



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Lauréate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA REDUCIR COSTOS
OPERATIVOS EN LA LINEA DE PRODUCCION DE
PLATAFORMAS DE LA EMPRESA CONSERMET S.A.C.**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Bach. Del Águila Chang, María Estela
Bach. Villena Núñez, Diego Andrés

ASESOR:

Ing. Mas Mc Gowen, Ramiro

TRUJILLO – PERÚ
2016

DEDICATORIA

A Dios por iluminar siempre mi camino.

A mis queridos padres Carlos Del Águila Ibáñez y Cecilia Chang Aguilar por su amor y su apoyo en el desarrollo de mi vida personal y profesional.

A mi hermana Natalia Sofía por su compañía y lealtad.

A mi abuelo Freddie Chang Luzