una tarea específica, efectuada a condiciones determinadas, para luego analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida. (Kanawaty, H., 1998, p.61)

Para el la ejecución del estudio de tiempos es fundamental contar con los siguientes equipos y materiales: Cronometro, tablero de observaciones y formularios de estudio de tiempos.

“Los procesos deben ser medidos, controlados y mejorados para alcanzar las metas de la organización. La medición de los procesos es indispensable para su control y

mejora, sin medición no podemos controlar ni mejorar los procesos de la organización”. (López, H., 2016, p14).

MEDICIÓN POR CRONOMETRAJE

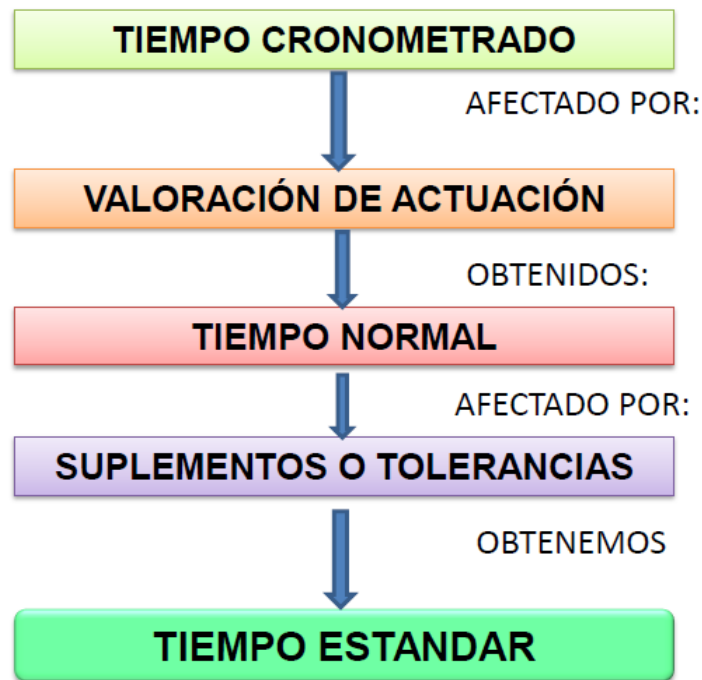


Figura Nro. 11 Metodología de estudio de tiempos

Fuente: Mateo, H. (2016). Ingeniería de Procesos y Gestión de la Tecnología

Tiempo cronometrado: El tiempo cronometrado es el tiempo que marca el cronometro desde el inicio de la actividad hasta su fin, el cual será expresado en minutos. (Peñaloza, 2014, pp. 23-26.)

Valoración de actuación: Este valor se usa como un factor el cual se multiplica por el tiempo observado o cronometrado para obtener el tiempo básico o tiempo normal, es decir el tiempo en el que el trabajador calificado tendría que realizar la operación.

1.3.9 Diagramas de flujo

El diagrama de flujo representa gráficamente la secuencia de actividades de un proceso en forma ordenada paso a paso y con condicionales o restricciones del proceso. Es una forma sencilla de comprender como se lleva a cabo un proceso. (UNIT, 2009, pp. 56-64).

Con el diagrama de flujo se puede representar la sucesión de actividades para la realización de un producto, desde el ingreso de materiales hasta el producto terminado). Esto permite, asimismo, que cada persona sepa que se hace antes y que se va hacer después de la actividad que ejecuta. (UNIT, 2009, pp. 56-64).

Los diagramas de flujo son usados para describir un proceso existente o para diseñar un nuevo proceso, para cualquiera de estos casos se usa simbología ingenieril y lo más importante es que la descripción de estos procesos sea comprensible y útil para los fines para los cuales se realiza. (UNIT, 2009, pp. 56-64).

“El beneficio más importante de uso de los diagramas de flujo para el proceso es que quienes operan los mismos lo captan en los términos y permiten crear climas laborales más adecuados entre sectores”. (UNIT, 2009, pp. 56-64). La simbología de los diagramas se representa en la figura 4:

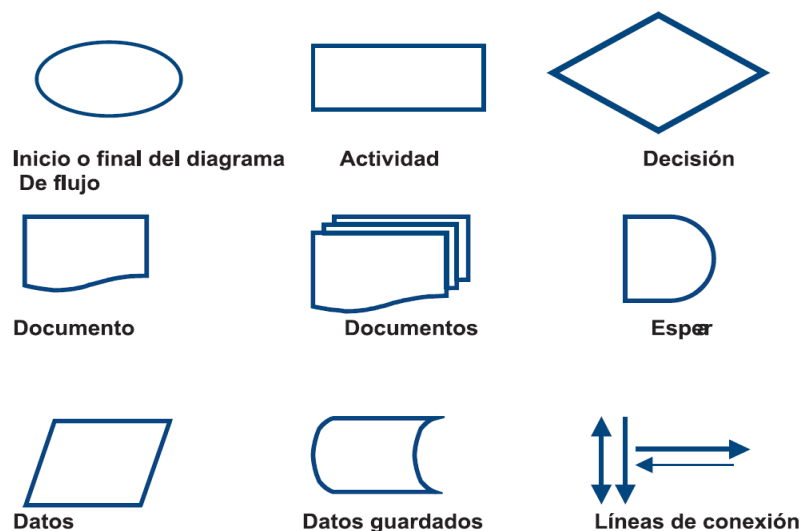


Figura Nro. 12 Simbología para el diagrama de flujo (Convención informática, Normas ISO 5807)

Fuente: UNIT (2009), Instituto uruguayo de Normas Técnicas. Montevideo, Uruguay

En la construcción de un diagrama de flujo son necesarias las siguientes etapas, según el Instituto uruguayo (UNIT, 2009, pp. 56-64):

- Definir las etapas del proceso (actividades, decisiones, elementos de entrada, elementos de salida).
- Construir un borrador del diagrama de flujo para representar el proceso.
- Identificar el comienzo y el final del proceso.
- Observar el proceso completo desde el comienzo hasta el final.
- Verificar el diagrama de flujo con respecto al proceso real.
- Revisar el borrador del diagrama de flujo con la gente involucrada en el proceso.
- Fechar el diagrama de flujo para referencia y uso futuros.
- Mejorar el diagrama de flujo basándose en esta revisión.

1.3.10 Diagrama de Causa – Efecto de Ishikawa

El diagrama de causa – efecto, conocido también como diagrama de Ishikawa en reconocimiento al Kaoru Ishikawa ingeniero japonés que lo introdujo con éxito en el análisis de problemas en 1943 en la Universidad de Tokio durante una de sus capacitaciones a ingenieros de una empresa metalúrgica, es un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables. (UNIT, 2009, pp. 22-23).

El diagrama causa efecto se usa para, según, (UNIT, 2009, pp. 22-23):

- Facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución.
- Analizar las relaciones causa – efecto.
- Comunicar las relaciones causa – efecto.
- Decidir el efecto que se quiere controlar y/o mejorar o un problema específico.
- Las etapas para la construcción del diagrama causan – efecto, según el Instituto uruguayo (UNIT, 2009, pp. 22-23) son:
- Colocar el efecto en un rectángulo en el extremo de una flecha.



Figura Nro. 13 Línea base de un diagrama de causa -efecto

Fuente: Instituto uruguayo de Normas Técnicas (2009). Herramientas para la Mejora de la Calidad

Escribir los principales factores afines con el efecto sobre el extremo de flechas que se rigen a la flecha principal. Cada grupo individual forma una rama.

Figura 5 Factores principales de un diagrama causa – efecto Las categorías definidas en un diagrama de afinidades, derivado de una lluvia de ideas, puede ser utilizado como contribuciones para estos factores principales, ver figura 5.

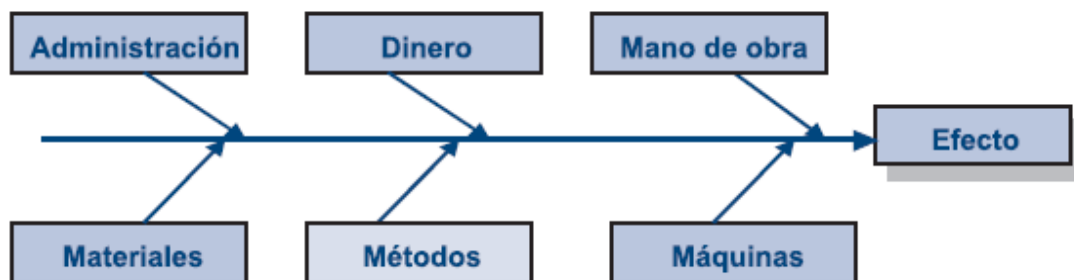


Figura Nro. 14 Diagrama causa y efecto

Fuente: Instituto uruguayo de Normas Técnicas (2009). Herramientas para la Mejora de la Calidad.

- Escribir, sobre cada una de estas ramas, los factores secundarios. Un diagrama bien definido tendrá ramas de al menos dos niveles y varias ramas tendrán tres o más niveles.
- Continuar de la misma forma hasta agotar los factores.
- Completar el diagrama verificando que todas las causas han sido identificadas.

“Un buen diagrama de causa-efecto es el que se ajusta al propósito para el cual se elabora y que no tiene una forma definida. Un mal diagrama de causa-efecto es aquel que solamente identifica efectos primarios.” (UNIT, 2009, p. 23).

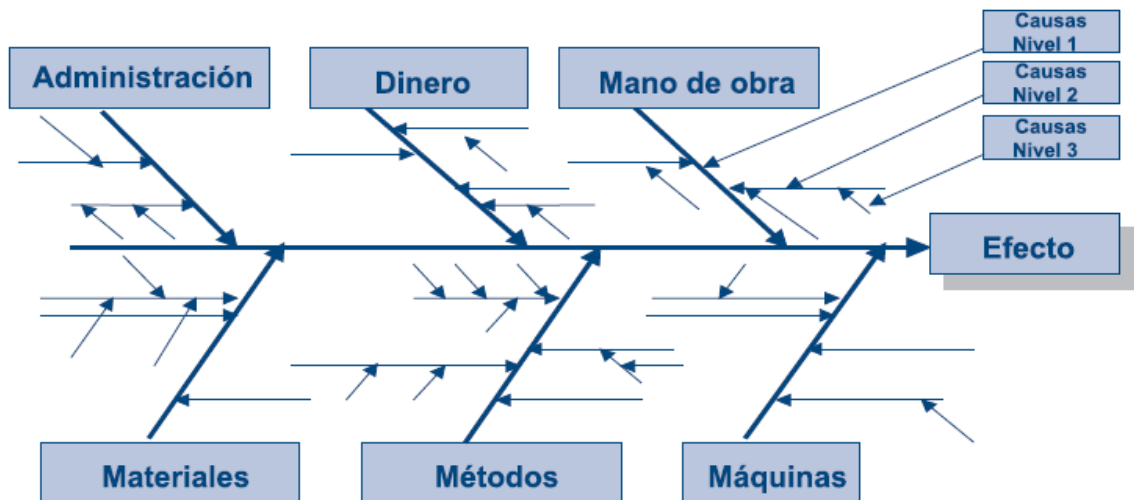


Figura Nro. 15 Diagrama causa y efecto 6M

Fuente: Instituto uruguayo de Normas Técnicas (2009). Herramientas para la Mejora de la Calidad.

Un diagrama causa-efecto enseña la relación entre las causas y el efecto de manera racional. Esto se aplica en cualquier situación para la resolución de problemas, y nos sirve para tomar decisiones rápidamente. (UNIT, 2009, p. 25).

1.3.11 Diagrama De Operaciones

Este diagrama muestra la serie cronológica de las operaciones del proceso de estudio, a su vez también se muestran en que puntos del proceso se realizan inspecciones, el diagrama de operaciones inicia con el ingreso de las materias primas y materiales que se utilizan en el proceso de fabricación del producto. (Rivas, J. 2005, pp. 29-30).

Para la construcción del diagrama de operaciones se utilizan 3 símbolos: un círculo, que representa una operación; un cuadrado, que representa una inspección y un círculo dentro de un cuadrado, este símbolo representa que en esta actividad se realiza una inspección junto a una operación. (Rivas, J. 2005, pp. 29-30). Los símbolos del diagrama de operaciones se pueden apreciar en la figura 7, pág.




SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	Operación	Transformación de la materia prima
	Inspección	Revisión de calidad de la pieza trabajada
	Inspección y operación	Realizar una operación y revisar la calidad

Figura Nro. 16 Simbología del Diagrama de operaciones

Fuente: Castillo, O (2005): Estudio de Tiempos y Movimientos en el Proceso de Producción de una Industria Manufacturera de Ropa

1.3.12 Justo a Tiempo (Jit)

CHAPMAN, N. (2006) México “La escasez energética sirvió como catalizador para el desarrollo ulterior del método JIT original, que se enfocaba en la reducción de desperdicio en distintos rubros: desperdicio de desplazamiento, de tiempo, por exceso de inventario y por calidad deficiente. La única manera en que una operación sería capaz de enfocarse eficazmente en todas esas formas de desperdicio, consistía en rediseñar el proceso utilizado en la producción y, en consecuencia, muchas veces el diseño mismo de los productos” (Cap. 9. pag196.)

Es una filosofía en que debería optimizarse un sistema de producción. Se trata de entregar materias primas o componentes a la línea de fabricación de forma que lleguen “justo a tiempo” a medida que son necesarios.

1.4 Formulación del problema.

¿De qué manera influye la propuesta de mejora al planeamiento de la producción para reducir los tiempos en el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa sima callao?

1.5 Justificación e importancia del estudio.

Con esta investigación se propone mejorar los tiempos en el montaje del sistema de gobierno de un Buque Logístico de la Empresa Sima Callao, para que sin mayores inversiones, sino apalancados en los principios básicos de ordenamiento y constante mejoramiento de las operaciones se obtengan beneficios que se vean reflejados en la reducción de los tiempos, bienestar para los trabajadores y la satisfacción del cliente final, lo que le va a permitir incrementar las utilidades al final por medio de la reducción de los costos de producción y el aprendizaje de las técnicas de implementación de los mejoramientos con baja inversión.

Teniendo en cuenta la necesidad que se existe actualmente en la Empresa frente a la situación a la que se enfrenta la empresa debido a las competencias internacionales que ofrecen. Se hace necesario mejorar los procesos, focalizando esfuerzos en la optimización de los procesos, disminución de los desperdicios y generación de una cultura de trabajo por parte de los empleados abiertos hacia el cambio y el constante mejoramiento, asegurando de esta manera unas buenas bases de competitividad y sostenibilidad para la empresa.

Finalmente, desde el punto de vista ético, profesional y social es importante contribuir de alguna manera para que las empresas peruanas sean cada vez más competitivas y puedan representar una oportunidad de empleo para muchas personas. Es aquí donde el papel del Ingeniero Industrial cobra valor por medio de la aplicación de los conocimientos y herramientas propias de la carrera, en el diseño y mejora de los procesos productivos en beneficio no solo de la empresa, sino también de todo el sector manufacturero del país, para lograr un crecimiento sostenido de la economía nacional.

1.6 Hipótesis

La propuesta de mejora reducirá los tiempos en el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa Sima Callao.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general.

Elaborar una propuesta de mejora al planeamiento de la producción, para reducir los tiempos en el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa Sima Callao.

1.7.2 Objetivos específicos.

- a) Diagnosticar situación actual de la empresa y su impacto en el proceso de montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buque en la empresa Sima Callao.
- b) Efectuar el estudio de tiempo actualmente durante el montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buque.
- c) Desarrollar una Propuesta de mejora al planeamiento de la producción aplicando la herramienta de las 5S.
- d) Realizar una comparación entre el estudio de tiempos actual y con la propuesta de mejora.
- e) Analizar costo beneficio de la propuesta.

2 MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de la Investigación

2.1.1 Tipo:

Explicativo: Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian. Como señala Hernández S. (1979, p. 95).

En esta investigación se utilizó el tipo de investigación explicativo, porque no sólo persiguió en describir o acercarse al problema de los atrasos en los trabajos, sino que también busque las causas del mismo.

2.1.2 Diseño investigación:

La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Como señala Kerlinger (1979, p. 116).

En esta investigación, se utilizó un diseño de tipo no experimental, ya que el investigador no manipuló deliberadamente ninguna variable, solamente se observaron y describieron tal y conforme se presentaron.

Se aplicó el diseño de una sola casilla representado en el siguiente ideograma.



Donde:

A: Colaboradores de la empresa

X1: descripción de la productividad.

2.2 Población y Muestra

2.2.1 Población

200 colaboradores del Departamento de Producción de La Empresa Sima Callao.

2.2.2 Muestra

20 colaboradores de área del Taller X-37 y taller X-40

2.3 Variables, Operacionalización

2.3.1 Variable Independiente

Propuesta de Mejora.

2.3.2 Variable Dependiente

La reducción de tiempos en las en las actividades durante el montaje del sistema de gobierno para la construcción de un buque en la empresa Sima Callao.

2.3.3 Operacionalización

Variable dependiente	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
La Reducción de tiempos en el montaje sistema de gobierno	Producción	Unidades/h-H	Entrevista	Guía de entrevista
	Área de Planeamiento		Observación	Guía de Observación

Tabla 1. Operacionalización de Variable dependiente

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de	Instrumentos
Propuesta de Mejora	5S	Seiri: Clasificar	Observación	Guía de Observación
		Seiton: Orden		
		Seiso: Limpieza	Encuesta	Cuestionario
		Seiketsu: Estandarización		
		Shitsuke: Disciplina		
		Estudio de Tiempos	Tiempo Observado	Muestreo
	Tiempo Normal		Escala de Valoración	
	Tiempo Estándar		Tabla de Suplementos	

Tabla 2. Operacionalización de Variable Independiente

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad.

La Propuesta de una mejora al planeamiento de la Producción para reducir los tiempos en el montaje del sistema de gobierno de un buque logístico en la empresa Sima Callao, la Técnica e instrumentos utilizados fue mediante la aplicación encuesta a los jefes de proyectos, colaboradores en la construcción y montaje de las diferentes partes de la embarcación, entrevista a los Directivos y la observación directa en el campo. El cual se detectó los principales problemas que afectan los tiempos empleados en el planeamiento de la producción, Luego de la implementación de las herramientas 5S. Se realizó un nuevo estudio de tiempos que nos da un resultado favorable, con una reducción de tiempo en un 9% en la productividad de la mano de obra tiempo del montaje del sistema de gobierno. Se realizado el análisis costo beneficio obteniendo el resultado es favorable porque el capital invertido fue recuperado e inclusive con un margen de ganancia de S. / 1.05 soles por cada sol invertido por la empresa.

2.5 Procedimiento de Análisis de Datos

El Procedimiento de análisis datos fue a base de encuestas, entrevista y observación en el campo de manera activa. Donde intervienen los colaboradores en el planeamiento y los trabajadores que realizan el montaje del sistema de gobierno en la construcción de buque en la Empresa. Asimismo, cabe resaltar que el instrumento empleado durante la toma de tiempos se realizó con dos cronómetros para precisar la información.

2.6 Aspectos éticos

Para el logro con éxito de este proyecto de investigación, los resultados de la empresa se tendrán en reserva y confidencialidad, el análisis de la situación encontrada se basará en criterios técnicos e imparciales.

2.7 Criterios de rigor científico

Para garantizar el rigor científico del presente proyecto de investigación se tendrá en cuenta las diversas técnicas de la Ingeniería Industrial, Los criterios de rigor científico que usara es un Trabajo metódico, a través de las citas de acuerdo al método Apa.

3 RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la empresa

Los Servicios Industriales de la Marina S.A., conocido como **SIMA PERU**, es una empresa estatal peruana de derecho privado dedicada al mantenimiento, modernización, diseño y construcción de las unidades de la Marina de Guerra del Perú y complementariamente a ejecutar proyectos relacionados con la industria naval y metal mecánica para el sector estatal y privado.

Posee instalaciones definidas como “centros de operación” que cuentan con amplias instalaciones que incluyen gradas de construcción, diques de reparación, varaderos, muelles y parqueaderos, así como talleres debidamente equipados que les permiten atender de manera eficiente y oportuna los requerimientos propios para la el cumplimiento de los proyectos encomendados por sus clientes.

El Astillero SIMA Perú cuenta con varias décadas trabajando en el rubro de construcción naval, liderando proyectos de gran envergadura. Durante estos años, el SIMA ha construido fragatas misileras, buques petroleros, cargueros, graneleros, multipropósito de investigación científica, remolcadores, patrulleras, lanchas artilladas, de desembarco, de transporte, de pesca, y de servicio turístico; draga, deslizadores, chatas, motochatas, pontones, gánguiles, entre otros.

En 1956 SIMA inició la construcción del tanquero de petróleo BAP Zorritos de 6.000 TPM, primer buque de alto bordo construido en Latinoamérica, el cual fue lanzado el 28 de julio de 1958. Hasta fines de los años 1960, se llegaron a construir cuatro buques de alto bordo, de hasta 12.000 TPM.²

En 1970 SIMA pasó a la construcción de buques del máximo porte para empresas navieras, para lo cual amplió y modernizó su astillero. A lo largo de la década se construyeron cinco cargueros y cuatro tanqueros de 25.000 TPM y el buque multipropósito José Pardo, de 27.000 TPM. Se llegó a lanzar una embarcación de

alto bordo por año. SIMA se convirtió así en uno de los principales astilleros de la región.

Entre 1982 y 1984, SIMA dio su más importante salto tecnológico: la construcción de dos fragatas misileras clase Lupo para la Marina de Guerra del Perú, con el diseño y materiales suministrados por el astillero italiano Fincantieri. Los trabajos se realizaron en SIMA Callao. Las fragatas fueron bautizadas como BAP Montero y BAP Mariátegui. Fueron los primeros buques de guerra de primera línea construidos en toda la costa occidental de Sudamérica.

Luego de atravesar un periodo de dificultades generada por la crisis económica peruana de finales de los ochenta, las actividades del SIMA retomaron un nuevo impulso a inicios del segundo milenio, desarrollando servicios de construcción de remolcadores, embarcaciones pesqueras y reparaciones navales en general. Sin embargo, su retorno a la senda de los proyectos navales de gran envergadura no se daría sino hasta el año 2012 al anunciarse el inicio de la construcción de un buque escuela a vela para la Marina de Guerra del Perú.³ Asimismo, el año 2013 se hizo público el anuncio de la construcción de un buque multipropósito de 122 metros de largo, de la clase Makassar, destinado también a servir en la armada peruana. Para este proyecto, se contará con la asistencia técnica de la empresa Daewoo International

El 22 de diciembre de 2014, al concretarse la construcción del casco del buque a vela encargado dos años atrás, se produjo la ceremonia de botadura en presencia del Presidente de la República Ollanta Humala Tasso, siendo bautizada la nave como BAP Unión e incorporada a la Marina de Guerra del Perú.

En 2016 fueron concluidas y puestas en servicio las patrulleras marítimas “BAP Río Pativilca (PM-204)” y “BAP Río Cañete (PM-205)”, naves construidas íntegramente en el astillero del SIMA Chimbote, en la modalidad CKD o Complete Knock Down (Kit para ensamblaje), en un convenio de intercambio tecnológico y asesoría con la

empresa Coreana STX Offshore and Shipbuilding. Estas unidades cuentan con 55,3 m de eslora, 8,5 m de manga y 22 nudos de velocidad.⁷ En 2017 se hizo lo propio con las patrulleras marítimas BAP Río Piura (PM-206) y BAP Río Quilca (PM-207), construidas también en el SIMA Chimbote. Todas estas naves se encuentran asignadas a la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.⁸ Asimismo, SIMA Perú ha construido 4 PIASS (Plataforma Itinerante de Acción Social con Sostenibilidad) para los ríos del Amazonas, en su Centro de Operación de SIMA Iquitos, las cuales representan un gran logro para el país para integrar las zonas más alejadas de la selva.

En 2017, en el Centro de Operación del Callao se concluyó y fue botado el caso del buque multipropósito BAP Pisco (AMP-156), nave construida en cooperación con la compañía Daesun Shipbuilding & Engineering de Corea del Sur.

3.1.1 Información general de la empresa

Ubicación centro de operaciones



Figura Nro. 17 Centros de operaciones de la Empresa SIMA Perú

El SIMA Callao es el principal centro de operación, ubicado dentro del perímetro del Puerto del Callao. Es el único en todo el país con capacidad para atender embarcaciones de alto y bajo bordo, así como a las unidades de la Marina de Guerra del Perú. Sus instalaciones tienen un área de 300,000 m², sobre la cual existen diques y gradas de gran tamaño donde se desarrollan proyectos de construcción de hasta 50,000 TPM, y reparaciones de todo tipo de embarcaciones de hasta 25,000 TPM, igualmente talleres debidamente equipados para las actividades de metal mecánica y un centro especializado en sistemas de armas y electrónica.

SIMA PERU es una de las principales empresas de la región en el ámbito de la industria naval y metal mecánica, siendo sus trabajadores la principal razón de ese logro y el activo más valioso que le permite situarse como una empresa de vanguardia, contando con más de 2 mil personas, entre ingenieros y personal técnico de amplia experiencia, con la capacidad suficiente de responder a las situaciones más complicadas, planteando de inmediato soluciones innovadoras y fortaleciendo su larga trayectoria, reconocida a nivel internacional, como participante activo en la industria naval y metal mecánica.

Como parte de sus altos estándares de calidad en sus productos y servicios que ofrece a sus clientes, se respalda en contar con las certificaciones en:



Figura Nro. 18 Certificaciones de la Empresa SIMA PERU

Aspectos generales de la empresa:

- RUC: 20100003351
- Razón Social: Servicios Industriales de la Marina S.A
- Nombre Comercial: SIMA PERU S.A.
- Tipo Empresa: Sociedad Anónima
- Condición: Activo.
- Fecha Inicio Actividades: 14 / Febrero / 1950.
- Actividad Comercial: Construcción y Reparación de Buques.

Atiende a la Marina de Guerra del Perú y a clientes particulares nacionales y extranjeros, a través de una amplia gama de productos. A la fecha, registraron la construcción de más de un millar de embarcaciones entre las que destacan buques de alto bordo de diversos tipos y tamaño, buques de guerra, pesqueros, remolcadores de alta mar, embarcaciones fluviales, entre otros, así como centenares de estructuras metálicas entre puentes carreteros y peatonales, equipos hidromecánicos, estructuras ferroviarias y portuarias, cumpliendo con su compromiso de la mejora continua en los procesos, recibiendo por ello el reconocimiento de sus clientes.

Misión

Los Servicios Industriales de la Marina S.A. SIMA-CALLAO S.A. principal Astillero del Perú, efectúa el mantenimiento, modernización y construcción de las Unidades de la Marina de Guerra del Perú, y ejecuta proyectos relacionados con la Industria Naval y Metal Mecánica para el sector estatal y privado, nacional y extranjero; dentro de los más exigentes estándares de calidad, con el fin de contribuir a la defensa y el desarrollo socio-económico y tecnológico del país.

Visión:

Ser reconocido como el mejor Astillero Naval en Latinoamérica, orgullo de la industria peruana.

ANÁLISIS DEL FODA DE LA EMPRESA

Fortaleza

F1: La ubicación geográfica actual de los centros de operación, es una ventaja en relación a otras empresas del Sector ubicadas en la Costa del Pacífico Sur.

F2: Capacidad instalada para la producción de bienes y servicios de la Industria Naval y Metal Mecánica pesada.

F3: La imagen y prestigio con marca reconocida nacional e internacionalmente.

F4: Personal calificado y especializado con amplia experiencia para el cumplimiento de su objeto social.

F5: Capacidad de endeudamiento y la obtención de tasas de interés preferenciales en el mercado financiero.

F6: El contar con certificaciones en Normas Internacionales que otorguen credibilidad y confianza al mercado.

Debilidades

D1: El tener parte del equipamiento y maquinaria antigua, que restringe la productividad y no permite reducir los costos de operación y mantenimiento de manera importante.

D2: Capacidad instalada limitada que no hace posible atender a naves de alto bordo.

D3: Falta de estandarización de Buenas Prácticas para la planificación, ejecución y control de los proyectos.

D4: Falta de implementación de políticas y planes para el desarrollo del personal y relevo generacional.

D5: Alta rotación de personal en puestos de Jefatura que dificulta la gestión de la mejora continúa.

D6: Falta de implementación de políticas que fortalezcan la Investigación y Desarrollo en la Empresa.

D7: Falta de estandarización para generar sinergia en la Corporación.

D8: Falta de implementación del sistema de reuniones a fin de asegurar la difusión de información en la Corporación.

D9: Extensos procesos administrativos debido al cumplimiento de la normatividad por ser una empresa del Estado, en relación al Sector Privado.

D10: Impactos ambientales significativos a las comunidades aledañas producidos por nuestras operaciones.

Oportunidades

O1: Economía del país en crecimiento, con bajos niveles de tasas de interés y tasa de inflación controlada.

O2: La tendencia de contar en el país con puertos modernos cuyo tráfico genere mayor demanda en Reparaciones Navales, además del crecimiento del tráfico de naves en el litoral peruano.

O3: El incremento de proyectos relacionados a la Metal Mecánica demandados por los Gobiernos Regionales, Locales y el Mercado Internacional en los sectores de energía, hidrocarburos y transporte.

O4: El incremento de proyectos relacionados a la construcción de naves demandados por el mercado nacional e internacional.

O5: La intención Política del Gobierno para reactivar la Flota Mercante Nacional.

O6: La posibilidad de realizar acuerdos comerciales con empresas líderes o transnacionales para ejecutar de manera conjunta proyectos dentro y fuera del país.

O7: La existencia de barreras de ingreso a nuevos competidores, por el alto monto de inversión y tecnología.

O8: La posibilidad de suscribir convenios con Entidades o Empresas del Estado.

Amenazas

A1: Astilleros Nacionales de mediano bordo y Regionales de alto bordo con alto nivel de tecnificación y automatización en Construcciones y Reparaciones Navales.

A2: Dependencia de Mercado Extranjero en la adquisición de equipos y materiales utilizados en las diferentes líneas de producción.

A3: Crisis financiera y económica mundial, con impacto a la baja de los precios de los proyectos de la Industria Naval.

A4: El ser vulnerable a cambios debido a nuevas Políticas Institucionales provenientes de los Organismos del Estado por tener condición de Empresa Estatal.

A5: Riesgo de fenómenos naturales: desborde de ríos, arenamiento, tsunamis, lluvias, etc. que afecten la operatividad de los astilleros.

A6: Inicio de operaciones de Astilleros Ecuatorianos para la reparación de Flota Pesquera.

Capacidad del Centro de Operaciones de Sima Callao

Diques:

Dique Seco

Eslora:	194.85 m
Manga	26.80
Máxima:	m
Puntal:	10.60 m
Calado	6.4 m
sobre	
Picaderos	
Grúas:	2



Figura Nro. 19 Diques seco

Dique Flotante ADF 104

Eslora	115.80 m
Manga	23.30
Externa	m
Manga	23.3
Interna	m
Puntal:	10.60 m
Calado	4.6 m
sobre	
Picaderos	
Grúas	2



Figura Nro. 20 ADF 104

Dique Flotante ADF-106

Eslora	87.84 m
Manga	13.72 m
Puntal:	7.85 m
Calado sobre Picaderos	4 m



Figura Nro. 21 ADF 106

Dique Flotante ADF-107

Eslora	125.96 m
Manga	15.50 m
Profundidad	10.35 m



Figura Nro. 22 ADF 107

Gradas:

Grada de Construcción N.º 1

Longitud:	208 m
Ancho:	28.7 m
Pendiente:	3%
Grúas:	2



Figura Nro. 23 Grada Nro. 1

Grada de Construcción N.º 2

Longitud:	203 m
Ancho:	34 m
Pendiente:	4% y 5%
Grúas:	2



Figura Nro. 24 Grada Nro. 2

Patio de ensamblaje Norte

Longitud: 120 m
Ancho: 17 m
Grúas: 2 tipo
pórtico
Área: 2,040
m²



Figura Nro. 25 Patio ensamblaje lado Norte

Patio de ensamblaje Sur

Longitud: 75 m
Ancho: 37 m
Grúas: 2 tipo
pórtico
Área: 2,775
m²



Figura Nro. 26 Patio ensamblaje lado sur

Patio Taller de Construcciones

Longitud: 96 m
Ancho: 26 m
Grúas: 1 tipo
pórtico
Área: 2,496
m²



Figura Nro. 27 Patio Taller de Construcciones

Talleres especializados

Construcciones Navales

Tratamiento de Superficies

Mecánica Naval

Motores Navales

Metalurgia

Electricidad

Sistemas Electrónicos y Sensores

Servomecanismos y Servotecnia

3.1.2 Descripción del proceso productivo y de servicio

En la Actualidad el astillero de Sima Callao

Considerando su trascendencia y su reciente entrega, tienen al Buque Escuela a Vela, BAP “Unión” a la Marina de Guerra del Perú, realizado en Julio del 2016 en el Astillero del Centro Operativo de SIMA Callao, embarcación que además de constituirse como un hito en la historia naval peruana, al ser el más grande de América Latina y el segundo más grande del Mundo, consolidándolo como orgullo patrio, es una manifestación concreta del proceso de modernización que se viene llevando a cabo en esta rama de las Fuerzas Armadas. Construido bajo altos estándares de clasificación, con una eslora total de 115,5 metros, dotado de cuatro mástiles con aparejos de tipo bricbarca, desplazamiento de 3,200 toneladas, velocidad de 12 nudos (a motor) y capacidad total de acomodación para 257 personas entre tripulación y cadetes.

En octubre del 2016 se entrega a la Marina de Guerra, el Remolcador Auxiliar de Salvamento, BAP “Morales”. Construido con normas de clasificación naval, con una eslora de 32 metros, capacidad de desplazamiento de 500 toneladas, velocidad de 12 nudos, Bollard Pull de 50 toneladas y capacidad de acomodación para 20 tripulantes y 13 buzos incluyendo además un sistema de fondeo de precisión de cuatro anclas, planta de aire de baja y alta presión, sistema LARS para lanzamiento y recuperación de buzos con campana de buceo abierto con su estación de control, cámara hiperbárica para dos personas y cordones umbilicales de 300 metros lo convierten en el remolcador más moderno construido en el Perú, el primero de su clase con la cual podrá cumplir como un elemento de respuesta inmediata en las operaciones de buceo y salvamento, para rescate en alta mar de unidades navales de la flota como prioridad pudiendo ponerse a disposición de otras entidades, contribuyendo así a la defensa y seguridad nacional.

Se tiene en pleno proceso de construcción por encargo de la Marina de Guerra otro proyecto considerado emblemático, el Buque Multipropósito, BAP “Pisco”,

la cual con una eslora de 122 metros, desplazamiento de 7,300 toneladas, autonomía de 14,000 millas, velocidad de 13.5 nudos, con capacidad total de acomodación para 557 personas entre tripulación e infantes de marina y para embarcar en cubiertas inferiores a vehículos de hasta 45 toneladas de peso y habilidad para operar con helicópteros pesados tipo SEA KING, tendrá como principal misión mejorar las capacidades de movilidad de la flota naval del Pacífico asegurando la soberanía del mar de Grau, estando proyectado su comisionado a finales del año 2017. Con el despliegue de esta unidad naval se cumplirá el propósito de contar con una adecuada capacidad para realizar operaciones militares y proveer soporte logístico a las Fuerzas Armadas. El buque multipropósito ayudará a mejorar las capacidades para ejercer el control eficaz del dominio marítimo, fortalecer las relaciones bilaterales y multilaterales e incrementar las operaciones de paz, así como propiciar la participación del sector Defensa en el desarrollo sostenible del país al contribuir en el desempeño de misiones de apoyo a la población civil como buque hospital y de transporte de personal civil de asistencia en caso de desastres naturales incluyendo soporte logístico a zonas costeras.

Asimismo, ya se encuentra en su etapa final el proyecto “Plataforma Itinerante de Ayuda Social - PIAS TITICACA”, la cual con una eslora de 44 metros, velocidad de 12 nudos, autonomía de hasta 16 días, dos motores diésel de combustión, equipamiento médico e informático y capacidad de acomodación para 45 personas entre tripulantes y personal de atención, operará en el Lago Titicaca, lado peruano cumpliendo los objetivos de llevar los servicios básicos del Estado peruano, tales como atención médica, RENIEC, Banco de la Nación, programas sociales, entre otros, a las zonas más alejadas del Altiplano. Con el comisionado de esta unidad naval a la Marina de Guerra, estimado en Julio 2017, SIMA PERU contribuye a la política de desarrollo e incluso social como parte de la Seguridad Nacional, marcando un nuevo hito en la construcción naval en esta zona del país.

Organigrama Empresa Sima Peru

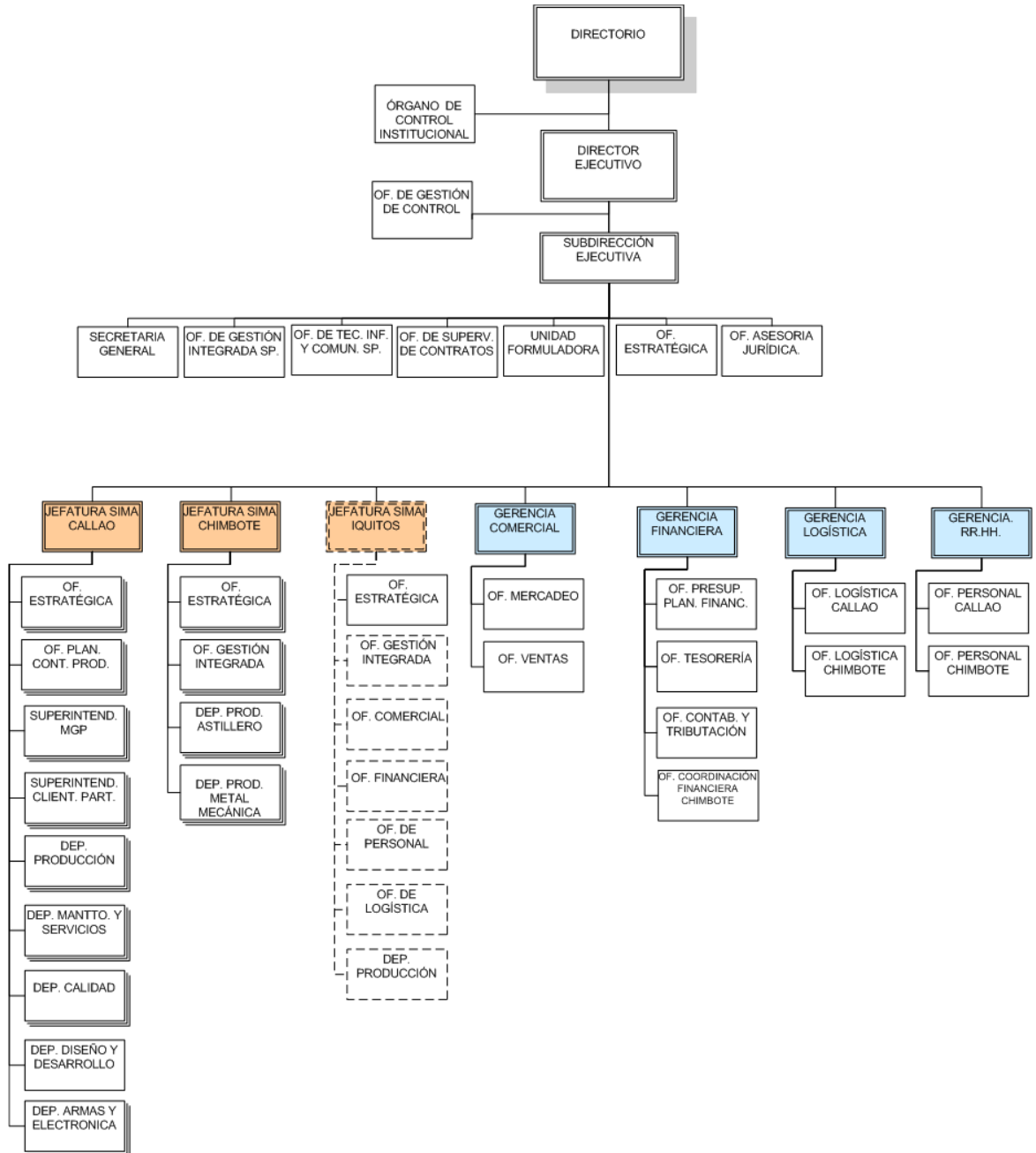


Figura Nro. 28 Organigrama de la empresa SIMA PERU

3.1.3 Análisis de la problemática

3.1.3.1 Resultados de la aplicación de instrumentos

La información recogida al final de la encuesta y entrevista fue procesada y plasmada en tablas, figuras, la herramienta de diagrama espina de pescado, diagrama de Pareto, etcétera; los cuales debidamente interpretados permitieron conocer el nivel de relacionamiento entre el plan de evaluación y el nivel de desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Construcción y reparaciones de embarcaciones Navales”; así también se describió cómo se organiza estadísticamente la información obtenida, las técnicas de análisis estadístico utilizadas para procesar los datos permitirán obtener los resultados y como se analizaron para llegar a las conclusiones. Para el efecto se utilizó el Ms Office con los programas informáticos: Word, Visio y Excel.

3.1.3.1.1 Mapa de procesos para la ejecución de proyectos de construcción y reparación en la empresa

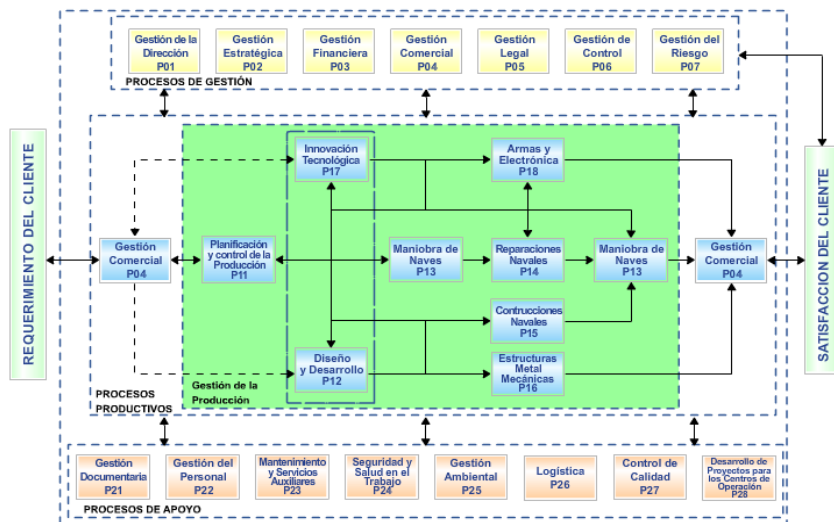


Figura Nro. 29 Mapa de procesos para la gestión de servicios

3.1.3.1.2 Proceso Principal para la Construcción de un Buque



Figura Nro. 30 Procesos principales para la construcción de un buque

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

Se realizó una toma de fotos a las diferentes actividades que se realiza en la construcción de una embarcación comienza con el área de gestión comercial, una vez efectuado las primeras coordinaciones se procede al área de Diseño donde realiza los planos requeridos por el cliente, y se lleva así diferentes reuniones hasta determinar el requerimiento del cliente, y se procede a la ejecución de construcción de la embarcación, hasta su entrega final al cliente.

3.1.3.1.3 Diagrama de Operaciones en la construcción en la construcción de un buque



Figura Nro. 31 Proceso de Construcción de un Buque

Fuente Elaboración Propia

3.1.3.2 Herramientas de diagnóstico

Diagrama Espina De Pescado

Con el diagrama de Ishikawa se identificó el problema principal durante el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque, este sistema me permitió de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que inciden en el origen del problema.

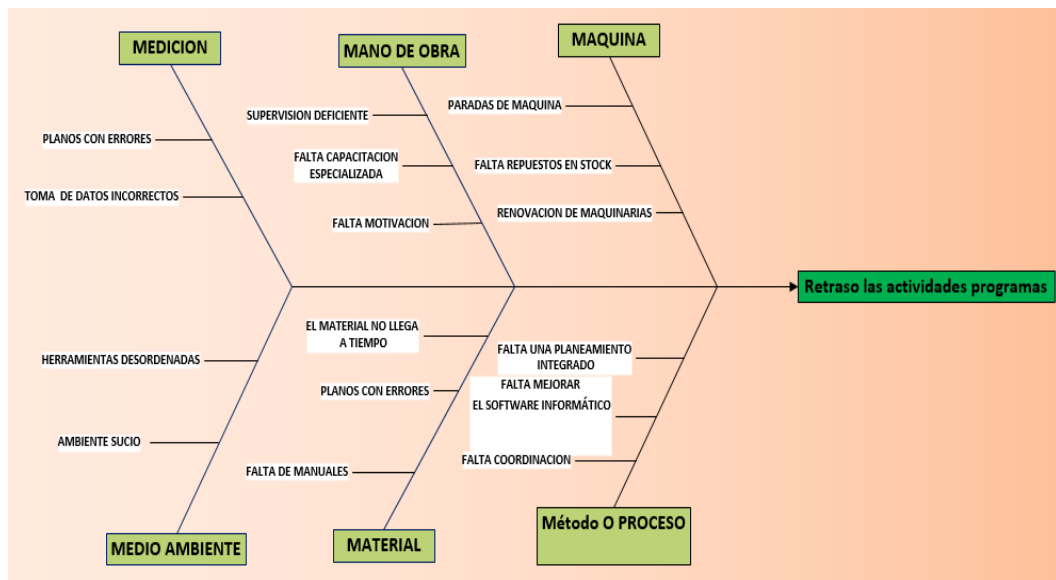


Figura Nro. 32 Causas del retraso de la ejecución de actividades

Fuente elaboración Propia

A continuación, se describirán las causas por cada categoría:

MEDICION: Dentro de esta categoría, se encuentran las siguientes causas:

- *PLANOS CON ERRORES:* Se refiere a que los datos impresos en los planos se encuentran con errores por falta de capacitación de los operadores del sistema informático e ingresos de datos incorrectos.
- *TOMA DATOS INCORRECTOS:* Se refiere a que la toma de datos en el campo se encuentra incorrectos, por la falta de capacitación, falta de experiencia de los operadores.

MANO DE OBRA: Dentro de esta categoría, se encuentran las siguientes causas:

- **SUPERVISIÓN DEFICIENTE:** Se refiere a que los Supervisores no cumplen efectivamente con sus funciones, lo cual genera un resultado deficiente.
- **FALTA DE CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA:** Se refiere que a que los Supervisores no cumplen efectivamente con sus funciones, lo cual genera un resultado deficiente.
- **FALTA MOTIVACIÓN:** La desmotivación de los trabajadores es un gran problema para las empresas porque necesariamente afecta al rendimiento; aunque también es verdad que toda persona sin motivación atraviesa una situación de riesgo para su salud emocional y psicológica. En nuestra investigación observamos que los colaboradores se quejan por la falta de reconocimiento a sus laborales.

MAQUINA

- **PARADAS DE MAQUINA:** Máquinas pierden su funcionalidad de diferentes formas, se observó que no se cumple estrictamente el mantenimiento el cual es la causante de la mayoría de esos problemas. Manteniendo apropiadamente selladas las máquinas para restringir el ingreso de partículas, y asegurándose de que los lubricantes que utiliza cumplen o exceden los requerimientos de operación de los componentes, puede extender la vida de la maquinaria y reducir el total de fallas.
- **FALTA REPUESTOS EN STOCK:** Este es otro error habitual en el almacén. No tener un seguimiento real de los movimientos de entrada y salida de los repuestos genera retraso en la programación de trabajos.
- **Renovación De Maquinarias:** Se refiere a que se observó que la empresa cuenta mayormente con máquinas antiguas. El cual no permite hacer los trabajos en menor tiempo.

MEDIO AMBIENTE

- **HERRAMIENTAS DESORDENADAS:** Se refiere que las herramientas y materiales se encuentran desordenadas en el área de operaciones de montaje de las diferentes unidades.
- **AMBIENTE SUCIO:** se refiere que el personal no está acostumbrado a realizar las actividades de limpieza, esperan al personal que hace limpieza lo efectúe. Y como no hay suficiente personal los ambientes de trabajo permanecen sucios.

MATERIAL

- **EL MATERIAL NO LLEGA A TIEMPO:** Se refiere a que un retraso de un proyecto puede representar una ocurrencia costosa para cualquier organización. Por lo tanto, es importante para una organización entender qué provoca el retraso y cómo evitar que sigan ocurriendo retrasos. En la empresa se observó que los materiales no llegan a tiempo por la integración de las diferentes áreas en la construcción del buque.
- **PLANOS CON ERRORES:** Se refiere a que los datos impresos en los planos se encuentran con errores por falta de capacitación de los operadores del sistema informático e ingresos de datos incorrectos.
- **falta manuales:** Se entiende por mantenimiento correctivo la corrección de las averías o fallas de las máquinas, cuando éstas se presentan. Es la habitual reparación tras una avería que obligó a detener la máquina afectada por el fallo. Pero cuando no se cuenta con manuales no se puede corregir inmediatamente, lo cual generará retraso en la construcción de la embarcación.

MÉTODO O PROCESO

- **FALTA DE PLANEAMIENTO INTEGRADO:** Se refiere a la ejecución de proyectos de manera integrada con las diferentes áreas de la empresa son importantes porque permiten a la empresa respirar y alcanzar el logro de los objetivos. Sin embargo, en la empresa se observa que hay una oficina de planeamiento y control de la producción, pero no cumple

efectivamente su función debido a la falta de integración para la ejecución de proyectos de manera integrada. Es decir, si el área Producción no tuviese un soporte detrás de las áreas involucradas en la construcción, sería imposible cumplir con el objetivo.

- **FALTA MEJORAR SOFTWARE INFORMÁTICO:** Se refiere que el software que utiliza la empresa para la edición de planos no es efectivo, debido que no ofrece muchas bondades para la ejecución de los planos. También existe una base datos antigua que no permite trabajar integrado con otros programas que utiliza la oficina de Planeamiento y control de la producción.
- **FALTA COORDINACIÓN:** se refiere que no hay coordinación efectiva entre las diferentes áreas de la empresa.

INTERPRETACIÓN ANÁLISIS Primero se realizó una lluvia de ideas con el personal de la planta. Luego, la elaboración de la herramienta del diagrama de Ishikawa se determinó las causas están agrupadas en categorías: medición, mano de obra, maquina, medio ambiente, material, Método o proceso. Finalmente, se decidió conjuntamente con el jefe de producción y el jefe de calidad que la causa más importante es la falta de planeamiento integrado. En la empresa se observa que las diferentes áreas mayormente trabajan individualmente; se sugiere que los trabajos lo realicen de manera integrada entre diferentes áreas involucradas en la construcción de la embarcación.

Problemas identificados por área durante la investigación

Con la ayuda de los colaboradores experimentados y de los Directivos de la empresa Sima Callao se realizó una lluvia de ideas con el personal de la planta. Luego, se realizó una lista de problemas por áreas de la empresa, que a continuación se detalla.

ÁREA	PROBLEMAS IDENTIFICADOS	FREC. DE PERIODO
PRODUCCIÓN	Disponibilidad material fuera de tiempo de en talleres	31
	Disponibilidad fuera de tiempo de equipamiento a ser instalado	29
	Sobretiempo no programado	19
	Mayor disposición de Mano de Obra No programada	16
	Maquinarias de planta sin respuestas de stock	3
DISEÑO Y DESARROLLO	Esquemas y planos emitidos con varios errores	3
	Errores de cálculo dimensional en los esquemas (reproceso)	2
	Falta de renovación en la adquisición de manuales de construcción	2
GESTIÓN DE PROYECTO	Disponibilidad personal de supervisión en labores de seguimiento	7
	Reprogramación de trabajos por no disposición de materiales en actividades	3
LOGÍSTICA	Retrasos en los requerimientos de materiales por compra local	21
	Retrasos en la llegada a puerto del equipamiento importado	19
	No hay seguimiento con el cronograma de ejecución de trabajos	8
	No se evidencia un control efectivo del plan de adquisiciones	4
	No hay una definición clara de aplicación de los procedimientos y procesos logísticos	14
	Gasto de almacenamiento no programado	4
	Gasto de garantías y seguros no programados	4
	No hay diversificación completa de los productos que ofrecen los proveedores	7
	No hay sectorista especializado en el rubro	8
	personal limitado para los diversos sectores de producción y áreas de proyecto	7
	no hay distinción de las prioridades a atender	4
	no hay un programa previsible de adquisidores para el stock de producción y de planta	6
PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	no hay coordinación en tiempo real con la supervisión de producción	7
	no se cuenta con estadística histórica de proyectos ejecutados por línea de producción	5

Tabla 3. Identificación de problemáticas en las principales áreas involucradas en la ejecución proyectos que afectan Planeamiento de la producción

INTERPRETACIÓN DE ANÁLISIS

Se realizó una encuesta a los colaboradores de la empresa. Luego con la ayuda del programa Excel, se evaluó los resultados y Finalmente se pudo determinar que el problema de la Disponibilidad material fuera de tiempo de en los talleres con resultado 31 frecuencias durante el proyecto de la construcción de la embarcación.

Evaluación de los problemas mediante factores:

Considerando que los problemas identificados por áreas tienen causas relacionadas a factores en común, procedemos a clasificarlos en factores en común, para fines de evaluación:

PROBLEMAS IDENTIFICADOS	Factor Tiempo	Factor importaciones	Factor Proceso de Adjudicación	Factor Planificación	Factor proveedores	Factor Personal	Factor Gestión Logístico
Disponibilidad fuera de tiempo de material consumible a talleres	31						
Disponibilidad fuera de tiempo de equipamiento a ser instalado		29					
Sobretiempo no programado	19						
Mayor disposición de Mano de Obra No programada	16						
Maquinarias de planta sin respuestas de stock				3			
Esquemas y planos emitidos con varios errores				3			
Errores de cálculo dimensional en los esquemas (reproceso)				2			
Falta de renovación en la adquisición de manuales de construcción				2			
Disponibilidad personal de supervisión en labores de seguimiento			7				
Reprogramación de trabajos por no disposición de materiales en actividades	3						
Retrasos en los requerimientos de materiales por compra local	21						
Retrasos en la llegada a puerto del equipamiento importado		19					
No hay seguimiento con el cronograma de ejecución de trabajos	8						
No se evidencia un control efectivo del plan de adquisiciones			4				
No hay una definición clara de aplicación de los procedimientos y procesos logísticos							14
Gasto de almacenamiento no programado		4					
Gasto de garantías y seguros no programados		4					
No hay diversificación completa de los productos que ofrecen los proveedores					7		
No hay sectorista especializado en el rubro			8				
Personal limitado para los diversos sectores de producción y áreas de proyecto						7	
No hay distinción de las prioridades a atender			4				
No hay un programa previsible de adquisiciones para el stock de producción y de planta			6				
No hay coordinación en tiempo real con la supervisión de producción				7			
No se cuenta con estadística histórica de proyectos ejecutados por línea de producción				5			
	98	56	29	22	7	7	14

Tabla 4. Identificación de problemáticas por factor

Asimismo, según reporte del Departamento de Producción y de la Superintendencia de Clientes Particulares (gestora del proyecto), estos problemas segregados por factores vienen ocasionando atrasos en el proyecto construcción sino también gastos económicos no proyectados

Diseño del Diagrama de Pareto:

En tal sentido, teniendo como base los problemas más significativos clasificados por factores, procedemos a organizar los datos mediante el Diagrama de Pareto, con fines de establecer las prioridades a las cuales se dará solución:

Tabla 5 Tabla Aplicando Teoría de Pareto con la frecuencia de problemas según factores

Problema Resumen	Frecuencia	Frecuencia Acumulada	%	% Acumulado
Factor Tiempo	98	98	42%	42%
Factor Importaciones	56	154	24%	66%
Factor Proceso de Adjudicación	29	183	12%	79%
Factor Planificación	22	205	9%	88%
Factor Gestión Logística	14	219	6%	94%
Factor Proveedores	7	226	3%	97%
Factor Personal	7	233	3%	100%
		233		100%

Tabla 6. Análisis por factores Diagrama de Pareto

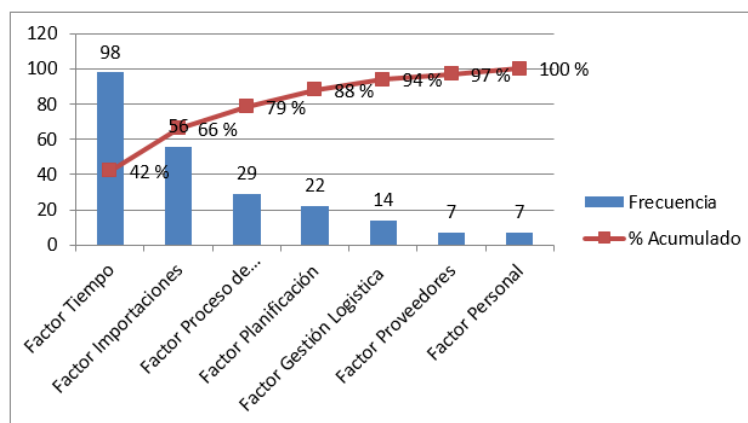


Figura Nro. 33 Diagrama de Pareto Por Factores

Fuente propia

Interpretación:

En el diagrama de Pareto figura nro. 8, se observa, que el factor tiempo es el de mayor prioridad, cuyo problema conlleva al retraso de la ejecución de trabajos en los talleres, debido a la falta de coordinaciones, falta de orden, señalizaciones correctas para la colocación de herramientas, documentos y entrega de materiales a tiempo en los talleres.

3.1.4 Situación actual de la variable dependiente,

3.1.4.1 Estudio tiempos actuales en las operaciones de montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buque.

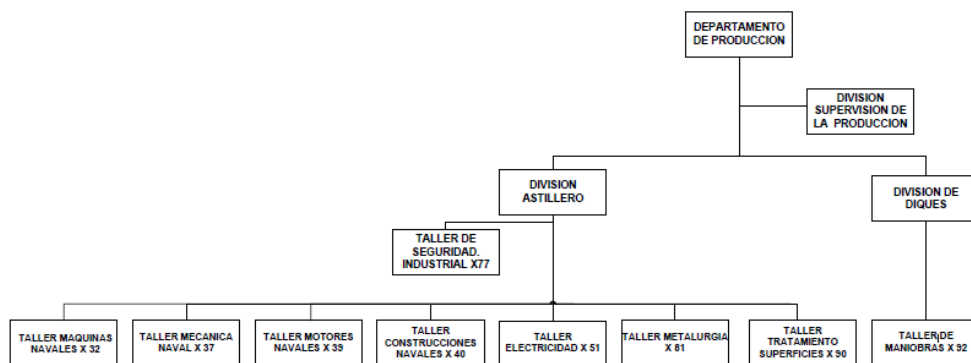


Figura Nro. 34 Organigrama del Área Encargada del Montaje del sistema de Gobierno

Para el estudio de tiempos empleado actualmente en el proceso de montaje del sistema de gobierno se realizó entrevistas al área encargada luego se realizó el siguiente proceso para el estudio respectivo:

1. Se **Seleccionó** el trabajo que va a ser objeto de estudio.
2. Se **registró** los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo.
3. Se **Examinó** los datos registrados y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar si se utilizan los métodos y movimientos más eficaces, y separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.

4. Se Procedió a **medir** la cantidad de trabajo de cada elemento, expresándola en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición del trabajo.
5. Se procedió **Compile** el tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos, necesidades personales, etc.
6. Se procedió a Definir Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

Proceso de estudio tiempos durante el montaje del sistema de gobierno

1. **Paso uno**, Selección de actividades que componen la tarea

A) Montaje de tubo limera

- 1 tendido de línea y verificación de medidas para limera
 - 1.1 Tendido de línea
 - 1.2 Verificación de medidas de limera
- 2 Trazado de agujeros para corte de casco
- 3 Corte de casco
- 4 Apuntalar y soldar limera
 - 4.1 Apuntalado cáncamos
 - 4.2 Soldeo de cáncamos
 - 4.3 Instalación tubo limera
 - 4.4 Soldeo tubo limera
- 5 Apoyo en la instalación de limera (Soldeo y Apuntalado)
- 6 Alivio de tensiones en tubo limera instalado
- 7 Apoyo en el proceso de alivio de tensiones

B) Montaje de Bocina de Tubo Limera

- 1 Instalación de dispositivos de alineamiento
- 2 Alineamiento de bocina
- 3 Verificación de alineamiento de bocina
- 4 Instalación de bocina de tubo limera
- 5 Aplicación del chockfast
- 6 Verificación del secado del chockfast
- 7 Montaje de stuffing box (sello inferior)
- 8 Montaje de trunk seal

C) Montaje de Base de Servomotor

- 1 Colocación de tecles a base de servomotor
- 2 Posicionamiento de base de servomotor
- 3 Alineamiento de base de servomotor
- 4 Verificación de base de servomotor
- 5 Soldeo de base a cubierta
- 6 Instalación de housing for seal box (Caja de cierre)

D) Montaje del Eje Barón Sistema de Gobierno

- 1 Posicionamiento del eje barón
- 2 Alineamiento de eje barón
- 3 Verificación de alineado de eje barón
- 4 Ajuste de eje barón
- 5 Instalación de jumping stopper

E) Montaje del Servomotor

- 1 Colocación de tecles al servomotor
- 2 Presentación de servomotor
- 3 Soldeo de 4 platinas a base de servomotor
- 4 Limpieza y aceitado del eje barón, bridas y servomotor
- 5 Perforación 4 orificios en las platinas de la base del servomotor
- 6 Rimado de orificios perforados (orificios alineado y liso)
- 7 Instalación de liner with sheet packing
- 8 Alineamiento de servomotor
- 9 Colocación del servomotor
- 10 Colocación de pernos entre la base del servomotor y servomotor
- 11 Ajuste de pernos de servomotor
- 12 Verificación de ajustes de pernos
- 13 Ajustes internos del servomotor (entre el eje y servomotor)
- 14 Verificación de ajustes internos

F) Montaje de Pala Timón

- 1 Posicionamiento de la pala timón
- 2 Colocación de la pala timón
- 3 Alineamiento de la pala timón
- 4 Verificación del alineado de pala timón
- 5 Enfriamiento de pernos de la pala timón con nitrógeno
- 6 Ajuste de pernos (unión de brida del eje barón y de la pala timón)

Paso 2: Usando un cronómetro, se procedió a medir el tiempo de cada actividad

A) Montaje de tubo limera

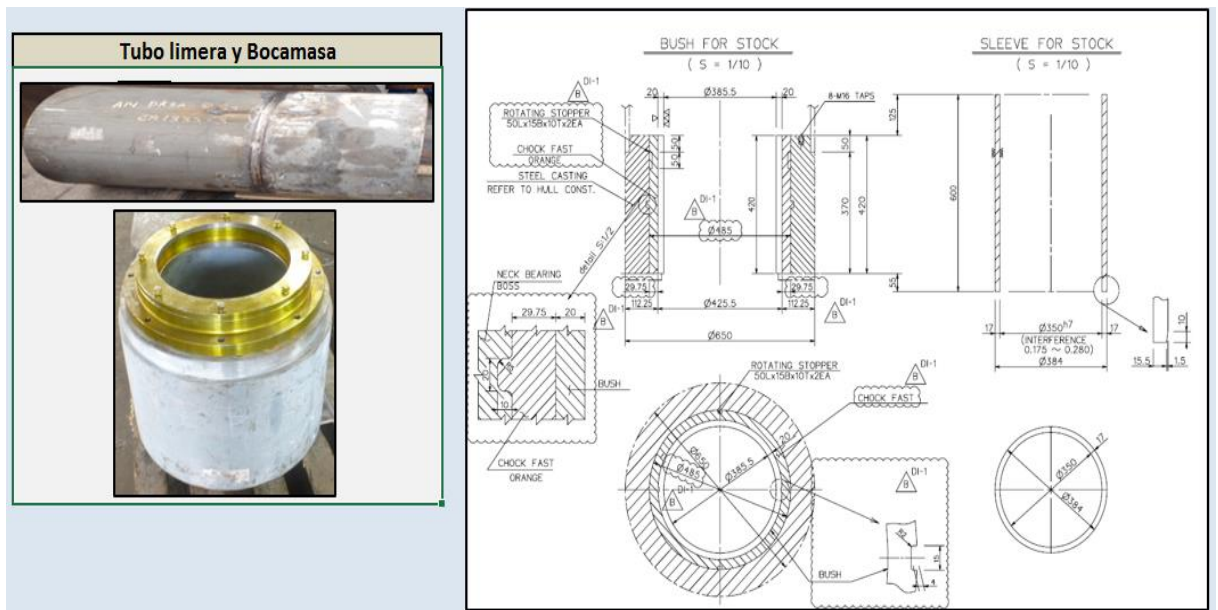


Figura Nro. 35 Plano y partes del montaje del tubo limera

Fuente: Elaboración Propia



Figura Nro. 36 Detalle del trabajo realizado del montaje del tubo limera

Fuente: Elaboración Propia

DETALLE DEL TUBO LIMERA			
N°	Partes	Diametro	Largo
1	TUBO LIMERA	Ø650	475
2	BOCAMASA	Ø484.5	475

ESTUDIO DE TIEMPOS DEL MONTAJE DE TUBO LIMERA		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE TUBO LIMERA		
1	Tendido de línea y verificación de medidas para limera	18.61
1.1	Tendido de línea	10.30
1.3	Verificación de medidas de limera. -mas hrs de demora	8.31
2	Trazado de agujeros para corte de casco	6.00
3	Corte de casco	8.00
4	Apuntalar y soldar limera -mas hrs de demora	24.00
4.1	Apuntalado cáncamos	3
4.2	Soldeo de cáncamos	4
4.3	Instalación tubo limera	9
4.5	Soldeo tubo limera	8
5	Apoyo en la instalación de limera (Soldeo y Apuntalado)	7.00
6	Alivio de tensiones en tubo limera instalado- mas hrs de demora	20.00
7	Apoyo en el proceso de alivio de tensiones	14.45
TOTAL		98.06

Tabla 7. Toma de muestra del estudio de tiempos del montaje de tubo limera

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En la fase de Observación, de toma de tiempo del montaje de tubo limera, se observa que se realiza los procedimientos principales con sus respectivos tareas para lograr el montaje, los cuales se detalla en la tabla 7, Se observa también que hay demoras en actividades durante el montaje, se evaluó el tiempo con dos cronómetros a la vez el cual nos da como resultado total 98.6 horas.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE TUBO LIMERA						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Tendido de línea y verificación de medidas para limera	18.61	1.00	18.61	5.96	24.57
1.1	Tendido de línea	10.30	1.00	10.30	3.30	13.60
1.3	Verificación de medidas de limera. -mas hrs de demora	8.31	1.00	8.31	2.66	10.97
2	Trazado de agujeros para corte de casco	6.00	1.00	6.00	1.92	7.92
3	Corte de casco	8.00	1.00	8.00	2.56	10.56
4	Apuntalar y soldar limera -mas hrs de demora	24.00	1.00	24.00	7.68	31.68
4.1	Apuntalado cáncamos	3.00	1.00	3.00	0.96	3.96
4.2	Soldeo de cáncamos	4.00	1.00	4.00	1.28	5.28
4.3	Instalación tubo limera	9.00	1.00	9.00	2.88	11.88
4.5	Soldeo tubo limera	8.00	1.00	8.00	2.56	10.56
5	Apoyo en la instalación de limera (Soldeo y Apuntalado)	7.00	1.00	7.00	2.24	9.24
6	Alivio de tensiones en tubo limera instalado- mas hrs de demora	20.00	1.00	20.00	6.40	26.40
7	Apoyo en el proceso de alivio de tensiones	14.45	1.00	14.45	4.62	19.07
TOTAL		98.06	1.00	98.06	31.38	129.44

Tabla 8. Tiempo Estándar de montaje de tubo limera

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En la tabla 8, con los resultados de la toma de tiempos Observados. En esta etapa se calculó el tiempo estándar teniendo en cuenta el factor de valorización y los suplementos de estudio, que nos dio como resultado 129.44 horas, en el montaje de tubo de Limera para el montaje del sistema de Gobierno del Buque Multipropósito. Construido en la empresa Sima Callao.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE TUBO LIMERA																												
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X40										TALLER X37										
								Calderero Maestro		Soldador Maestro		Oxigenista Operario		Esmerilador Operario		Soldador Operario		Nº Trab	HH/Unid	Mecánico Prop. y Gob. Maestro		Mecánico Prop. y Gob. Tecnico		Nº Trab	HH/Unid			
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid			Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid					
1	Tendido de línea y verificación de medidas para limera	X			X		24.57												3	73.70	1	24.57	4	98.26				
2	Trazado de agujeros para corte de casco	X					7.92												3	23.76	1	7.92	4	31.68				
3	Corte de casco	X					10.56	1	10.56			1	10.56						2.00	21.12								
4	Apuntalar y soldar limera -mas hrs de demora	X			X		31.68	1	15.84	3	42.24	1	11.88	1	10.56	2	27.72	7.00	108.24									
5	Apoyo en la instalación de limera (Soldeo y Apuntalado)					X	9.24												2	18.48	1	9.24	3	27.72				
6	Alivio de tensiones en tubo limera instalado -mas hrs de demora	X			X		26.40	1	26.40	3	79.20			1	26.40			5.00	132.00									
7	Apoyo en el proceso de alivio de tensiones					X	19.07																2	38.15	1	19.07	3	57.22
TOTAL		5	0	0	0	2	129.44	52.80		121.44		22.44		36.96		27.72		261.36		154.08		60.80		214.88				

32.67
HD/Unid

26.86
HD/Unid

TOTAL HD/Unid 59.530

Consideraciones

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	5	101.13
INSPECCIÓN	□	0	0.00
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	0	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	2	28.31
			129.44

INTERPRETACIÓN: Con la tabla 9, se evaluó el estándar de producción del proceso de montaje de tubo limera, que intervinieron colaboradores del taller X40 y Taller X37 de la empresa Sima Callao, para este proceso se necesitó 32.67 HD/Unid. Del taller X40 y 26.86 HD/Und. Del taller X37 en total 59.530 HD/Unid y 129.44 Hr/Unid en total.

Tabla 9. Estándar de Producción del Montaje de tubo Limera

Fuente de elaboración Propia

B) Montaje de la Bocina de Tubo Limera

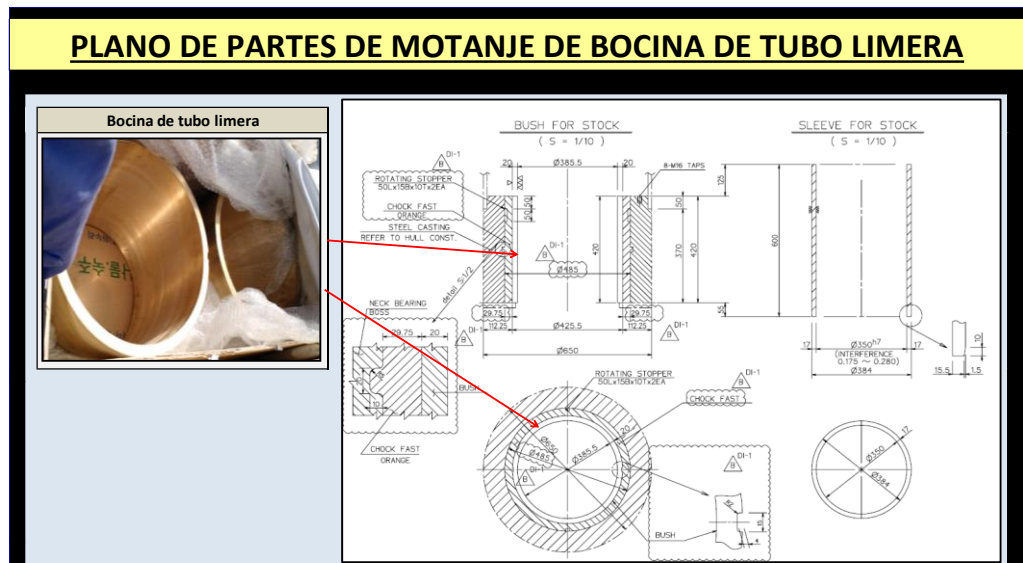


Figura Nro. 37 Plano de partes de montaje de bocina de tubo limera



INSTALACION DE BOCINA DE TUBO LIMERA

Figura Nro. 38 Instalación de Bocina de tubo Limera

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA		
1	Instalación de dispositivos de alineamiento	10.11
2	Alineamiento de bocina <i>mas hrs. demora</i>	12.24
3	Verificación de alineamiento de bocina <i>mas hrs. demora</i>	12.37
4	Instalación de bocina de tubo limera	7.40
5	Aplicación del chockfast <i>-mas hrs. demora</i>	9.28
6	Verificación del secado del chockfast	5.27
7	Montaje de stuffing box (sello inferior)	7.32
8	Montaje de trunk seal	7.48
TOTAL		71.47

Tabla 10. Detalle de muestra de Bocina de tubo Limera

INTERPRETACIÓN

En la fase de Observación, de toma de tiempo del montaje de bocina de tubo limera, se observa que se realiza 8 procedimientos donde existe demoras en diferentes actividades, los cuales se detalla en la tabla 10, se evaluó el tiempo con dos cronómetros a la vez el cual nos da como resultado final el tiempo observado en horas 71.47 Horas en Total.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Instalación de dispositivos de alineamiento	10.11	1.00	10.11	3.24	13.35
2	Alineamiento de bocina mas hrs. demora	12.24	1.00	12.24	3.92	16.16
3	Verificación de alineamiento de bocina mas hrs. demora	12.37	1.00	12.37	3.96	16.33
4	Instalación de bocina de tubo limera	7.40	1.00	7.40	2.37	9.77
5	Aplicación del chockfast -mas hrs. demora	9.28	1.00	9.28	2.97	12.25
6	Verificación del secado del chockfast	5.27	1.00	5.27	1.69	6.96
7	Montaje de stuffing box (sello inferior)	7.32	1.00	7.32	2.34	9.66
8	Montaje de trunk seal	7.48	1.00	7.48	2.39	9.87
TOTAL		71.47	1.00	71.47	22.87	94.34

Tabla 11. Tiempo Estándar de Montaje de Bocina de Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En la tabla 11, con los resultados de la toma de tiempos Observados. En esta etapa se calculó el tiempo estándar teniendo en cuenta el factor de valorización y los suplementos de estudio, que nos dio como resultado 94.34 horas, en el montaje de Bocina de tubo limera.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO													
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊕	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37				Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Maniobrista Operario			
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid		
1	Instalación de dispositivos de alineamiento	X					13.35	3	40.04	1	13.35	4	53.38
2	Alineamiento de bocina mas hrs. demora	X			X		16.16	3	48.47	1	16.16	4	64.63
3	Verificación de alineamiento de bocina mas hrs. demora		X		X		16.33	3	48.99	1	16.33	4	65.31
4	Instalación de bocina de tubo limera	X					9.77	3	29.30	1	9.77	4	39.07
5	Aplicación del chockfast -mas hrs. demora	X			X		12.25	3	36.75	1	12.25	4	49.00
6	Verificación del secado del chockfast		X				6.96	3	20.87	1	6.96	4	27.83
7	Montaje de stuffing box (sello inferior)					X	9.66	3	28.99	1	9.66	4	38.65
8	Montaje de trunk seal					X	9.87	3	29.62	1	9.87	4	39.49
TOTAL		4	2	0	3	2	94.34	283.021		94.340		377.362	

47.17
HD/Unid

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	4	51.52
INSPECCIÓN	□	2	23.28
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	3	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊕	2	19.54
			94.34

INTERPRETACIÓN: Con la tabla 12, se evaluó el estándar de producción del proceso de montaje de bocina de tubo limera, que intervinieron colaboradores del Taller X37 de la empresa Sima Callao, para este proceso se necesitó 47.17 HD/Unid. En total y 94.34 Hr/Unid tiempo en total.

Tabla 12. Estándar de Producción del Montaje de Bocina de Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

C) Montaje de Base de Servomotor

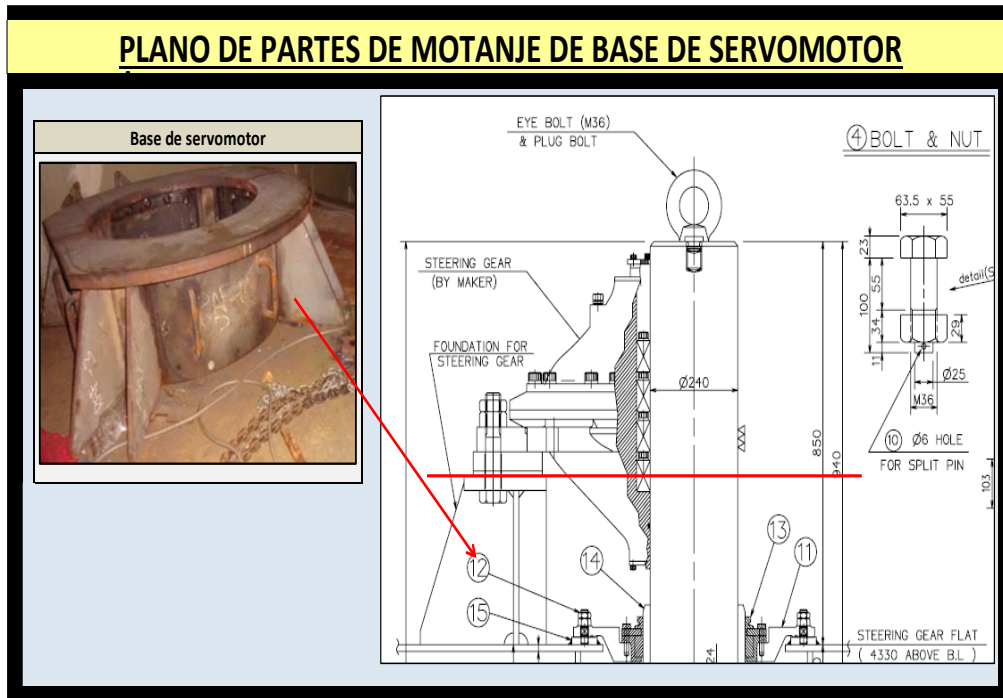


Figura Nro. 39 Plano de Partes de Montaje de Base de Servomotor



Figura Nro. 40 Detalle del Trabajo realizado en el Montaje de Base de Servomotor

Fuente: Elaboración Propia

DETALLE DE MUESTRAS DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR			
N°	Partes	Diametro	Largo (mm)
1	BASE PARA SERVOMOTOR	Ø1540	450
2	HOUSING FOR SEAL BOX (Caja de cierre)	Ø660	76

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR		
1	Colocación de teclas a base de servomotor- mas hrs. demora	1.50
2	Posicionamiento de base de servomotor	2.00
3	Alineamiento de base de servomotor- mas hrs. demora	8.30
4	Verificación de base de servomotor	1.40
5	Soldeo de base a cubierta	6.00
6	Instalacion de housing for seal box (Caja de cierre)mas hrs. demora	8.00
TOTAL		27.20

Tabla 13. Detalle de Muestras de Montaje de Base de Servomotor

INTERPRETACIÓN

En la fase de Observación, de toma de tiempo del montaje de base de servomotor, se observa que se realiza 6 procedimientos también se observa que existe demoras, los cuales se detalla en la tabla 13, se evaluó el tiempo con dos cronómetros a la vez el cual nos da como resultado 27.20 Horas en Total.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (HR)	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (HR)	Suplementos 32% (HR)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Colocación de teclas a base de servomotor- mas hrs. demora	1.50	1.00	1.50	0.48	1.98
2	Posicionamiento de base de servomotor	2.00	1.00	2.00	0.64	2.64
3	Alineamiento de base de servomotor- mas hrs. demora	8.30	1.00	8.30	2.66	10.96
4	Verificación de base de servomotor	1.40	1.00	1.40	0.45	1.85
5	Soldeo de base a cubierta	6.00	1.00	6.00	1.92	7.92
6	Instalación de housing for seal box (Caja de cierre)mas hrs. demora	8.00	1.00	8.00	2.56	10.56
TOTAL		27.20	1.00	27.20	8.70	35.90

Tabla 14. Tiempo Estándar de montaje de Base de Servomotor

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En la tabla 14, con los resultados de la toma de tiempos Observados. En esta etapa se calculó el tiempo estándar teniendo en cuenta el factor de valorización y los suplementos de estudio, que nos dio como resultado 35.90 horas, en el montaje de base de servomotor.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO															
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37			TALLER X40				
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Nº Trab	HH/Unid	Soldador Maestro		Nº Trab	HH/Unid
								Cant	HH / Unid			Cant	HH / Unid		
1	Colocación de teclas a base de servomotor- mas hrs. demora	X			X		1.98	3	5.94	3.00	5.94			0	0.00
2	Posicionamiento de base de servomotor	X					2.64	3	7.92	3.00	7.92			0	0.00
3	Alineamiento de base de servomotor- mas hrs. demora	X			X		10.96	3	32.87	3.00	32.87			0	0.00
4	Verificación de base de servomotor		X				1.85	3	5.54	3.00	5.54			0	0.00
5	Soldeo de base a cubierta	X					7.92	3	23.76	3.00	23.76	1	7.92	1	7.92
6	Instalacion de housing for seal box (Caja de cierre)mas hrs. demora					X	10.56	3	31.68	3.00	31.68			0	0.00
TOTAL		4	1	0	2	1	35.90	107.71		107.71		7.92		7.92	

13.46
HD/Unid

0.99
HD/Unid

Total HD/Unid 14.45

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	4	23.50
INSPECCIÓN	□	1	1.85
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	2	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	1	10.56
			35.90

INTERPRETACIÓN: Con la tabla 15, se evaluó el estándar de producción del proceso de montaje de base de servomotor, que intervinieron colaboradores del taller X40 y Taller X 37 de la empresa Sima Callao, para este proceso se necesitó 13.46 HD/Unid. Del taller X37 y 0.99 HD/Und. En total 14.45 HD/Unid y en un tiempo Total 35.90 Hr/Unid

Tabla 15. Estándar de Producción del Montaje de Base de servomotor

Fuente: Elaboración Propia

D) Montaje del Eje Barón Sistema de Gobierno

PLANO DE PARTES DE MOTANJE DEL EJE BARON

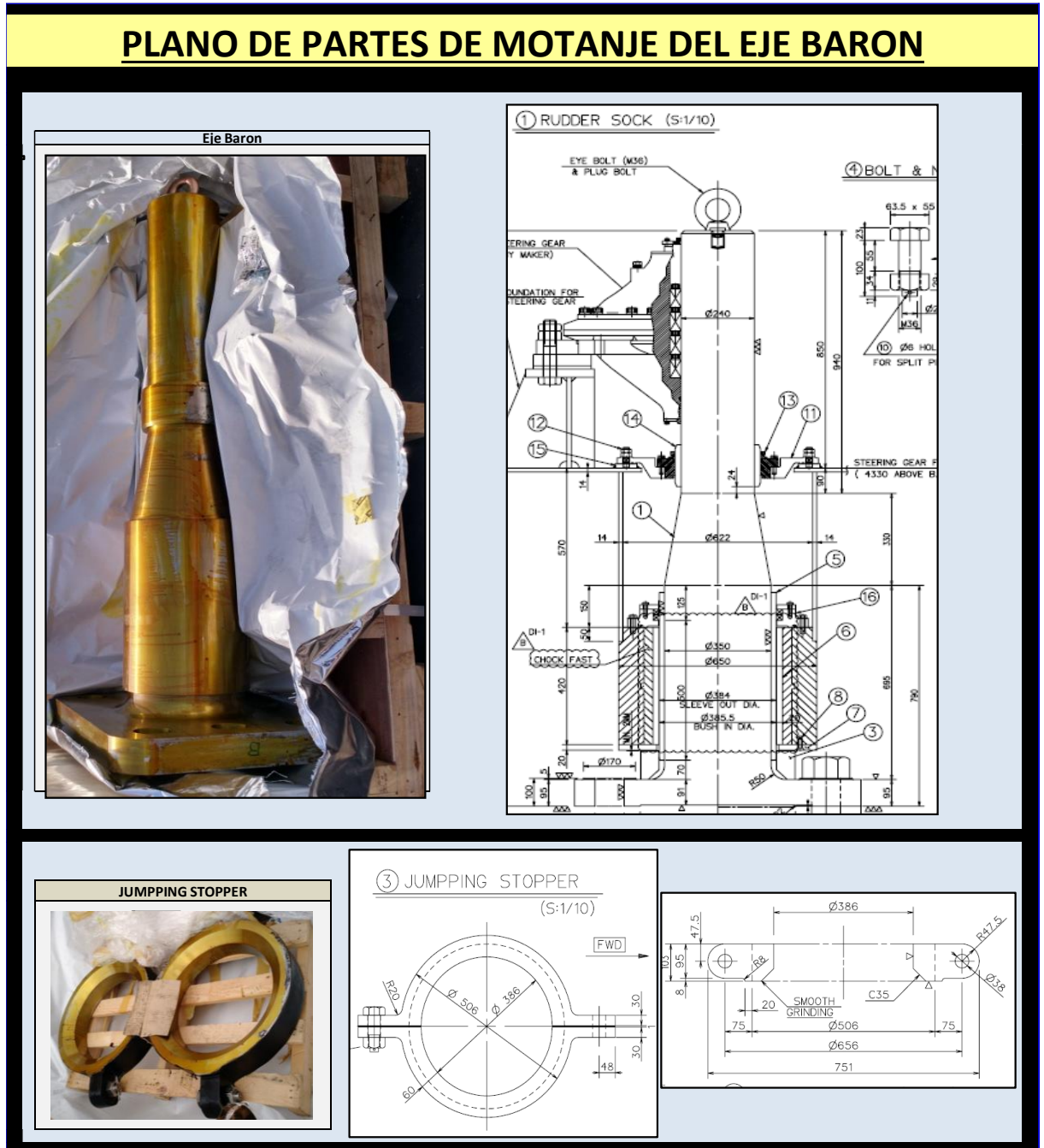


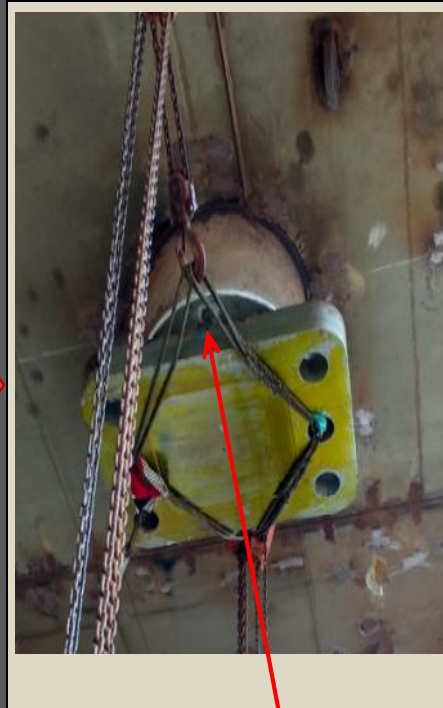
Figura Nro. 41 Plano de Partes de Montaje del Eje Barón

Fuente: Elaboración Propia

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO



INSTALACION DEL EJE BARON



INSTALACION DEL JUMPPING STOPPER

Figura Nro. 42 Detalle del Trabajo Realizado

Fuente: Elaboración Propia

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE EJE BARON		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE EJE BARON		
1	Posicionamiento del eje barón	12.00
2	Alineamiento de eje barón -mas hrs de demora	18.45
3	Verificación de alineado de eje barón	7.54
4	Ajuste de eje barón -mas hrs de demora	12.00
5	Instalación de jumping stopper	9.00
TOTAL		58.99

Tabla 16. Detalle de Muestra de montaje de Eje Barón

INTERPRETACIÓN

En la fase de Observación, de toma de tiempo del montaje del eje barón, se observa que se realiza 5 procedimientos existe demoras en dos actividades, los cuales se detalla en la tabla 16, se evaluó el tiempo con dos cronómetros a la vez el cual nos da como resultado final 58.99 Horas en Total.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE EJE BARON - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (HR)	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (HR)	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Posicionamiento del eje barón	12.00	1.00	12.00	3.84	15.84
2	Alineamiento de eje barón -mas hrs de demora	18.45	1.00	18.45	5.90	24.35
3	Verificación de alineado de eje barón	7.54	1.00	7.54	2.41	9.95
4	Ajuste de eje barón -mas hrs de demora	12.00	1.00	12.00	3.84	15.84
5	Instalación de jumping stopper	9.00	1.00	9.00	2.88	11.88
TOTAL		58.99	1.00	58.99	18.88	77.87

Tabla 17. Tiempo estándar de montaje de Eje Barón

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En la tabla 17, con los resultados de la toma de tiempos Observados. En esta etapa se calculó el tiempo estándar teniendo en cuenta el factor de valorización y los suplementos de estudio, que nos dio como resultado 77.87 horas, en el montaje de Eje Barón.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE EJE BARON - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO													
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37				Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Maniobrista Operario			
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid		
1	Posicionamiento del eje barón	X					15.84	3	47.52	1	15.84	4	63.36
2	Alineamiento de eje barón -mas hrs de demora	X			X		24.35	3	73.06	1	24.35	4	97.42
3	Verificación de alineado de eje barón		X				9.95	3	29.86	1	9.95	4	39.81
4	Ajuste de eje barón -mas hrs de demora	X			X		15.84	3	47.52	1	15.84	4	63.36
5	Instalación de jumpping stopper	X					11.88	3	35.64	1	11.88	4	47.52
TOTAL		4	1	0	2	0	77.87	233.600		77.867		311.467	

38.93
HD/Unid

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	4	67.91
INSPECCIÓN	□	1	9.95
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	2	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	0	0.00
			77.87

INTERPRETACIÓN: Con la tabla 18, se evaluó el estándar de producción del proceso de montaje de eje barón, que intervinieron colaboradores del taller X37 de la empresa Sima Callao, para este proceso se necesitó 38.93 HD/Unid. En total. En Un tiempo en total 77.87 Hr.Unid.

Tabla 18. Estándar de Producción de montaje de Eje Barón

Fuente: Elaboración Propia

E) Montaje del Servomotor

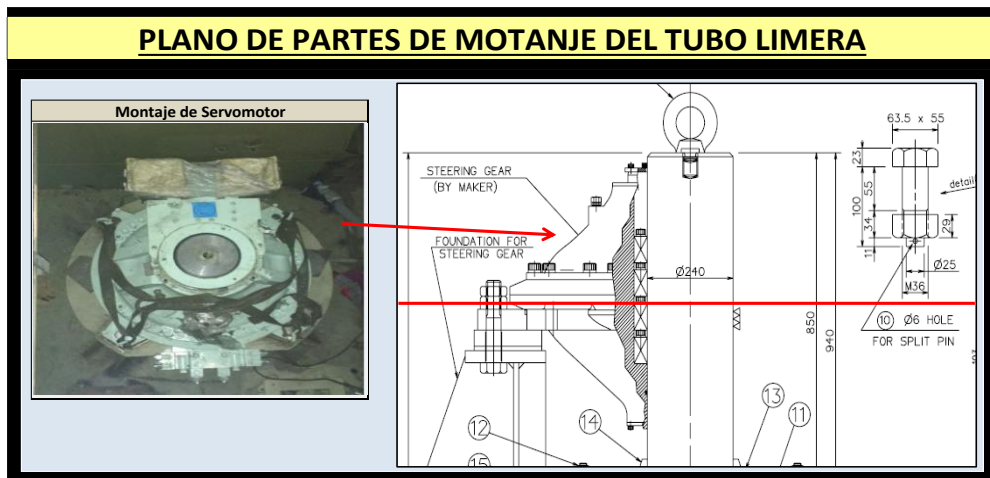


Figura Nro. 43 Plano de Partes de Montaje del Tubo Limera



Figura Nro. 44 Detalle del Proceso de trabajo Realizado del Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

ESTUDIO DE TIEMPOS DEL MONTAJE DEL SERVOMOTOR		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE SERVOMOTOR		
1	Colocación de teclas al servomotor	1.00
2	Presentación de servomotor- mas hrs demora	17.00
3	Soldeo de 4 platinas a base de servomotor	5.00
4	Limpieza y aceitado del eje barón, bridas y servomotor	7.15
5	Perforación 4 orificios en las platinas de la base del servomotor	8.30
6	Rimado de orificios perforados (orificios alineado y liso)	8.45
7	Instalación de liner with sheet packing	7.21
8	Alineamiento de servomotor mas hrs demora	23.30
9	Colocación del servomotor mas hrs demora	5.00
10	Colocación de pernos entre la base del servomotor y servomotor	5.00
11	Ajuste de pernos de servomotor-mas hrs demora	13.00
12	Verificación de ajustes de pernos	1.15
13	Ajustes internos del servomotor (entre el eje y servomotor)	8.00
14	Verificación de ajustes internos	1.30
TOTAL		110.86

Tabla 19. Estudio de Tiempos del Montaje del Motor

INTERPRETACIÓN

En la fase de Observación, de toma de tiempo del montaje del servomotor, se observa que se realiza 14 procedimientos también existe demora en actividades de operación, los cuales se detalla en la tabla 19, se evaluó el tiempo con dos cronómetros a la vez el cual nos da como resultado final 110.86 Horas en Total.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Colocación de teclas al servomotor	1.00	1.00	1.00	0.32	1.32
2	Presentación de servomotor- mas hrs demora	17.00	1.00	17.00	5.44	22.44
3	Soldeo de 4 platinas a base de servomotor	5.00	1.00	5.00	1.60	6.60
4	Limpieza y aceitado del eje barón, bridas y servomotor	7.15	1.00	7.15	2.29	9.44
5	Perforación 4 orificios en las platinas de la base del servomotor	8.30	1.00	8.30	2.66	10.96
6	Rimado de orificios perforados (orificios alineado y liso)	8.45	1.00	8.45	2.70	11.15
7	Instalación de liner with sheet packing	7.21	1.00	7.21	2.31	9.52
8	Alineamiento de servomotor mas hrs demora	23.30	1.00	23.30	7.46	30.76
9	Colocación del servomotor mas hrs demora	5.00	1.00	5.00	1.60	6.60
10	Colocación de pernos entre la base del servomotor y servomotor	5.00	1.00	5.00	1.60	6.60
11	Ajuste de pernos de servomotor-mas hrs demora	13.00	1.00	13.00	4.16	17.16
12	Verificación de ajustes de pernos	1.15	1.00	1.15	0.37	1.52
13	Ajustes internos del servomotor (entre el eje y servomotor)	8.00	1.00	8.00	2.56	10.56
14	Verificación de ajustes internos	1.30	1.00	1.30	0.42	1.72
TOTAL		110.86	1.00	110.86	35.48	146.34

Tabla 20. Tiempo estándar del Montaje de Servomotor

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

En la tabla 20, con los resultados de la toma de tiempos Observados. En esta etapa se calculó el tiempo estándar teniendo en cuenta el factor de valorización y los suplementos de estudio, que nos dio como resultado 146.34 horas, en el montaje de Servomotor.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO																			
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊖	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37						Nº Trab	HH/Unid	TALLER X40		Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Barrenedor Maestro		Cepillador Tecnico				Soldador Maestro			
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid			Cant	HH / Unid		
1	Colocación de teclas al servomotor	X					1.32	4	5.28					4	5.28				
2	Presentación de servomotor- mas hrs demora	X			X		22.44	4	89.76					4	89.76				
3	Soldeo de 4 platinas a base de servomotor	x					6.60	4	26.40					4	26.40	1	6.60	1	6.60
4	Limpieza y aceitado del eje barón, bridas y servomotor	X					9.44			3	28.31	1	9.44	4	37.75				
5	Perforación 4 orificios en las platinas de la base del servomotor	X					10.96			3	32.87	1	10.96	4	43.82				
6	Rimado de orificios perforados (orificios alineado y liso)					X	11.15			3	33.46	1	11.15	4	44.62				
7	Instalación de liner with sheet packing					X	9.52	4	38.07					4	38.07				
8	Alineamiento de servomotor mas hrs demora	X			X		30.76	4	123.02					4	123.02				
9	Colocación del servomotor mas hrs demora	X			X		6.60	4	26.40					4	26.40				
10	Colocación de pernos entre la base del servomotor y servomotor	X					6.60	4	26.40					4	26.40				
11	Ajuste de pernos de servomotor-mas hrs demora	X			X		17.16	4	68.64					4	68.64				
12	Verificación de ajustes de pernos		X				1.52	4	6.07					4	6.07				
13	Ajustes internos del servomotor (entre el eje y servomotor)	X					10.56	4	42.24					4	42.24				
14	Verificación de ajustes internos		X				1.72	4	6.86					4	6.86				
TOTAL		10	2	0	4	2	146.34	459.15		94.64		31.55		585.34		6.60		6.60	

73.17
HD/Unid

0.83
HD/Unid

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	10	122.43
INSPECCIÓN	□	2	3.23
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	4	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊖	2	20.67
			146.34

INTERPRETACIÓN: Con la tabla 21, se evaluó el estándar de producción del proceso de montaje del servomotor, que intervinieron colaboradores del taller X37 y Taller X40 de la empresa Sima Callao, para este proceso se necesitó 73.17 HD/Unid. Del taller X37 y 0.83 HD/Und. En total 74.00 HD/Unid. En un tiempo Total de 146.34 HR/unid.

Tabla 21. Estándar de la producción del montaje de Servomotor

Fuente: Elaboración Propia

F) Montaje de Pala Timón

PLANO DE PALA TIMÓN

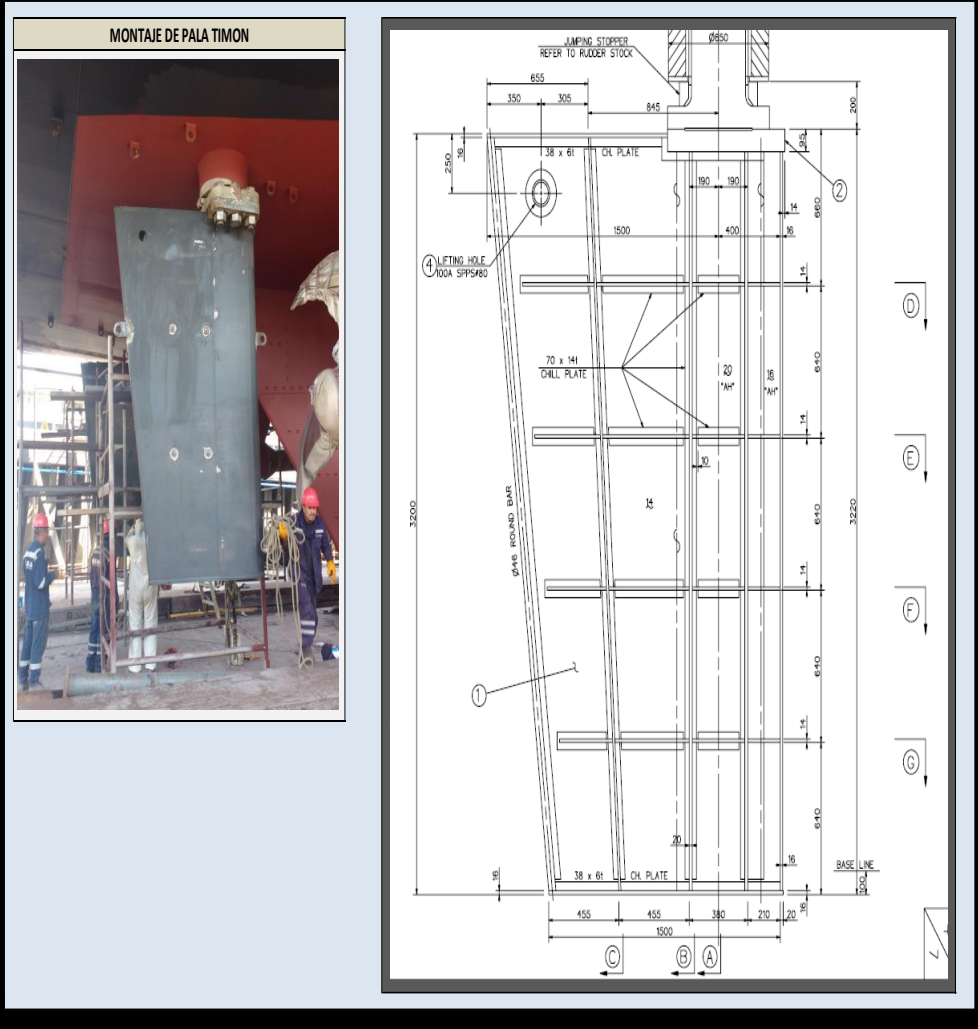


Figura Nro. 45 Plano de Pala Timón

Fuente: Elaboración Propia

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO



Alineamiento de pala timón



Enfriamiento de pernos de pala timón
en cilindros de nitrógeno



Colocación de pernos de pala timón



Pala timón montada

Figura Nro. 46 Detalle del Trabajo Realizado

Fuente: Elaboración Propia

DETALLE DE MUESTRAS DE MONTAJE DE PALA TIMON			
N°	Parte	Ancho (mm)	Largo(mm)
1	Brida de pala timon	940	95
2	Pala timon	3200	1916

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE PALA TIMÓN		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE PALA TIMON		
1	Posicionamiento de la pala timón	3.30
2	Colocación de la pala timón, -mas hrs de demora	6.00
3	Alineamiento de la pala timón -mas hrs de demora	12.00
4	Verificación del alineado de pala timón	2.00
5	Enfriamiento de pernos de la pala timón con nitrógeno	2.00
6	Ajuste de pernos (unión de brida del eje barón y de la pala timón)	5.00
TOTAL		30.30

Tabla 22. Estudio tiempos de Montaje de Pala Timón

INTERPRETACIÓN

En la fase de Observación, de toma de tiempo del montaje de pala timón, se observa que se realiza 6 procedimientos donde hubo demoras, los cuales se detalla en la tabla 22, se evaluó el tiempo con dos cronómetros a la vez el cual nos da como resultado final 30.30 Horas en Total.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE PALA TIMON - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Posicionamiento de la pala timón	3.30	1.00	3.30	1.06	4.36
2	Colocación de la pala timón, -mas hrs de demora	6.00	1.00	6.00	1.92	7.92
3	Alineamiento de la pala timón -mas hrs de demora	12.00	1.00	12.00	3.84	15.84
4	Verificación del alineado de pala timón	2.00	1.00	2.00	0.64	2.64
5	Enfriamiento de pernos de la pala timón con nitrógeno	2.00	1.00	2.00	0.64	2.64
6	Ajuste de pernos (unión de brida del eje barón y de la pala timón)	5.00	1.00	5.00	1.60	6.60
TOTAL		30.30	1.00	30.30	9.70	40.00

Tabla 23. Tiempo Estándar de Montaje de Pala Timón

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN

En la tabla 23, con los resultados de la toma de tiempos Observados. En esta etapa se calculó el tiempo estándar teniendo en cuenta el factor de valorización y los suplementos de estudio, que nos dio como resultado 40.00 horas, en el montaje de pala timón.

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE PALA TIMON - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO											
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37		Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro			
								Cant	HH / Unid		
1	Posicionamiento de la pala timón	X					4.36	4	17.42	4	17.42
2	Colocación de la pala timón, -mas hrs de demora	X		X	X		7.92	4	31.68	4	31.68
3	Alineamiento de la pala timón -mas hrs de demora	X			X		15.84	4	63.36	4	63.36
4	Verificación del alineado de pala timón		X				2.64	4	10.56	4	10.56
5	Enfriamiento de pernos de la pala timón con nitrógeno	X					2.64	4	10.56	4	10.56
6	Ajuste de pernos (unión de brida del eje barón y de la pala timón)	X					6.60	4	26.40	4	26.40
TOTAL		5	1	1	2	0	40.00	159.984		159.98	

20.00
HD/Unid

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	5	17.56
INSPECCIÓN	□	1	22.44
TRANSPORTE	⇒	1	0.00
DEMORA	D	2	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	0	0.00
			40.00

INTERPRETACIÓN: Con la tabla 24, se evaluó el estándar de producción del proceso de montaje de la pala Timón, que intervinieron colaboradores del taller X37 de la empresa Sima Callao, para este proceso se necesitó 20.00 HD/Unid en total. En tiempo total de 40.00 Hr/Unid.

Tabla 24. Estándar de La Producción de montaje de la pala Timón

Fuente: Elaboración Propia

3.2 Propuesta de investigación

3.2.1 Fundamentación

La elaboración justifica porque actualmente el astillero presenta deficiencias en las actividades programadas durante la construcción de buque por diferentes motivos. Es importante hacer mejoras con la finalidad mantenerse ante la competencia a nivel Internacional. Porque el orden, la limpieza y la disciplina son una parte esencial en la implementación de cualquier programa de calidad total. Cuando estas condiciones están ausentes, las consecuencias pueden ser, pérdida de tiempo en la búsqueda de objetos, herramientas y/o confundidas de documentación. Para mantener altos estándares de desempeño bajo normas de orden y disciplina, se necesita que el personal se comprometa en procesos de mejora continua.

3.2.2 Objetivos de la propuesta

Mediante el conocimiento e implementación de esta metodología se pretende crear una cultura organizacional para reducir el tiempo en la construcción de un buque en la Empresa Sima Callao, a través del manejo de los recursos de la organización, y por otro la mejora de los diferentes ambientes laborales, con el propósito de generar un cambio de conductas que repercutan en un aumento de la productividad y el bienestar general.

3.2.3 Desarrollo de la propuesta, Implementado la metodología de las 5 “S”

La propuesta de mejora al planeamiento de la producción para reducir los tiempos en el montaje del sistema gobierno del buque logístico, es que, a través de sus 5 pasos básicos, se pretende buscar la mejora continua de la calidad de vida en el trabajo.

Con este planeamiento, se propone poner en práctica la calidad de un trabajo bien hecho en el menor tiempo, no requiere de grandes estudios, produce resultados favorables para la empresa.

Generalidades

En la actualidad muchas Organizaciones viven en el desconcierto debido a que no se lleva a cabo las coordinaciones para el trabajo con eficiencia, considero que las 5 “S” son la solución a ese desorden en la organización que genera gastos por no cumplir los plazos planeados.

Desde el tiempo que se pierde por no encontrar papeles importantes, para hacer las coordinaciones de planeamiento de las actividades, hasta materias primas y equipos y materiales que se deterioran por un mal almacenamiento en la empresa.

En un ambiente sucio y desordenado, desmotivada es más propensa a sufrir un accidente laboral.

Por eso es importante implementar las 5S, la aplicación de la herramienta dará solución a gran porcentaje de los problemas. En la construcción de los buques en la empresa SIMA Callao.

Con esta herramienta de las 5S se logrará, Mejorar el ambiente de trabajo. Reducir el estrés, los colaboradores se encontrarán más comprometidos y motivados. Habrá una mayor seguridad y menos riesgos de accidentes laborales. Tendremos una mayor productividad y eficiencia en sus procesos del día a día. Menores costos de operación. Mayor calidad en sus productos y servicios

Denominación		Concepto	Objetivo particular
Español	Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seisō</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Normalización (también llamada higiene y visualización)	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

Figura Nro. 47 La integración de las 5S satisface múltiples objetivos. Cada 'S' tiene un objetivo particular

Fuente; <https://es.wikipedia.org/wiki/5S>

Con la metodología de las 5 “S” pretende:

Mejorar las condiciones de trabajo y la motivación del personal. Para tener las:

- Áreas más limpias y ordenadas
- Un mejor ambiente laboral.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Seguridad en el trabajo.

Necesidad de La Estrategia 5`S en el astillero

La Necesidad de las 5`S es porque nos permitirá orientar a los talleres de trabajo y centros de producción mejor organización limpio y seguro, y cumplir en los plazos de las actividades programadas.

Facilitar y crear las condiciones para ampliar la vida útil de los equipos, gracias a los programas de inspección y mantenimiento preventivo permanente por parte de la persona quien opera la maquinaria o los equipos.

Hacer uso de elementos de control visual como tarjetas y tableros para mantener ordenados todos los elementos y herramientas que intervienen en los procesos del montaje del sistema de gobierno del buque.

A buscar la reducción de tiempo con la intervención del personal en el cuidado del lugar de trabajo e incremento la motivación por el trabajo bien hecho.

Mejorar la disciplina en el cumplimiento de los estándares, al tener el personal la posibilidad de participar en la elaboración de procedimientos de orden y limpieza.

Conservar en forma recomendable el lugar de trabajo, mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento y de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5S.

Presentación de la Propuesta

Para ser efectivo la propuesta, se debe elegir y entrenar a personas voluntarias, siguiendo una planificación organización y a través de un Programa de las 5`S. Los integrantes pasarán a formar parte de un “Comité”, a quienes se les asignan áreas de responsabilidad.

Para elaborar la propuesta de mejora deberá reunirse los integrantes con la finalidad de discutir el desarrollo de la implementación.

Los conceptos de las 5`S y los beneficios de su práctica y las particularidades de cada una de ellas son para toda la organización.

A cada integrante del grupo, se le nombrará “Monitor 5`S” y se deben distribuir en los talleres y centros de trabajo de la organización.

Cada "Monitor 5`S" puede tener máximo dos áreas a su cargo. Con el compromiso de reforzar y sensibilizar permanentemente los conceptos y la filosofía 5S.

Liderazgo

Para el desarrollo de una organización es fundamental que exista una retroalimentación entre la visión de una organización y la de los colaboradores. Por lo tanto, es necesario que los directivos de la empresa consideren la necesidad de liderar, hacia el logro de metas comunes de prosperidad de los trabajadores, clientes y la propia organización. Sin esta identidad, sin liderazgo, sin objetivos claros y definidos será imposible lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

Formación

Es necesario entrenar constantemente formando hombres de calidad total, siendo honestos, puntuales, disciplinados, motivando e introduciendo mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las 5`S. Se logrará nuestros objetivos. Porque los procesos de creación de cultura, valores y buenos hábitos en el trabajo se logran con el ejemplo.

El Papel de la Dirección

Para crear las condiciones que favorecen a la implementación la dirección debe hacerse responsable de:

- Capacitar al personal sobre los principios y técnicas de las 5`S.
- Crear un equipo promotor para la implementación en toda la organización del astillero.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5`S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implementación de las 5`S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implementación en cada área de la empresa.
- Participar en las Auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5`S en su puesto de trabajo y equipo de trabajo.

- Enseñar con el ejemplo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implementación de las 5`S.

El Papel de los Trabajadores

- Tener los conceptos claros de las 5S.
- Asumir con entusiasmo la implementación de las 5S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento de las 5 S.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las Auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implementar las 5`S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.

Beneficios de las 5`S en la Empresa SIMA Callao

La implementación de una estrategia de 5`S, permite eliminar despilfarros y por otro lado permite mejorar las condiciones de seguridad industrial, beneficiando así a la empresa y su Personal a trabajar motivados y cumplir los plazos programados. También se logrará.

- Tiempos de respuesta más cortos
- Mayor calidad
- Reducción en las pérdidas y mermas por producciones con defectos
- Aumenta la vida útil de los equipos y maquinarias
- Genera cultura organizacional
- Acerca al astillero la implementación de modelos de calidad total y aseguramiento de la calidad
- Aumenta sus niveles de productividad

3.2.3.1 Pasos para Implementar la Propuesta de Mejora

Etapa de la preparación

Con el cronograma de la implementación de la metodología 5S, se presentará a la dirección los beneficios, así como el compromiso para gestionar los recursos necesarios para la implementación.

La metodología y sus beneficios deben ser difundidas a todo el personal de la Organización, ya que las personas son factor determinante para el éxito y/o fracaso. El personal debe comprometerse con el cambio para facilitar su implementación.

Es necesario formar grupo de trabajos para la asignación de tareas y responsables de llevar a cabo la metodología, generalmente está compuesta por la alta gerencia, recursos humanos, producción y mantenimiento.

La propuesta que se presenta a continuación segmentado por etapas de clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Cronograma Para La Implementación De Las 5s

ETAPA	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDADES METODOLOGÍAS 5S														
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15
Preparación	Compromiso de la alta Gerencia	■														
	Preparar Charlas sobre los beneficios de las 5S		■													
	Formular los comités de trabajos			■												
	Elaborar el plan 5 S				■											
Clasificación	Inventario de máquinas, herramientas y materiales					■										
	Evaluación del inventario					■										
	Realizar acción correspondiente (mantener, reducir, almacenar o eliminar)						■									
Orden	Agrupación de Inventario							■								
	Asignación de ubicación							■								
	Delimitación de espacios								■							
	Seleccionar estantes, anaqueles, armarios, etc.									■						
	Rotulamos estantes, anaqueles, armarios										■					
Limpieza	Descripción de los desperdicios generados										■					
	disposición de los residuos generados										■					
	instructivo de mantenimiento autónomo											■				
	instructivo de limpieza												■			
Estandarización	auditorías de seguimiento													■		
	definición de los niveles de progreso													■		
	fixar equipos 5s y su programación														■	
	presentación del pre y post															■
	análisis de los resultados															■
Autodisciplina	Nombrar Supervisores															■
	Crear habitos Autodisciplina															■
	Fomentar la Importancia de la disciplina															■

Tabla 25. Cronograma Para La Implementación De Las 5s

Fuente: Elaboración Propia

3.2.3.2 Primer paso: Ejecución del Seiri (Selección)

Seiri o clasificar significa eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios y que no se requieren para realizar nuestra labor. Con materiales Innecesarios creamos ambientes los cuales molestan, quitan espacio y estorban. Estos elementos perjudican en el control de las maniobras con la grúa, impidiendo la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de las maniobras y en numerosas oportunidades pueden generar accidentes del trabajo.

Beneficios del Seiri

La aplicación de las acciones del Seiri, preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos. El primer y más directo impacto está relacionado con la prevención de riesgos de accidentes del trabajo. Ante la presencia de elementos innecesarios.

Dificultades del Seiri

A pesar de parecer fácil, el SEIRI encuentra cierta dificultad por el hecho de que algunas personas aún guardan cosas que “un día pueden servir”. Para esto recomendable guardar de una manera ordena con la finalidad de no obstaculizar el proceso de trabajo.

3.2.3.3 Segundo paso: Ejecución del Seiton (Orden) "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"

Seiton consiste en organizar los materiales, equipos, herramientas y documentos necesarios de modo que se puedan encontrar con mayor facilidad. Aplicar Seiton en las oficinas de los jefes, secretaria de la empresa, tiene que ver con la mejora. Una vez que hemos eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar de una manera organizada aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados.



Figura Nro. 48 Oficina desordenada

Beneficios generales del Seiton:

- Permite disponer de un lugar adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Permite tener la información en el momento adecuado, para no afectar a la programación de actividades. Y hacer las coordinaciones adecuadas en el momento oportuno.
- Permite disponer de lugares identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- En el caso de maquinaria, permite facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Permite disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- Permite lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.
- Permite incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.



Figura Nro. 49 Oficina Organizada

3.2.3.4 Tercer paso: Ejecución del Seiso (Limpieza)

La simple actitud de limpiar su propio ambiente, máquina, equipo, herramienta. Nos dará un resultado productivo. Porque la calidad siempre empieza de la limpieza. Por la salud siempre empieza de la limpieza, la ecología empieza de la limpieza. Porque la virtud más noble del ser humano es la limpieza. El mantenimiento de las maquinarias a tiempo evitara las paradas, en los procesos de trabajos programados. En caso de equipos y maquinarias, puede ser detectado por el operador problemas o desgaste a tiempo, antes de que provoque una parada de maquina e improvisa el proceso.

Para poder realizar la Implementación del Seiso o limpieza

Primero. Se realizará campaña o jornada de limpieza

Es importante que la empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implementar las 5`S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, maquinas, herramientas, pasillos, armarios, almacenes, etc. Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional, ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implementación seguro de las 5`S.

Segundo. Planificar el mantenimiento de la limpieza

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

Tercero. Preparar el manual de limpieza

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

Es frecuente en empresas que han avanzado significativamente en el desarrollo del pilar "mantenimiento autónomo" encontrar que estos estándares han sido preparados por los operarios, debido a que han recibido un entrenamiento especial sobre esta habilidad.

El manual de limpieza debe contener:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.

Estándares para procedimientos de limpieza. Conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo.

Cuarto. Preparar elementos para la limpieza

Aquí aplicamos el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos desde el punto de vista de la seguridad y conservación de estos.

Quinto. Implementación de la limpieza

Retirar polvo, aceite, grasa sobrante de los puntos de lubricación, asegurar la limpieza de la suciedad de las grietas del suelo, paredes, cajones, maquinaria, ventanas, etc., Es necesario remover capas de grasa y suciedad depositadas sobre las guardas de los equipos, rescatar los colores de la pintura o del equipo oculta

por el polvo. Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies.

No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior. Durante la limpieza es necesario tomar información sobre las áreas de acceso difícil, ya que en un futuro será necesario realizar acciones kaizen o de mejora continua para su eliminación, facilitando las futuras limpiezas de rutina.

Debemos insistir que la limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el equipo. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

Beneficios del Seiso·

Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.· Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.· Se incrementa en la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.· Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.· La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo.· Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.· La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

Dificultades del Seiso

Las medidas de combate de las fuentes de suciedad son las actividades más importantes de 5`S en el local de trabajo.

La dificultad de la práctica del SEISO es convencer a los colaboradores de que es de ellos la responsabilidad de la limpieza, esto es, la limpieza debe formar parte de la actividad misma. Al inicio, las personas encaran la propuesta como una humillación. A través de visitas a otras empresas u órganos que ya practican

las 5`S, de las palabras de personas que ya reaccionan de esta forma, y del ejemplo dado por los jefes, el prejuicio tiende a desaparecer, y la actividad de limpieza pasa a agregar valor, ya que ella misma contribuye a los diferentes beneficios. Los “Monitores” juegan un papel fundamental en ser ejemplos de práctica de las 5`S.

Otra dificultad se origina en el propio supervisor que no coincide en dedicar una parte del tiempo de su equipo a la actividad de la limpieza, ya que esto es visto como una pérdida de producción. En el momento que el supervisor comprenda las ventajas de la limpieza, pasa a definir la duración de las tareas junto con el equipo, incluyendo el periodo y la frecuencia para la limpieza.

Los puntos de difícil acceso generalmente son olvidados, trayendo como consecuencia la acumulación de mugre, a veces amenazando la capacidad operacional de las instalaciones. Esto puede ser evitado, haciéndose una lista de verificación, y estableciendo una frecuencia de limpieza de cada uno.

3.2.3.5 Cuarto Paso Ejecución del Seiketsu (estandarizar -preservar altos niveles de organización, orden y limpieza)

Seiketsu es la metodología que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras "S". Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

El SEIKETSU es la persistencia de las ganancias obtenidas en las actividades del SEIRI, SEITON y SEISO.

Las tres primeras etapas cuidan de lo “duro” o parte física, es decir, de aquello que es material. Son importantes porque, eliminar las inconveniencias relativas a las costumbres, al raciocinio, así como al comportamiento de las personas, que es el aspecto “suave” o parte emocional; no es una cosa tan fácil. En relación con la eliminación de la suciedad “visible” acumulada en el local de trabajo, se consigue la participación de todos, permitiendo que haya una reformulación en la mentalidad de las personas a través de la asimilación natural, a medida en que se va llevando a cabo la actividad de implementación de las primeras 3S.

El SEIKETSU es ejecutado por la estandarización de las actividades y la mejoría constante de todos. Se deben elaborar normas buscando reglamentar el raciocinio de las 5`S, la organización estructural, la organización de las diversas actividades, etc. Las normas para detalles de las actividades de las 5`S que se llevan a cabo en el día - a-día, son importantes para que el ambiente se mantenga limpio, sin necesitar de hacer “Días de la Limpieza” a cada rato. El Día de la Gran Limpieza es único. Ocurre una vez en la vida. En esas normas son incluidas instrucciones sobre quién desarrolla qué tipo de actividad, con qué frecuencia y qué método.

Las actitudes de “quien ensucia, limpia” o “mejor que limpiar, es no ensuciar” y “de mi máquina cuido yo” son incorporadas por las personas a través de la integración que pasa a existir entre la persona y el medio.

La instalación de cuadros y paneles en los ambientes provoca una motivación muy buena, volviendo al local de trabajo más agradable.

A medida que se practica el SEIKETSU, las normas se van mejorando, y los ambientes van quedando más agradables. La estandarización (o establecimiento de patrones) de colores es desarrollada, permitiendo la “pintura autónoma”, o sea, el pintado de los ambientes, instalaciones y equipos es hecho por los propios usuarios y operadores.

Dificultades del Seiketsu

Las actividades del SEIKETSU merecen una atención especial, pues exigen perseverancia. “Si no hay cambio en la mentalidad y en el comportamiento de las personas, y si las instalaciones no son mejoradas, el retorno a la antigua situación es sólo una cuestión de tiempo. El lugar que mejoró rápido, también puede empeorar rápido”.

Para la práctica efectiva del SEIKETSU hay necesidad de una promoción permanente del propio programa 5`S. Esto se obtiene a través de evaluaciones, cursos internos, juegos, visitas a otras empresas y entre departamentos de la misma empresa, eventos exclusivos de 5`S (se requiere apoyo y participación

directa de la alta gerencia) y otras formas creativas que formen parte de la cultura de la empresa.

Beneficios del Seiketsu· Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo· Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente· Los operarios aprender a conocer en profundidad el equipo· Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios· La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares· Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo· Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

Como Implementar la Limpieza Estandarizada

Primero. Asignar trabajos y responsabilidades. Para mantener las condiciones de las tres primeras `S, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres `S a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que gradualmente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Segundo. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina. El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implementar Seiso. Los sistemas de control visual

pueden ayudar a realizar "vínculos" con los estándares, veamos su funcionamiento. Si un trabajador debe limpiar un sitio complicado en una máquina, se puede marcar sobre el equipo con un adhesivo la existencia de una norma a seguir. Esta norma se ubicará en el tablero de gestión visual para que esté cerca del operario en caso de necesidad. Se debe evitar guardar estas normas en manuales y en armarios en la oficina.

3.2.3.6 Quinto paso: *Shitsuke* (Autodisciplina)

Crear Hábitos Basados En Las 4's Anteriores

El SHITSUKE es el cumplimiento riguroso de aquello que fue establecido entre las personas, así como de las normas vigentes. Es una actitud de respeto al prójimo. Cuando la disciplina se consolida, se puede afirmar que lo mismo sucede con el programa 5`S.

La falta de disciplina provoca desperdicio de recursos, insatisfacción entre las personas e informaciones imprecisas. El respeto a los demás es fundamental para el éxito del trabajo en equipo, y consecuentemente para el alcance de la sinergia y de la mejoría de la eficiencia de los procesos. El cumplimiento de las normas y procedimientos es un testimonio para pedir el grado de disciplina existente y, por consiguiente, la etapa en la que las 5`S realmente se encuentran.

No existe otra forma de aplicar la disciplina sino a través de la discusión de normas y procedimientos, con la participación de todos los involucrados, y que éstos perciban las ventajas de su aplicación.

Shitsuke o Disciplina significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras "S" por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro "S" anteriores se pueden implementar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la Disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será inquebrantable, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5`S y el concepto Kaizen o de mejora continua. Los hábitos desarrollados con la práctica del ciclo PECA se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Shitsuke implica:

El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.

Promover el hábito de auto controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.

Realizar un control personal y el respeto por las normas que sistematizan el funcionamiento de una organización.

Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente en su elaboración.

Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

Paradigmas que Imposibilitan la Implementación de las 5`S

En una empresa han existido y existirán paradigmas que imposibilitan el pleno desarrollo de las 5S. La estrategia de las 5`S requiere de un compromiso de la dirección para promover sus actividades, ejemplo por parte de los supervisores y apoyo permanente de los jefes de los talleres de trabajo. El apoyo de la dirección con su mirada atenta permanente de la actuación de sus colaboradores, el estímulo y reconocimiento es fundamental para persistir el proceso de mejora. La importancia que los encargados y supervisores le den a las acciones que deben realizar los operarios será clave para crear una cultura de orden, disciplina y progreso personal

3.2.4 Situación de la variable dependiente con la propuesta

3.2.4.1 *Resultados de una nueva medición tiempo aplicando las mejoras*

Con la propuesta de mejora al planeamiento de la producción reduciremos los tiempos en el montaje del sistema de gobierno de un buque. Porque contaremos con el compromiso de apoyo de la Dirección, los jefes a trabajar con el ejemplo, la motivación a los trabajadores, con lugares mejores organizados, limpios y seguros, se realizará coordinaciones a tiempo con los diferentes talleres del astillero para la maniobra, se podrá contar con la grúa, herramientas y materiales a tiempo en el área requerida. Se contará con los materiales y herramientas necesarios para el montaje y el personal trabajara motivado cumpliendo los plazos de entrega de los servicios programados.

El cumpliendo las diferentes etapas de la Herramientas de las 5S de una manera disciplinada, nos permitirá reducir los tiempos, en el montaje del sistema de gobierno de un buque.

Y tomando en cuenta la propuesta de mejora y la experiencia de haber presenciado, en el proceso de montaje del sistema de gobierno, se analizan nuevamente proceso como se muestras en las siguientes tablas y se reduce los tiempos de los procedimientos experimentados. Que nos dará como resultados favorables, beneficiosos para la organización.

3.2.4.2 La Nueva medición de tiempos al montaje del sistema de gobierno

A) Montaje de tubo limera

ESTUDIO DE TIEMPOS DEL MONTAJE DE TUBO LIMERA		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE TUBO LIMERA		
1	Tendido de línea y verificación de medidas para limera	17.52
1.1	Tendido de línea	10.30
1.3	Verificación de medidas de limera. -reduccion hrs aplicando la mejora	7.22
2	Trazado de agujeros para corte de casco	6.00
3	Corte de casco	8.00
4	Apuntalar y soldar limera - reduccion hrs aplicando la mejora	23.49
4.1	Apuntalado cáncamos	2.18
4.2	Soldeo de cáncamos	3.78
4.3	Instalación tubo limera	10.21
4.5	Soldeo tubo limera	7.32
5	Apoyo en la instalación de limera (Soldeo y Apuntalado)	7.00
6	Alivio de tensiones en tubo limera instalado- reduccion hrs aplicando la mejora	15.96
7	Apoyo en el proceso de alivio de tensiones	14.45
TOTAL		92.42

Tabla 26. Nueva Medición Tiempo en el Montaje Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE TUBO LIMERA						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Tendido de línea y verificación de medidas para limera	17.52	1.00	17.52	5.61	23.13
1.1	Tendido de línea	10.30	1.00	10.30	3.30	13.60
1.3	Verificación de medidas de limera. -reduccion hrs aplicando la mejora	7.22	1.00	7.22	2.31	9.53
2	Trazado de agujeros para corte de casco	6.00	1.00	6.00	1.92	7.92
3	Corte de casco	8.00	1.00	8.00	2.56	10.56
4	Apuntalar y soldar limera - reduccion hrs aplicando la mejora	23.49	1.00	23.49	7.52	31.01
4.1	Apuntalado cáncamos	2.18	1.00	2.18	0.70	2.88
4.2	Soldeo de cáncamos	3.78	1.00	3.78	1.21	4.99
4.3	Instalación tubo limera	10.21	1.00	10.21	3.27	13.48
4.5	Soldeo tubo limera	7.32	1.00	7.32	2.34	9.66
5	Apoyo en la instalación de limera (Soldeo y Apuntalado)	7.00	1.00	7.00	2.24	9.24
6	Alivio de tensiones en tubo limera instalado- reduccion hrs aplicando la mejora	15.96	1.00	15.96	5.11	21.07
7	Apoyo en el proceso de alivio de tensiones	14.45	1.00	14.45	4.62	19.07
TOTAL		92.42	1.00	92.42	29.57	121.99

Tabla 27. Nueva Medición Tiempo Estándar del Montaje de Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE TUBO LIMERA																									
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X40										TALLER X37							
								Calderero Maestro		Soldador Maestro		Oxigenista Operario		Esmerilador Operario		Soldador Operario		Nº Trab	HH/Unid	Mecánico Prop. y Gob. Maestro		Mecánico Prop. y Gob. Técnico		Nº Trab	HH/Unid
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid			Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid		
1	Tendido de línea y verificación de medidas para limera	X				X	23.13																		
2	Trazado de agujeros para corte de casco	X					7.92																		
3	Corte de casco	X					10.56	1	10.56			1	10.56					2.00	21.12						
4	Apuntalar y soldar limera -#educion hrs aplicando la mejora	X				X	31.01	1	16.35	3	38.97	1	13.48	1	9.66	2	29.83	7.00	108.29						
5	Apoyo en la instalación de limera (Soldeo y Apuntalado)					X	9.24											2	18.48						
6	Alivio de tensiones en tubo limera instalado-#educion hrs aplican	X				X	21.07	1	21.07	3	63.20			1	21.07			5.00	105.34						
7	Apoyo en el proceso de alivio de tensiones					X	19.07											2	38.15						
TOTAL		5	0	0	0	2	121.99	47.98		102.17		24.04		30.73		29.83		234.75		149.77		59.36		209.13	

29.34
HD/Unid

26.14
HD/Unid

TOTAL HD/Unid 55.485

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	5	93.68
INSPECCIÓN	□	0	0.00
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	0	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	2	28.31
			121.99

Tabla 28. Nueva Estándar de Producción en el Montaje Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

B) Montaje de Bocina de Tubo Limera

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA		
1	Instalación de dispositivos de alineamiento	10.11
2	Alineamiento de bocina - <i>reduccion hrs aplicando la mejora</i>	12.00
3	Verificación de alineamiento de bocina - <i>reduccion hrs aplicando la mejora</i>	8.35
4	Instalación de bocina de tubo limera	7.40
5	Aplicación del chockfast - <i>reduccion hrs aplicando la mejora</i>	8.87
6	Verificación del secado del chockfast	5.27
7	Montaje de stuffing box (sello inferior)	7.32
8	Montaje de trunk seal	7.48
TOTAL		66.80

Tabla 29. Nueva Medición del tiempo de Montaje de Bocina de Tubo Limera

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Instalación de dispositivos de alineamiento	10.11	1.00	10.11	3.24	13.35
2	Alineamiento de bocina - <i>reduccion hrs aplicando la mejora</i>	12.00	1.00	12.00	3.84	15.84
3	Verificación de alineamiento de bocina - <i>reduccion hrs aplicando la mejora</i>	8.35	1.00	8.35	2.67	11.02
4	Instalación de bocina de tubo limera	7.40	1.00	7.40	2.37	9.77
5	Aplicación del chockfast - <i>reduccion hrs aplicando la mejora</i>	8.87	1.00	8.87	2.84	11.71
6	Verificación del secado del chockfast	5.27	1.00	5.27	1.69	6.96
7	Montaje de stuffing box (sello inferior)	7.32	1.00	7.32	2.34	9.66
8	Montaje de trunk seal	7.48	1.00	7.48	2.39	9.87
TOTAL		66.80	1.00	66.80	21.38	88.18

Tabla 30. Nueva Medición del tiempo estándar del Montaje de Bocina de Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BOCINA DE TUBO LIMERA - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO													
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37				Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Maniobrista Operario			
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid		
1	Instalación de dispositivos de alineamiento	X					13.35	3	40.04	1	13.35	4	53.38
2	Alineamiento de bocina - reduccion hrs aplicando la mejora	X			X		15.84	3	47.52	1	15.84	4	63.36
3	Verificación de alineamiento de bocina - reduccion hrs aplicando la mejora		X		X		11.02	3	33.07	1	11.02	4	44.09
4	Instalación de bocina de tubo limera	X					9.77	3	29.30	1	9.77	4	39.07
5	Aplicación del chockfast -reduccion hrs aplicando la mejora	X			X		11.71	3	35.13	1	11.71	4	46.83
6	Verificación del secado del chockfast		X				6.96	3	20.87	1	6.96	4	27.83
7	Montaje de stuffing box (sello inferior)					X	9.66	3	28.99	1	9.66	4	38.65
8	Montaje de trunk seal					X	9.87	3	29.62	1	9.87	4	39.49
TOTAL		4	2	0	3	2	88.18	264.528		88.176		352.704	

44.09
HD/Unid

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	4	50.66
INSPECCIÓN	□	2	17.98
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	3	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	2	19.54
			88.18

Tabla 31. Estándar de la Producción de Montaje de Bocina de Tubo Limera

Fuente: Elaboración Propia

C) Montaje de Base de Servomotor

DETALLE DE MUESTRAS DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR			
N°	Partes	Diametro	Largo (mm)
1	BASE PARA SERVOMOTOR	Ø1540	450
2	HOUSING FOR SEAL BOX (Caja de cierre)	Ø660	76

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR		
ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (HR)	
MUESTRA DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR		
1	Colocación de teclas a base de servomotor- reduccion hrs aplicando la mejora	0.50
2	Posicionamiento de base de servomotor	2.00
3	Alineamiento de base de servomotor- reduccion hrs aplicando la mejora	6.04
4	Verificación de base de servomotor	1.40
5	Soldeo de base a cubierta	6.00
6	Instalacion de housing for seal box (Caja de cierre) reduccion hrs aplicando la mejora	6.50
TOTAL		22.44

Tabla 32. Nueva Medición del Montaje de Base de Servomotor

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (HR)	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (HR)	Suplementos 32% (HR)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Colocación de teclas a base de servomotor- reduccion hrs aplicando la mejora	0.50	1.00	0.50	0.16	0.66
2	Posicionamiento de base de servomotor	2.00	1.00	2.00	0.64	2.64
3	Alineamiento de base de servomotor- reduccion hrs aplicando la mejora	6.04	1.00	6.04	1.93	7.97
4	Verificación de base de servomotor	1.40	1.00	1.40	0.45	1.85
5	Soldeo de base a cubierta	6.00	1.00	6.00	1.92	7.92
6	Instalacion de housing for seal box (Caja de cierre) reduccion hrs aplicando la mejora	6.50	1.00	6.50	2.08	8.58
TOTAL		22.44	1.00	22.44	7.18	29.62

Tabla 33. Nueva Medición Estándar del Montaje de Base de Servomotor

Fuente: Elaboración Propia

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE BASE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO															
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37				TALLER X40			
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Nº Trab	HH/Unid	Soldador Maestro		Nº Trab	HH/Unid
								Cant	HH / Unid			Cant	HH / Unid		
1	Colocación de tecles a base de servomotor- re duccion hrs aplicando	X			X		0.66	3	1.98	3.00	1.98			0	0.00
2	Posicionamiento de base de servomotor	X					2.64	3	7.92	3.00	7.92			0	0.00
3	Alineamiento de base de servomotor- reduccion hrs aplicando la m	X			X		7.97	3	23.92	3.00	23.92			0	0.00
4	Verificación de base de servomotor		X				1.85	3	5.54	3.00	5.54			0	0.00
5	Soldeo de base a cubierta	X					7.92	3	23.76	3.00	23.76	1	7.92	1	7.92
6	Instalacion de housing for seal box (Caja de cierre)- re duccion hrs apl					X	8.58	3	25.74	3.00	25.74			0	0.00
TOTAL		4	1	0	2	1	29.62	88.86		88.86		7.92		7.92	

11.11
HD/Unid

0.99
HD/Unid

Total HD/Unid
12.10

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	4	19.19
INSPECCIÓN	□	1	1.85
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	2	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	1	8.58
			29.62

Tabla 34. Nueva Medición Estándar De Producción del Montaje de Base de Servomotor

Fuente: Elaboración Propia

D) Montaje del Eje Barón Sistema de Gobierno

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE EJE BARON		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE EJE BARON		
1	Posicionamiento del eje barón	12.00
2	Alineamiento de eje barón -reduccion hrs aplicando la mejora	16.95
3	Verificación de alineado de eje barón	7.54
4	Ajuste de eje barón -reduccion hrs aplicando la mejora	10.25
5	Instalación de jumpping stopper	9.00
TOTAL		55.74

Tabla 35. Nueva Medición del Montaje de Eje Barón

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE EJE BARON - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (HR)	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (HR)	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Posicionamiento del eje barón	12.00	1.00	12.00	3.84	15.84
2	Alineamiento de eje barón -reduccion hrs aplicando la mejora	16.95	1.00	16.95	5.42	22.37
3	Verificación de alineado de eje barón	7.54	1.00	7.54	2.41	9.95
4	Ajuste de eje barón -reduccion hrs aplicando la mejora	10.25	1.00	10.25	3.28	13.53
5	Instalación de jumpping stopper	9.00	1.00	9.00	2.88	11.88
TOTAL		55.74	1.00	55.74	17.84	73.58

Tabla 36. Nueva Medición Estándar de montaje del Eje barón

Fuente: Elaboración Propia

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE EJE BARON - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO													
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	◻	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37				Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Maniobrista Operario			
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid		
1	Posicionamiento del eje barón	X					15.84	3	47.52	1	15.84	4	63.36
2	Alineamiento de eje barón -reduccion hrs aplicando l	X			X		22.37	3	67.12	1	22.37	4	89.50
3	Verificación de alineado de eje barón		X				9.95	3	29.86	1	9.95	4	39.81
4	Ajuste de eje barón -reduccion hrs aplicando la mej	X			X		13.53	3	40.59	1	13.53	4	54.12
5	Instalación de jumping stopper	X					11.88	3	35.64	1	11.88	4	47.52
TOTAL		4	1	0	2	0	73.58	220.730		73.577		294.307	

36.79
HD/Unid

Tabla 37. Nueva medición Estándar de Producción del Montaje de Eje Barón

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	4	63.62
INSPECCIÓN	□	1	9.95
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	D	2	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	◻	0	0.00
			73.58

Fuente: Elaboración Propia

E) Montaje del Servomotor

ESTUDIO DE TIEMPOS DEL MONTAJE DEL SERVOMOTOR		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE SERVOMOTOR		
1	Colocación de tecles al servomotor	1.00
2	Presentación de servomotor- reduccion hrs aplicando la mejora	13.97
3	Soldeo de 4 platinas a base de servomotor	5.00
4	Limpieza y aceitado del eje barón, bridas y servomotor	7.15
5	Perforación 4 orificios en las platinas de la base del servomotor	8.30
6	Rimado de orificios perforados (orificios alineado y liso)	8.45
7	Instalación de liner with sheet packing	7.21
8	Alineamiento de servomotor .reduccion hrs aplicando la mejora	20.13
9	Colocación del servomotor - reduccion hrs aplicando la mejora	4.32
10	Colocación de pernos entre la base del servomotor y servomotor	5.00
11	Ajuste de pernos de servomotor-reduccion hrs aplicando la mejora	9.34
12	Verificación de ajustes de pernos	1.15
13	Ajustes internos del servomotor (entre el eje y servomotor)	8.00
14	Verificación de ajustes internos	1.30
TOTAL		100.32

Tabla 38. Nueva Medición del Tiempo del Montaje del Servomotor

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Colocación de tecles al servomotor	1.00	1.00	1.00	0.32	1.32
2	Presentación de servomotor- reduccion hrs aplicando la mejora	13.97	1.00	13.97	4.47	18.44
3	Soldeo de 4 platinas a base de servomotor	5.00	1.00	5.00	1.60	6.60
4	Limpieza y aceitado del eje barón, bridas y servomotor	7.15	1.00	7.15	2.29	9.44
5	Perforación 4 orificios en las platinas de la base del servomotor	8.30	1.00	8.30	2.66	10.96
6	Rimado de orificios perforados (orificios alineado y liso)	8.45	1.00	8.45	2.70	11.15
7	Instalación de liner with sheet packing	7.21	1.00	7.21	2.31	9.52
8	Alineamiento de servomotor .reduccion hrs aplicando la mejora	20.13	1.00	20.13	6.44	26.57
9	Colocación del servomotor - reduccion hrs aplicando la mejora	4.32	1.00	4.32	1.38	5.70
10	Colocación de pernos entre la base del servomotor y servomotor	5.00	1.00	5.00	1.60	6.60
11	Ajuste de pernos de servomotor-reduccion hrs aplicando la mejora	9.34	1.00	9.34	2.99	12.33
12	Verificación de ajustes de pernos	1.15	1.00	1.15	0.37	1.52
13	Ajustes internos del servomotor (entre el eje y servomotor)	8.00	1.00	8.00	2.56	10.56
14	Verificación de ajustes internos	1.30	1.00	1.30	0.42	1.72
TOTAL		100.32	1.00	100.32	32.10	132.42

Tabla 39. Nueva Medición del tiempo Estándar del Montaje del Servomotor

Fuente elaboración propia

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE SERVOMOTOR - SIST. DE PROPULSIÓN Y GOBIERNO																			
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	◻	◻	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37						Nº Trab	HH/Unid	TALLER X40		Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro		Barrenedor Maestro		Cepillador Tecnico				Soldador Maestro			
								Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid	Cant	HH / Unid			Cant	HH / Unid		
1	Colocación de teclas al servomotor	X					1.32	4	5.28				4	5.28					
2	Presentación de servomotor- reduccion hrs aplicando la mejora	X				X	18.44	4	73.76				4	73.76					
3	Soldeo de 4 platinas a base de servomotor	x					6.60	4	26.40				4	26.40	1	6.60	1	6.60	
4	Limpieza y aceitado del eje barón, bridas y servomotor	X					9.44			3	28.31	1	9.44	4	37.75				
5	Perforación 4 orificios en las platinas de la base del servomotor	X					10.96			3	32.87	1	10.96	4	43.82				
6	Rimado de orificios perforados (orificios alineado y liso)					X	11.15			3	33.46	1	11.15	4	44.62				
7	Instalación de liner with sheet packing					X	9.52	4	38.07				4	38.07					
8	Alineamiento de servomotor .reduccion hrs aplicando la mejora	X				X	26.57	4	106.29				4	106.29					
9	Colocación del servomotor - reduccion hrs aplicando la mejora	X				X	5.70	4	22.81				4	22.81					
10	Colocación de pernos entre la base del servomotor y servomotor	X					6.60	4	26.40	X			4	26.40					
11	Ajuste de pernos de servomotor-reduccion hrs aplicando la mejora	X					12.33	4	49.32				4	49.32					
12	Verificación de ajustes de pernos		X				1.52	4	6.07				4	6.07					
13	Ajustes internos del servomotor (entre el eje y servomotor)	X					10.56	4	42.24				4	42.24					
14	Verificación de ajustes internos		X				1.72	4	6.86				4	6.86					
TOTAL		10	2	0	3	2	132.42	403.50		94.64		31.55		529.69	6.60		6.60		

66.21
HD/Unid

0.83
HD/Unid

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	10	108.52
INSPECCIÓN	□	2	3.23
TRANSPORTE	⇒	0	0.00
DEMORA	◻	3	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	◻	2	20.67
			132.42

Tabla 40. Nueva medición del Estándar de Producción del Montaje del Servomotor

Fuente: Elaboración Propia

F) Montaje de Pala Timón

DETALLE DE MUESTRAS DE MONTAJE DE PALA TIMON			
N°	Parte	Ancho (mm)	Largo(mm)
1	Brida de pala timon	940	95
2	Pala timon	3200	1916

ESTUDIO DE TIEMPOS DE MONTAJE DE PALA TIMÓN		
ACTIVIDADES		TIEMPO OBSERVADO (HR)
MUESTRA DE MONTAJE DE PALA TIMON		
1	Posicionamiento de la pala timón	3.30
2	Colocación de la pala timón, -reduccion hrs aplicando la mejora	3.90
3	Alineamiento de la pala timón -reduccion hrs aplicando la mejora	8.88
4	Verificación del alineado de pala timón	2.00
5	Enfriamiento de pernos de la pala timón con nitrógeno	2.00
6	Ajuste de pernos (unión de brida del eje barón y de la pala timón)	5.00
TOTAL		25.08

Tabla 41. Nueva Medición de tiempo del Montaje de Pala Timón

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE PALA TIMON - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO						
Nº	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO	FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	Suplementos 32% (HORAS)	TIEMPO ESTÁNDAR (HORAS)
1	Posicionamiento de la pala timón	3.30	1.00	3.30	1.06	4.36
2	Colocación de la pala timón, -reduccion hrs aplicando la mejora	3.90	1.00	3.90	1.25	5.15
3	Alineamiento de la pala timón -reduccion hrs aplicando la mejora	8.88	1.00	8.88	2.84	11.72
4	Verificación del alineado de pala timón	2.00	1.00	2.00	0.64	2.64
5	Enfriamiento de pernos de la pala timón con nitrógeno	2.00	1.00	2.00	0.64	2.64
6	Ajuste de pernos (unión de brida del eje barón y de la pala timón)	5.00	1.00	5.00	1.60	6.60
TOTAL		25.08	1.00	25.08	8.03	33.11

Tabla 42. Nueva Medición del Tiempo Estándar de Montaje de Pala Timón

Fuente: Elaboración Propia

ESTÁNDAR DE MONTAJE DE PALA TIMON - SIST. PROPULSIÓN Y GOBIERNO											
Nº	ACTIVIDADES	○	□	⇒	D	⊗	Tiempo (Hr/Unid)	TALLER X37		Nº Trab	HH/Unid
								Mecanico Propulsion y Gobierno Maestro			
								Cant	HH / Unid		
1	Posicionamiento de la pala timón	X					4.36	4	17.42	4	17.42
2	Colocación de la pala timón, -reduccion hrs aplicando la mejora	X		X	X		5.15	4	20.59	4	20.59
3	Alineamiento de la pala timón -reduccion hrs aplicando la mejora	X			X		11.72	4	46.89	4	46.89
4	Verificación del alineado de pala timón		X				2.64	4	10.56	4	10.56
5	Enfriamiento de pernos de la pala timón con nitrógeno	X					2.64	4	10.56	4	10.56
6	Ajuste de pernos (unión de brida del eje barón y de la pala timón)	X					6.60	4	26.40	4	26.40
TOTAL		5	1	1	2	0	33.11	132.422		132.42	

16.55
HD/Unid

RESUMEN			
ACTIVIDAD	Símbolo	Total	Tiempo (Hr/Unid)
OPERACIÓN	○	5	14.78
INSPECCIÓN	□	1	18.32
TRANSPORTE	⇒	1	0.00
DEMORA	D	2	0.00
OPERACIÓN - INSPECCIÓN	⊗	0	0.00
			33.11

Tabla 43. Nueva Medición del Estándar de la Producción de Montaje de Pala Timón

Fuente: Elaboración Propia

3.2.4.3 Diagrama de operaciones del proceso de montaje del sistema de Gobierno Sin la mejora implementada

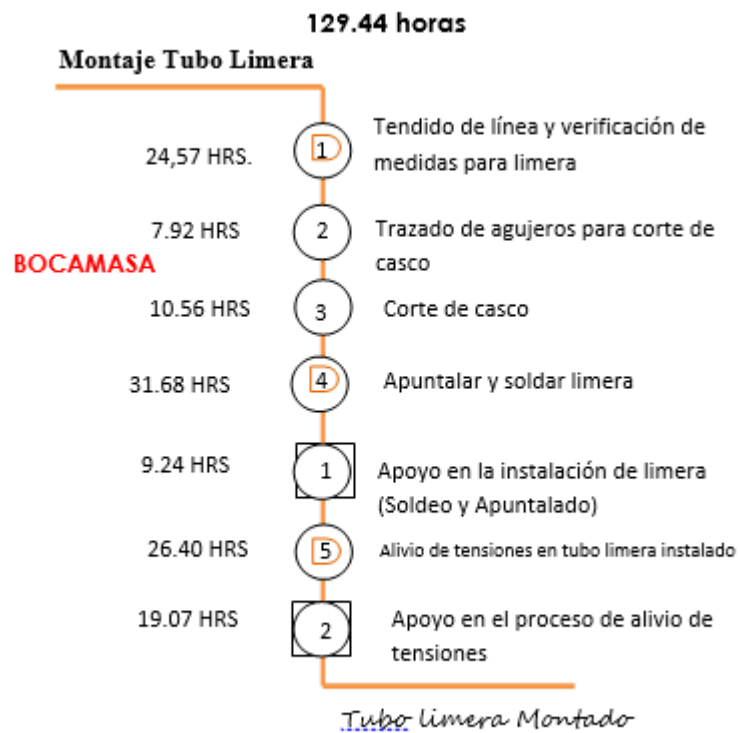


Figura Nro. 50 Proceso Montaje Tubo Limera con las demoras

Fuente: Elaboración Propia

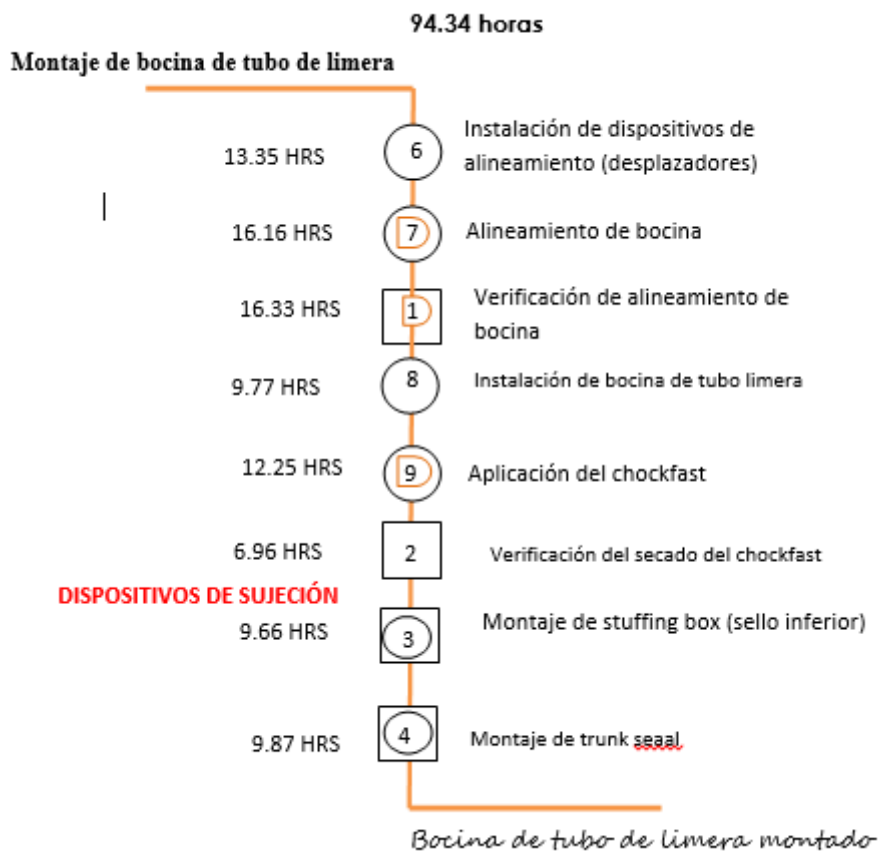


Figura Nro. 51 proceso montaje de Bocina de tubo de Limera con las demoras

Fuente: Elaboración Propia

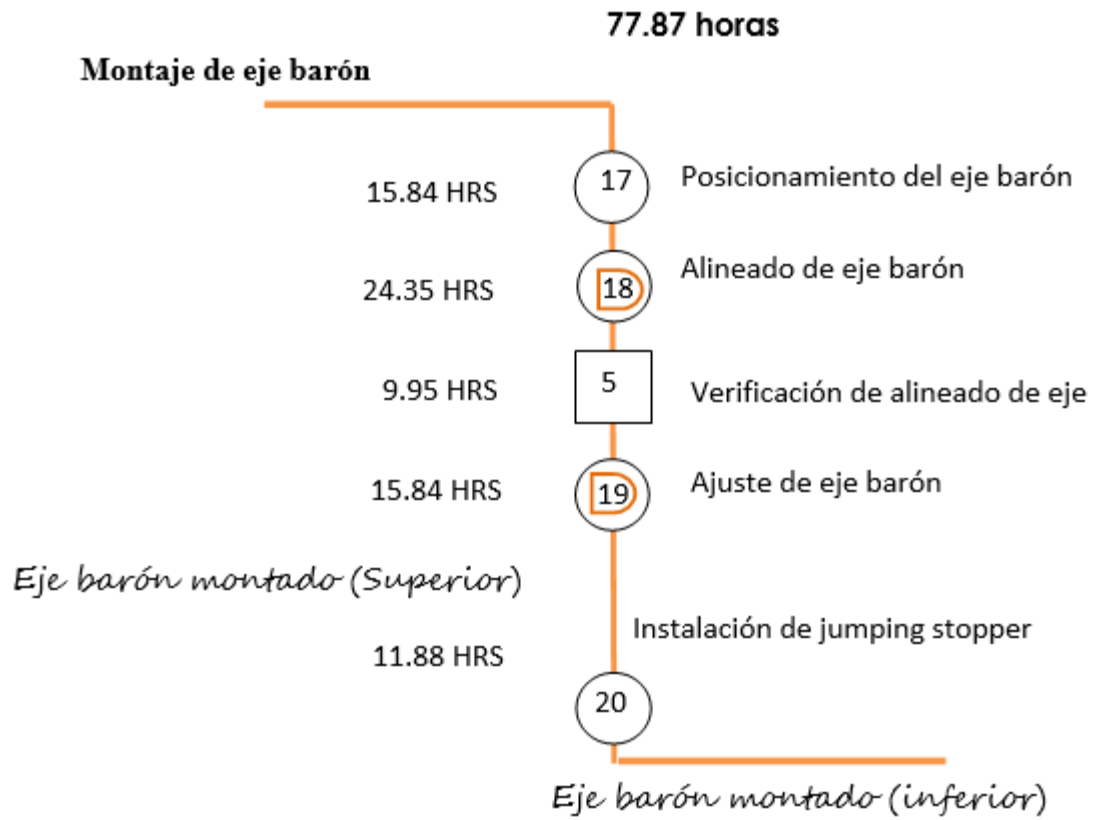


Figura Nro. 52 Proceso Montaje del Eje Barón con las demora

Fuente: Elaboración Propia

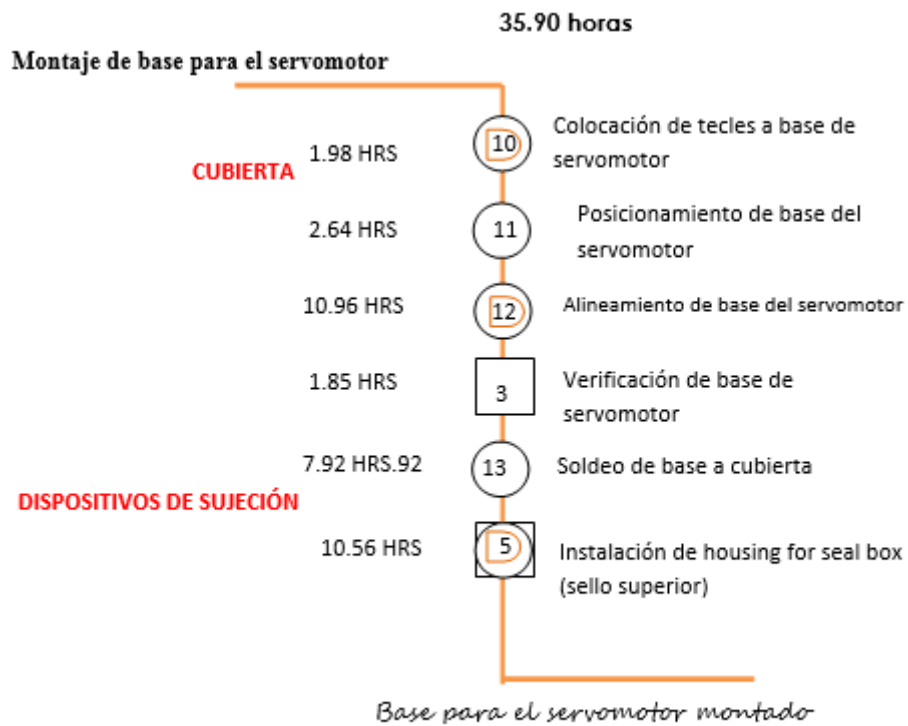


Figura Nro. 53 Proceso montaje de base para el Servomotor con las demoras

Fuente: Elaboración Propia

146.34 HORAS.

Montaje de servomotor



Figura Nro. 54 Proceso Montaje de Servomotor con las demoras

Fuente: Elaboración Propia

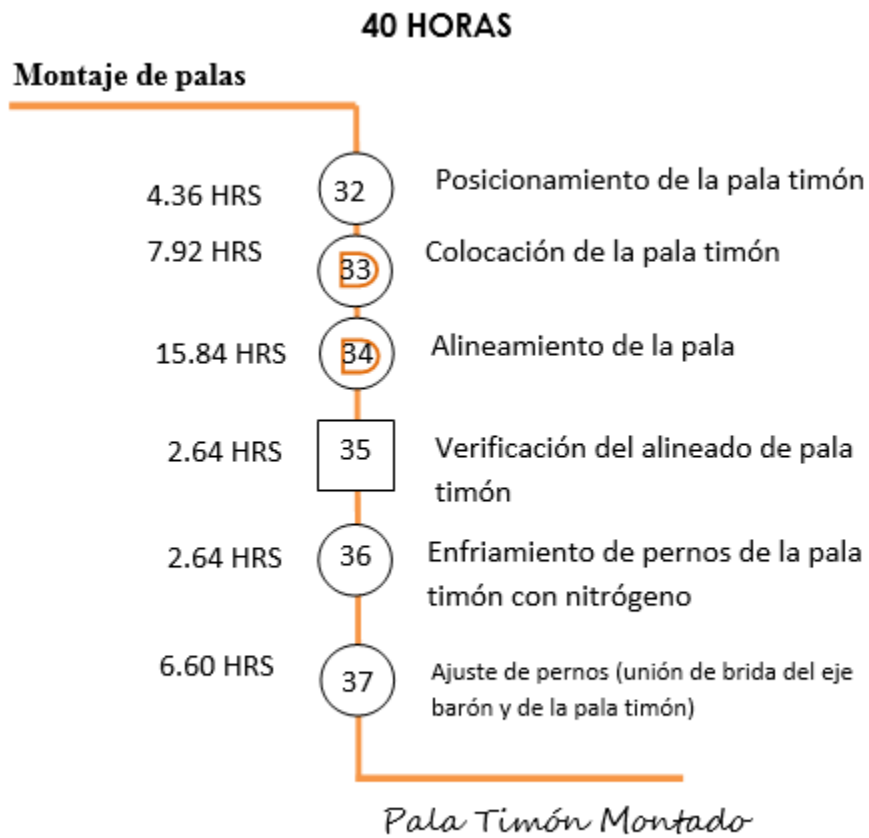


Figura Nro. 55 Proceso montaje de Palas con las demoras

Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACION: En las diagrama de operaciones del montaje del sistema de gobierno en la construcción de un logístico figura nro. 50, 51,52, 53, 54 y 55 se ha observado en actividades donde existe demoras por falta de orden de las herramientas y documentos, la falta de limpieza en el área de trabajo, equipos y maquinarias con limitaciones, desorden y en el almacén de repuestos, la falta de coordinaciones, falta de personal especializado disponible para poder operar las maquinarias. La falta de señalizaciones correctas para los traslados y la custodia de las herramientas e equipos. Lo cual todo esto genera un gasto innecesario.

Luego de implementación de la metodología de la 5S se ha reducido los tiempos en las demoras como se observa en la tabla nro. 44. porque la metodología 5S es una herramienta de mejora de los tiempos de trabajo y las condiciones laborales, siguiendo un procedimiento cuyo objetivo es lograr la calidad del espacio en el que trabajamos.

Nos indica y ayuda a deshacernos de los materiales innecesarios, a que todo se encuentre ordenado e identificado, a eliminar las fuentes de suciedad y a arreglar los desperfectos, a que todos los elementos se aprecien a simple vista sin necesidad de largas búsquedas y a que todo esto se mantenga y mejore constantemente.

Por este motivo, mejorar la organización, orden y limpieza en las empresas es importantísimo para la productividad global de los trabajadores. Si éstos reducen el tiempo dedicado a tareas rutinarias, podrán aumentar el tiempo empleado en la manufactura o el trabajo del conocimiento, pudiéndose así, hacer mejores aportaciones a la empresa y a la sociedad.

3.2.4.4 *Diagrama de operaciones del proceso de montaje del sistema de Gobierno Con la mejora implementada*

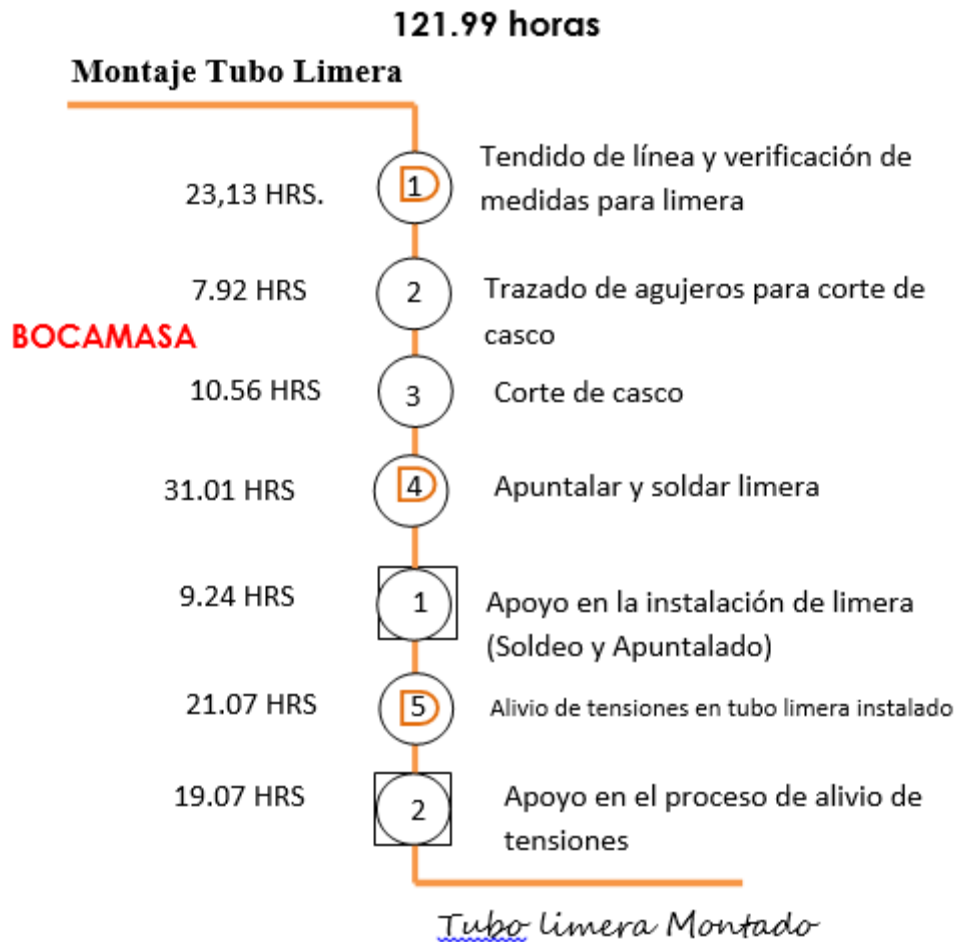


Figura Nro. 56 Proceso Montaje Tubo Limera con la reducción de tiempo en la demora

Fuente: Elaboración Propia

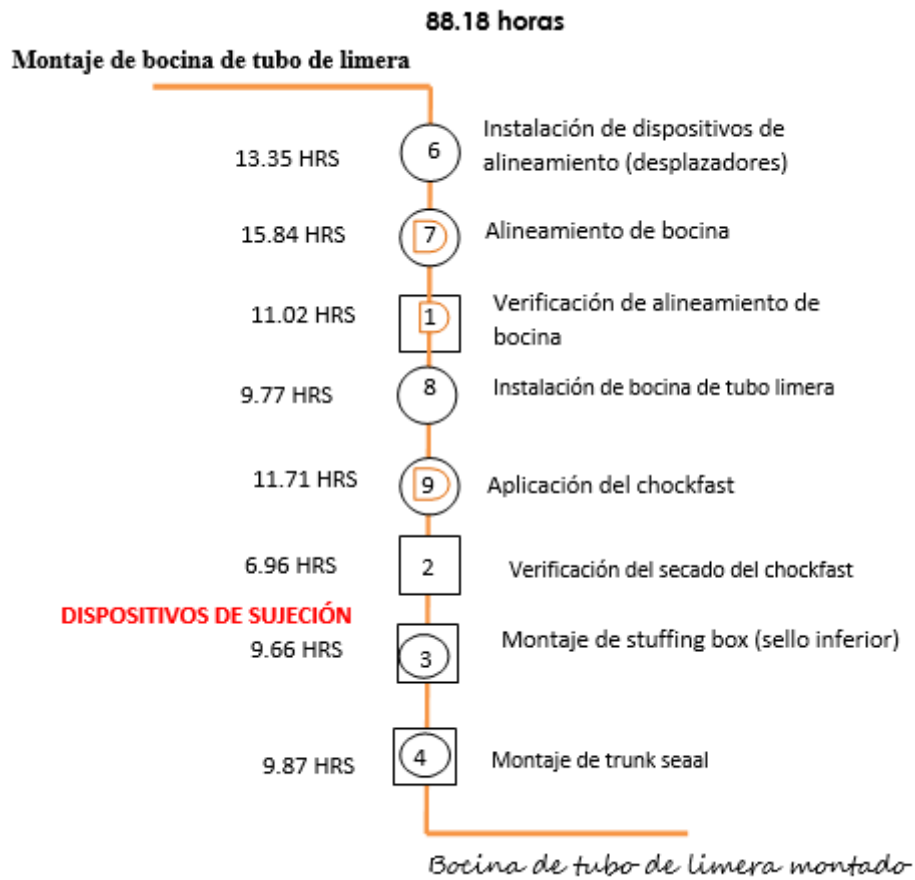


Figura Nro. 57 Proceso de Montaje de tubo de limera con la reducción de tiempo en la demora

Fuente: Elaboración Propia

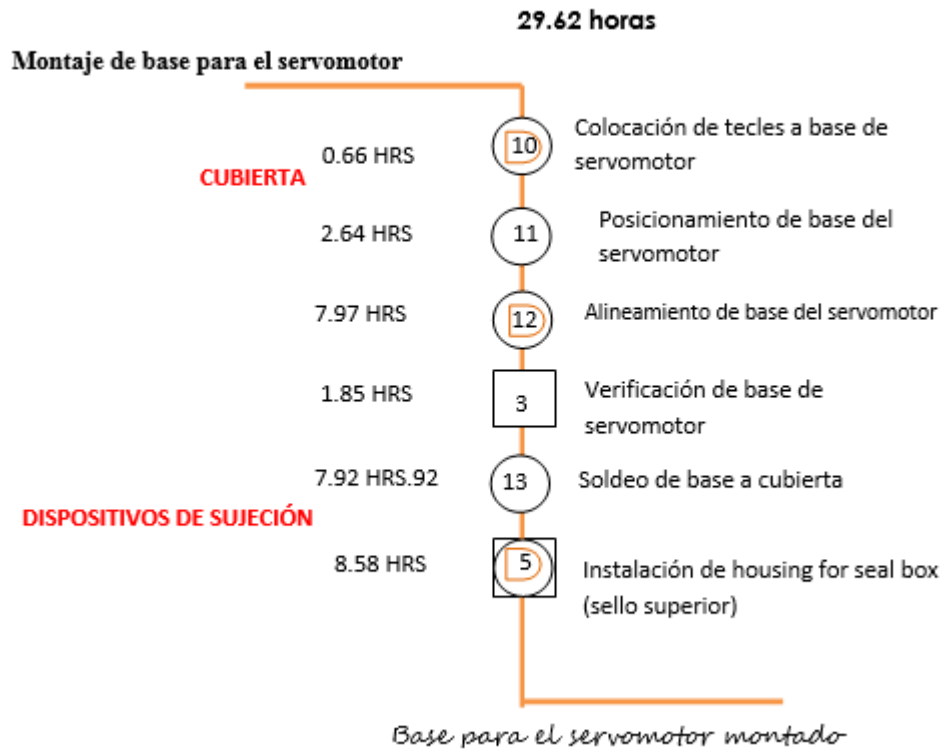


Figura Nro. 58 Proceso de Montaje de base para el Servomotor con la reducción de tiempo en la demora

Fuente: Elaboración Propia

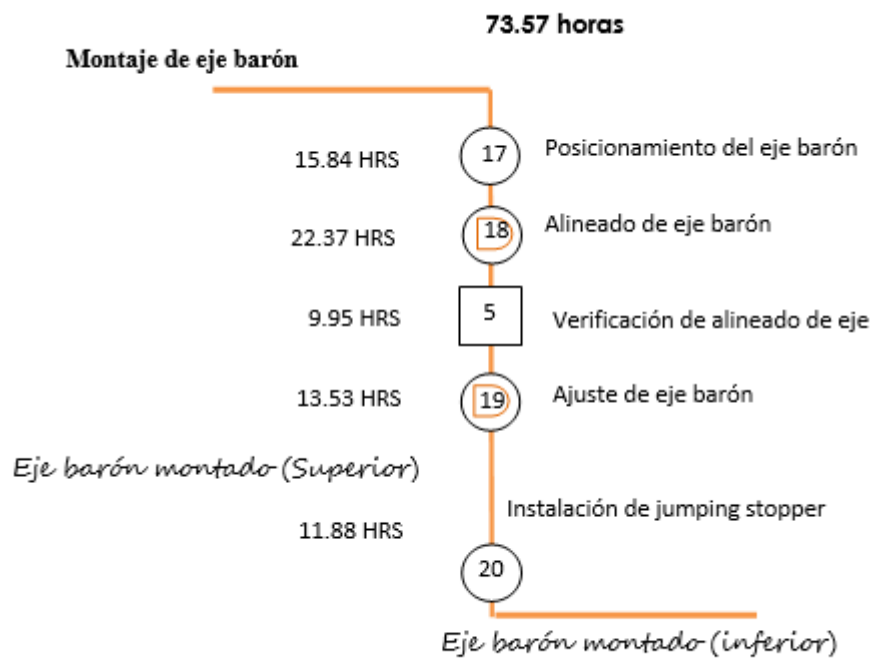


Figura Nro. 59 proceso de Montaje de eje barón con la reducción de tiempo en la demora

Fuente: Elaboración Propia



Figura Nro. 60 Proceso Montaje de Servomotor con la reducción de tiempo en la demora

Fuente: Elaboración Propia

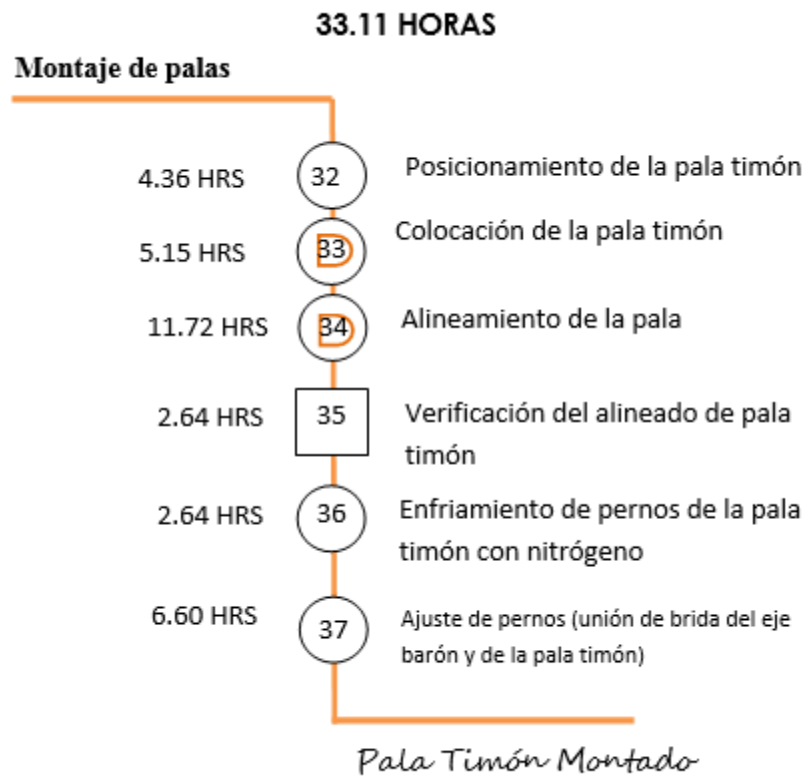


Figura Nro. 61 Proceso Montaje de Palas con la reducción de tiempo en la demora

Fuente: Elaboración Propia

3.2.5 Diferencia entre el estudio de tiempos actual y con la propuesta de mejora.

RESULTADOS DE TIEMPOS			
	Sin mejora (Hr/Unid)	Con Mejora (Hr/Unid)	Diferencia (Hr/Unid)
Montaje de tubo limera	129.44	121.99	7.45
Montaje de Bocina de Tubo Limera	94.34	88.18	6.16
Montaje de Base de Servomotor	35.9	29.62	6.28
Montaje del Eje Barón Sistema de Propulsión y Gobierno	77.87	73.58	4.29
Montaje del Servomotor	146.34	132.42	13.92
Montaje de Pala Timón	40	33.11	6.89
TOTAL (Hr/Unid)	523.89	478.9	44.99

RESULTADOS HD			
	Sin mejora (HD/Unid)	Con Mejora (HD/Unid)	Diferencia (HD/Unid)
Montaje de tubo limera	59.53	55.458	4.072
Montaje de Bocina de Tubo Limera	47.17	44.09	3.08
Montaje de Base de Servomotor	14.45	12.1	2.35
Montaje del Eje Barón Sistema de Propulsión y Gobierno	38.93	36.79	2.14
Montaje del Servomotor	73.17	66.21	6.96
Montaje de Pala Timón	20	16.55	3.45
TOTAL (Hr/Unid)	253.25	231.198	22.052

Tabla 44. Diferencia estudio tiempo actual y con la propuesta de Mejora

Fuente: Elaboración Propia

COSTO DEL MONTAJE DEL SIST. GOBIERNO	TIEMPO EMPLEADO	CANTIDAD HD	COSTO	PORCENTAJE
HD/UNID		1	S/. 300.30	
SIN MEJORA	523.89	254.57	S/. 76,050.98	100%
CON MEJORA	478.9	231.72	S/. 69,428.76	91%
REDUCCION	44.99	22.85	S/. 6,622.22	9%

Tabla 45. 45 Tabla Porcentaje de la reducción del tiempo y las HD aplicando la mejora

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En el grafico se puede observar la diferencia de tiempos 44.99 Hr/Und y HD 22.85 que beneficia a la organización en 9%.

a) Evaluación de Costos de Inversión.

La evaluación de costos de inversión que se desarrollarían en el sistema de gestión 5 S son los siguientes:

GASTOS POR IMPLEMENTACION DE 5S Y ESTUDIO DE TIEMPOS			
OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATINDAD	COSTO	TOTAL
Capacitador de las 5S	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
Tarjetas rojas	15	S/. 1.50	S/. 22.50
Tachos de deshechos	5	S/. 20.00	S/. 100.00
Pintura	3	S/. 30.00	S/. 90.00
Brocha	3	S/. 4.00	S/. 12.00
Tablero de herramientas Pequeñas	3	S/. 50.00	S/. 150.00
Señalización de las zonas	20	S/. 5.00	S/. 100.00
Gigantografía	1	S/. 50.00	S/. 50.00
Afiches	50	S/. 0.30	S/. 15.00
Cronometro Digital temporizador	1	S/. 20.00	S/. 20.00
Folletos	50	S/. 0.50	S/. 25.00
Porta herramientas	2	S/. 45.00	S/. 90.00
Impresion ordenes internas	30	S/. 0.20	S/. 6.00
Armarios metalicos	1	S/. 50.00	S/. 50.00
Gastos en Total			S/. 3,230.50

Tabla 46. Evaluación Costo Inversión

Fuente: Elaboración Propia

3.2.6 Análisis beneficio/costo de la propuesta

Costo del montaje sin la implementación de la mejora	S/	76,050.98
Costo del montaje con la implementación de la mejora	S/	69,428.76
Beneficio para la empresa	S/	6,622.22
Costo de inversión de la implementación	S/	3,230.50
B/C	S/	2.05

Tabla 47. Análisis costo beneficio

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: En el análisis de Costo beneficio Tabla 47, se puede Observar que el montaje del sistema de Gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa sima Callao, tiene un costo de S/ 76, 050,98 soles, luego de la implementación de la Metodología de la 5S se ha reducido en S/ 69,428.76 soles

con una diferencia de S/ 6,622.22 soles. Para lo cual en la implantación se invirtió S/ 3,230.50 soles, Luego se realizó el análisis de costo beneficio donde se dividió la diferencia obtenida en beneficio para la empresa entre la inversión que nos dio un resultado 2.05 soles, esto significa que por cada sol invertido, dicho sol fue recuperado y además se tuvo una ganancia extra de S/. 1.05 soles.

3.3 Discusión de resultados

De acuerdo a las herramientas utilizadas durante la investigación, se define que los factores Tiempo, Importaciones, Proceso de Adjudicación y Planificación, son los de mayor prioridad para mejorar el proceso de la construcción del buque.

El planeamiento involucra trabajo organizado, disciplina, orden, la comunicación efectiva, llegadas de materiales a tiempo, disponibilidad de planos sin errores, mano de obra efectiva, materiales y herramientas óptimas condiciones, con la finalidad de que pueda desarrollarse los trabajos sin interrupciones.

Para mejorar el planeamiento de la producción, para reducir el tiempo en el montaje del sistema de gobierno para la construcción de un buque, se debe motivar al personal con finalidad de culminar las actividades en los tiempos programados, se debe implementar herramientas que ayuden a mejorar, con la finalidad trabajar organizadamente, con disciplina, orden y culminar los trabajos a tiempo.

El propósito fundamental de esta investigación es mejorar la productividad en el montaje del sistema gobierno en la construcción de un buque en la empresa Sima Callao, Los resultados obtenidos , se puede apreciar que el principal factor para reducir el tiempo en el montaje del sistema de gobierno es la condición de trabajo, se debe laborar en lugares de trabajo mejor organizados, ordenados y limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral, esto coincide con lo planteado por Hernández y Vizán (2013) , señala que la herramienta de las 5S corresponde con la aplicación de los

principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo, es un técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad.

También según se coincide según FUENTES, K.(2017) en su tesis implementación de la metodología 5s para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de aseguramiento y control de la calidad de una entidad bancaria, Utilizo la herramienta de la 5S Con su aplicación de la Metodología 5S, se logró reducir los tiempos de búsqueda de documentación hasta un 99%, en los casos más críticos y un 85% en los casos menos críticos; ello debido a que se dio prioridad de ubicación a los documentos con mayor importancia y utilidad. También se demostró que el clima laboral mejoró notablemente, ya que las situaciones de trabajo son otras, ya no existe esa repercusión a la actividad de buscar documentos; esto se debe a la mejora del control de la documentación.

Aporte Científico

En el diagnóstico de la situación actual de la empresa se evidencia deficiencias en el tiempo, para la construcción de un buque. Y con la información del diagnóstico y la experiencia obtenida en las diferentes visitas en el proceso del montaje sistema de gobierno, así como los fundamentos de la base teórica de la presente investigación, se propone el plan de mejora que a continuación se detalla.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- a) Durante mi investigación, efectué un análisis de la demora en el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque en el Astillero Sima Callao. Y mediante la aplicación de la propuesta de mejora al planeamiento de la producción, se realizó un nuevo cálculo de estudio de tiempos, el cual se redujo el tiempo en un 9% (pág. 159), en comparación a los tiempos empleados sin la mejora Propuesta.
- b) Mediante la aplicación de las técnicas de la encuesta, entrevista y la observación directa se diagnosticó, los principales problemas que afectan los tiempos empleados en el planeamiento de la producción. Tales problemas principales detectados son la falta de Organización, compromiso, orden, el trabajo en equipo; asimismo también existe un déficit tanto en personal calificado como en el mantenimiento de equipos y herramientas; los cuales son los que prolongan los tiempos de las diversas actividades.
- c) Ante los problemas antes mencionados que se presenta, se efectuó un estudio de tiempo actual al montaje del sistema de gobierno y la observación de las demoras (pág. 85 al 113, y teniendo en cuenta las diversas ventajas de la herramienta de las 5S, se propone implementar la mejora, y cumpliendo de manera disciplinada, el orden, limpieza, manteniendo seleccionados los materiales y herramientas, lo que permitirá lograr reducir el tiempo en la mano de obra directa.
- d) Luego de la implementación de las herramientas 5S. Se realizó un nuevo estudio de tiempos que nos da un resultado favorable (Pág. 159), con una reducción de tiempo en un 9% en la productividad de la mano de obra del montaje del sistema de gobierno.

- e) Se realizó el análisis costo beneficio, y el resultado es favorable porque el capital invertido fue recuperado e inclusive con un margen de ganancia de S. / 1.05 soles por cada sol invertido por la empresa (pág. 160).

4.2 Recomendaciones

Para mantener permanentemente la mejora de la propuesta es importante cumplir con disciplina de una manera consistente, las pautas de la herramienta de las 5S por las ventajas que ofrece. Porque teniendo un ambiente organizado, limpio, ordenado motiva al personal de trabajadores a trabajar eficazmente; y como consecuencia de ello se reducirá los tiempos en las diferentes actividades de construcción y reparación de buques en la empresa SIMA Callao.

Otras Recomendaciones Importantes

Mejoras a corto plazo. -

- a) Se debe sistematizar la información de recursos del astillero, de manera tal que solo un área determine las prioridades, programe las actividades y recursos para todos los talleres de producción. NO debe ser el área de Producción, el que programe las actividades de los talleres, muy por el contrario, citada área sólo debe encargarse de cumplir lo programado.
- b) Realizar el mantenimiento de las maquinarias a tiempo y de acuerdo a un cronograma de mantenimiento preventivo como correctivo, con la finalidad de evitar las paradas.
- c) Mejorar la comunicación con las diferentes áreas involucradas durante la construcción de la nave.
- d) Motivación constante al personal de trabajadores a través de incentivos.
- e) Enfocar la planta del astillero en brindar servicios de construcción y reparación dentro de su rubro, porque el hacer diversos servicios fuera de él, ocasiona interrupciones en los procesos de la construcción del buque.

- f) Evitar de producir prototipo, porque el prototipo es costoso, demanda de mucha inversión de capital y de tiempo.
- g) Los contratistas a cargo de los módulos, deben ser definidos a determinadas tareas a fin cumplir con el cronograma de actividades.
- h) Capacitar y certificar al personal con cursos tanto institucionales como extra institucionales.

Segundo a Mediano Plazo. -

- a) Se debe tener una mejor logística, dado que los materiales no llegan en el tiempo programado por ende se desfasan las tareas provocando retrasos en la construcción. Para lo cual se recomienda que personal de logística encargado del proyecto de construcción, participe en las reuniones de planificación de la producción a fin de prever y proveer el material requerido.

Tercero a Largo Plazo. -

- a) Renovar paulatinamente las maquinarias para evitar las paradas,
- b) Mejorar la capacidad de las grúas para hacer módulos mayor envergadura para avanzar en menor tiempo el ensamblaje.
- c) Mejorar las maquinarias con equipos de última generación que brinde mejores capacidades para la construcción.
- d) La Producción debe realizarse en serie y paralelo.
- e) Debe renovarse el equipamiento informático acorde a los estándares actuales.
- f) Aumento de la partida económica asignada al programa de capacitación.
- g) Asignación de partida económica específica para la repotenciación general de los diques flotantes.
- h) Evaluación y aprobación de una partida económica especial para implementar un programa de adquisiciones de equipamiento nuevo, en reemplazo de los obsoletos incluyendo mejora en la infraestructura de talleres a fines de optimizar la capacidad instalada del Astillero.

REFERENCIA:

- Adam, E.E. y Ebert, R.J. (1991): Administración de la producción y las operaciones: conceptos, modelos y funcionamiento. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., 4^a edición.
- BEATRIZ, M. (junio 2016) Pemex demora hasta septiembre la recogida del flotel construido en Ferrol. *LA VOZ*. Recuperado de <https://www.lavozdegalicia.es/noticia/economia>
- Euskalit. (1998). Metodología de las 5S Mayor Productividad Mejor Lugar de Trabajo. Recuperado de: <http://www.euskalit.net/pdf/folleto2.pdf>
- Fuentes, S. (2012). Satisfacción Laboral y su Influencia en la Productividad. (tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango, Guatemala.
- García, R. (2010). La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. Alicante: Editorial Club Universitario, 2010.
- Griffin, R. (2010). Administración. México: Editorial Cengage Learning
- Hernández, J y Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing. Conceptos técnicas e implantación. Madrid: Editorial Fundación EOI
- Infante, E. y Erazo, D. (2013). Propuesta de Mejoramiento de La Productividad de la Línea De Camisetas Interiores en Una Empresa de Confecciones por Medio de la Aplicación de Herramientas Lean Manufacturing. (tesis de pregrado). Universidad De San Buenaventura Cali, Cali, Colombia.
- Liker, J. (2013). Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo. Barcelona: Editorial McGraw-Hill.
- Madariaga, F. (2013). Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Madrid: Editorial Bukok Publishing

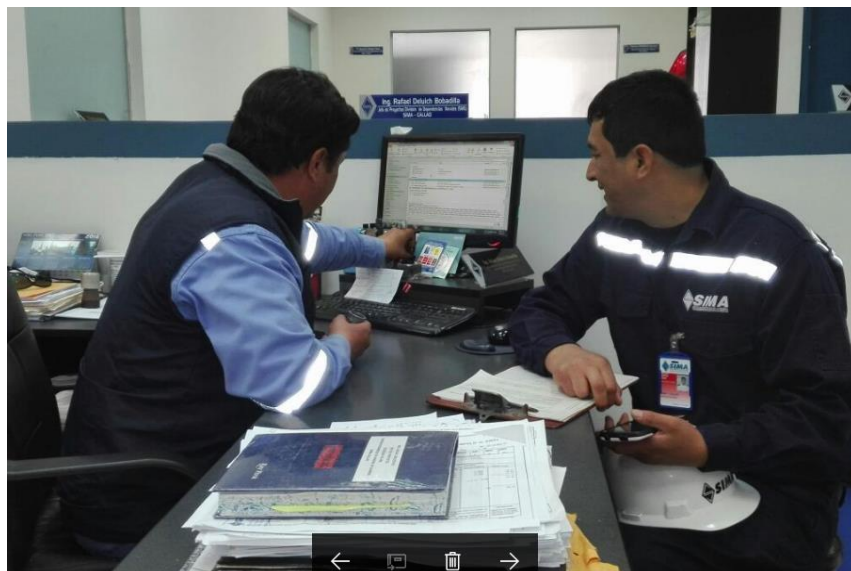
- Martí, J. y Casillas, T. (2014). Como hacer un Plan de Empresa: Guía práctica para su elaboración y puesta en marcha. Barcelona: Editorial Profitet
- Martí, J. y Casillas, T. (2014). Cómo hacer un plan de empresa: Guía práctica para su elaboración y puesta en marcha. Madrid: Editorial Profit.
- Matilde, I. y Robledo, J. (2010). Productividad: una perspectiva internacional y sectorial. Bilbao: Editorial Martín Impresores
- Mejía, S. (2013). Análisis y Propuesta de mejora del Proceso Productivo de una línea de confecciones de Ropa Interior en un Empresa Textil mediante el uso de Herramientas de Manufactura Esbelta. (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Melgar, C. (2012). Propuesta para el mejoramiento de los procesos de producción en una empresa de corte y confección. (tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- Montserrat, R. (2011). Gestión de la producción: Cómo planificar y controlar la producción industrial. Barcelona: Editorial Vigo
- Pagés, C. (2010). La era de la Productividad, Cómo Transformar las economías desde sus cimientos. New York: Editorial Carmen Pagés.
- Pelegrín, A. y Amadeu, T. (2011). Economía de Japón. Barcelona: Editorial UOC.
- Rajadell, M. y Sánchez, J. (2010). Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Madrid: Editorial Díaz de Santos
- Sánchez, N. (2014). ¡Propuesta de un Plan de mejora basado en Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en la Empresa Textil Oh! Baby. (tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Chiclayo, Perú.

ANEXOS



ANEXO 1. Realizo entrevista Al Jefe Oficina De Planificación y control de la Producción

Aquí me encuentro con el Ingeniero Miguel Miranda Castillo Jefe de la Oficina de Planeamiento De la producción



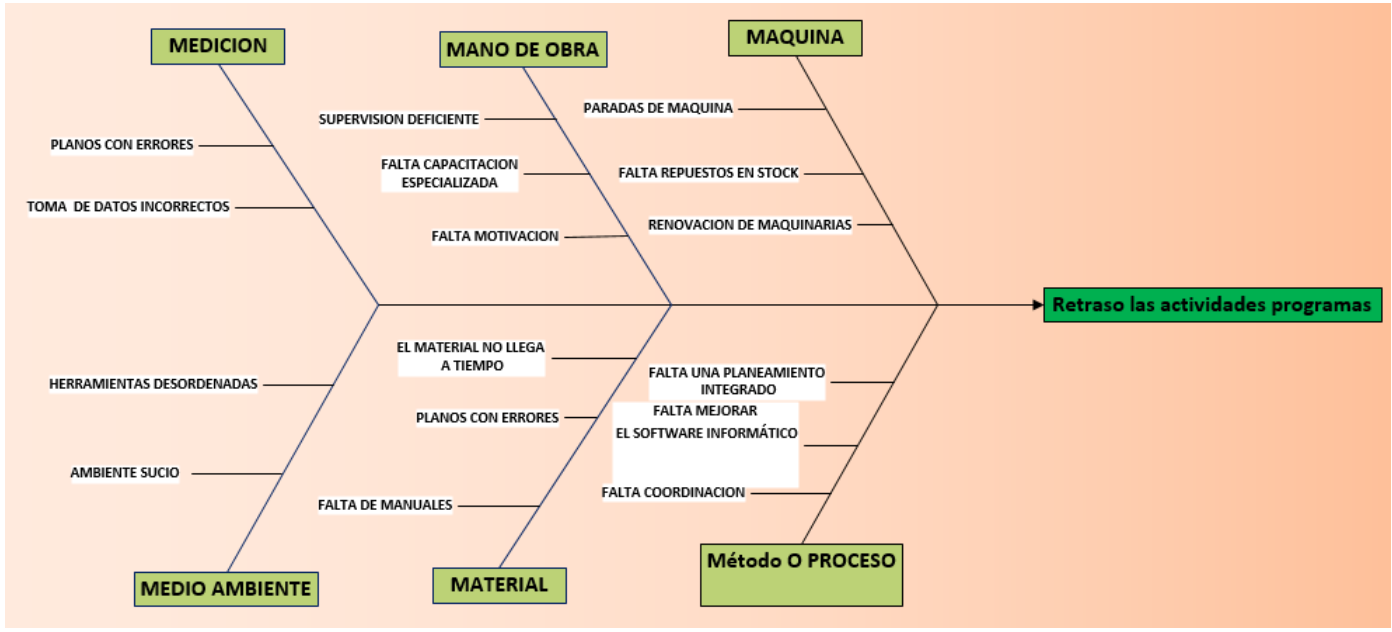
ANEXO 2. Realizando Entrevista Ingeniero Deluich

Aquí me encuentro con el Ingeniero Industrial DELUICH Jefe Reparaciones Navales



ANEXO 3. Fotografía realizando el seguimiento Del Proyecto

Aquí me encuentro Realizando las observaciones correspondientes de las construcciones y reparaciones



ANEXO 4. Diagrama Causa y Efecto

MATRIZ DE CONSISTENCIA – PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Propuesta de mejora al planeamiento de la producción para reducir los tiempos en el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa Sima Callao

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS.	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema General</p> <p>¿De qué manera influye La Propuesta de mejora al planeamiento de la producción para reducir los tiempos en el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa Sima Callao?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Elaborar una propuesta de mejora al planeamiento de la producción para reducir los tiempos en el montaje del sistema de y gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa Sima Callao.</p>	<p>La propuesta de mejora al planeamiento de la producción reducirá los tiempos en el montaje del sistema de gobierno en la construcción de un buque logístico en la empresa Sima Callao.</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>La propuesta de Mejora al planeamiento de la producción.</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Explicativo: Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian. Como señala Hernández S. (1979, p. 95). En esta investigación se utilizó el tipo de investigación explicativo, porque no sólo persiguió en describir o acercarse al problema de los atrasos en los trabajos, sino que también busque las causas del mismo</p>
<p>Objetivos específicos</p> <p>a. ¿Cuál es la situación actual de la empresa y su impacto en el proceso de montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buque en la empresa Sima Callao?</p> <p>b. ¿Cuál es el tiempo actualmente durante el montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buqueo?</p> <p>c. ¿La propuesta de mejora reducirá los tiempos en el montaje del sistema de gobierno para la construcción de un buque?</p> <p>d. ¿El nuevo resultado de estudio de tiempos con la mejora es favorable para la empresa?</p> <p>e. ¿El análisis de coto benefició da buenos resultados para la empresa?</p>	<p>Objetivos Específicos</p> <p>a) Diagnosticar situación actual de la empresa y su impacto en el proceso de montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buque en la empresa Sima Callao.</p> <p>b) Efectuar el estudio de tiempo actualmente durante el montaje del sistema de gobierno, para la construcción de un buque.</p> <p>c) Desarrollar una Propuesta de mejora al planeamiento de la producción aplicando la herramienta de las 5S.</p> <p>d) Realizar una comparación entre el estudio de tiempos actual y con la propuesta de mejora.</p> <p>e) Analizar costo beneficio de la propuesta.</p>		<p>Variable Dependiente</p> <p>La reducción de tiempos en las en las actividades durante el montaje del sistema de gobierno para la construcción de un buque en la empresa Sima Callao.</p>	<p>Población</p> <p>200 colaboradores del Departamento de Producción de La Empresa Sima Callao.</p> <p>Muestra:</p> <p>20 colaboradores de área del Taller X-37 y taller X-40</p> <p>RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</p> <p>Los métodos y técnicas fueron a base de encuestas, entrevista y observación en el campo de manera activa. Donde intervienen los colaboradores en el planeamiento y los trabajadores que realizan el montaje del sistema de gobierno en la construcción de buque en la Empresa.</p> <p>Instrumentos. - Fichas de Investigación, guías de Observación, cuestionarios y otros</p>

ANEXO 5. Matriz De Consistencia – Proyecto De Investigación

SISTEMA DE VALORACIÓN WESTINGHOUSE

1.- Escala de Valoración 0% FV: 100%

$$TN = \frac{TO}{T.Optimo} \times FV$$

Actividad	Valores %	
Rápida	101%	135%
Normal	100%	70%
Lenta	99%	70%

ESCALA DE VALORACION

	Tipo	Concepto	%	Aplica	%
DESEMPEÑO/BUENIDADES	A1	Extrema	15%		
	A2	Extrema	13%		
	B1	Excelente	11%		
	B2	Excelente	8%		
	C1	Buena	6%		
	C2	Buena	3%	SI	3.00%
	D	Regular	0%		
	E1	Aceptable	-5%		
	E2	Aceptable	-10%		
	F1	Deficiente	-16%		
F2	Deficiente	-23%			
DESEMPEÑO O DESEMPEÑO	A1	Extrema	13%		
	A2	Extrema	12%		
	B1	Excelente	10%		
	B2	Excelente	8%		
	C1	Buena	5%		
	C2	Buena	2%		
	D	Regular	0%	SI	0.00%
	E1	Aceptable	-4%		
	E2	Aceptable	-8%		
	F1	Deficiente	-12%		
F2	Deficiente	-17%			
CONDICIONES	A	Ideales	6%		
	B	Excelente	4%		
	C	Buena	2%		
	D	Regular	0%		
	E	Aceptable	3%	SI	3.00%
F	Deficiente	7%			
CONSCIENCIA RESPONSIBILIDAD	A	Perfecta	4%		
	B	Excelente	3%		
	C	Buena	1%		
	D	Regular	0%	SI	0.00%
	E	Aceptable	-2%		
	F	Deficiente	-4%		

2.- Suplementos 32.0%

$$TS = TN \times (1 + \%Suplemento)$$

Suplementos
 Los TN no resultan ser representativos a lo largo de la jornada.
 El puesto de trabajo esta afectando por ciertas condiciones de trabajo.
 Es necesario reducir la fatiga del trabajador.
 Agregar suplementos que son % del TN

SUPLEMENTOS CONSTANTES

1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE (H)	MUJER (M)	Genero	%
Sup. Por Nec. Personales	5%	7%	H	5%
Sup. Base por fatiga	4%	4%	H	4%
				9%

SUPLEMENTOS VARIABLES

2.- SUPLEMENTOS VARIABLES	H	M	Genero	%
A. Por trabajar de pie	2.00%	4.00%	H	2.00%
B. Por postura anormal				
* Ligeramente incomodo	0.00%	1.00%		
* Inclinado	2.00%	3.00%	H	2.00%
* Echado, estirado	7.00%	7.00%		
C. Uso de la fuerza o la energia muscular para levantar en Kilos				
* 2.5	0.00%	1.00%		
* 5.0	1.00%	2.00%		
* 7.5	2.00%	3.00%		
* 10.0	3.00%	5.00%		
* 12.5	4.00%	6.00%		
* 15.0	5.00%	8.00%	H	5.00%
* 17.5	7.00%	10.00%		
* 20.0	9.00%	13.00%		
* 22.5	11.00%	16.00%		
* 25.0	13.00%	20.00%		
* 30.0	17.00%			
* 35.0	22.00%			
D. Mala Iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0.00%	0.00%		
Bastante por debajo	2.00%	2.00%	H	2.00%
Absolutamente insuficiente	5.00%	5.00%		
E. Condiciones atmosféricas (Calor y humedad) (Milicalorias/cm2/seg)				
* 16.0	0.00%	0.00%		
* 14.0	0.00%	0.00%		
* 12.0	0.00%	0.00%		
* 10.0	0.03%	0.03%		
* 8.0	1.00%	1.00%	H	1.00%
* 6.0	2.10%	2.10%		
* 5.0	3.10%	3.10%		
* 4.0	4.50%	4.50%		
* 3.0	6.40%	6.40%		
* 2.0	10.00%	10.00%		
F. Concentración Intensa				
Trabajo de cierta precisión	0.00%	0.00%		
Fatigoso	2.00%	2.00%	H	2.00%
Muy Fatigosos	5.00%	5.00%		
G. Ruidos				
Continuo	0.00%	0.00%		
Intermitente y fuerte	2.00%	2.00%		
Intermitente y muy fuerte	2.50%	2.00%	H	2.00%
Estridente y fuerte	5.00%	5.00%		
H. Tensión Mental				
Proceso bastante complejo	1.00%	1.00%		
Proceso complejo	4.00%	4.00%	H	4.00%
Muy complejo	8.00%	8.00%		
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono	0.00%	0.00%		
Trabajo bastante monótono	1.00%	1.00%	H	1.00%
Trabajo muy monótono	4.00%	4.00%		
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido	0.00%	0.00%		
Trabajo aburrido	2.50%	2.00%	H	2.00%
Trabajo muy aburrido	5.00%	5.00%		
				23.00%

ANEXO 6. Sistema de valorización Westinghouse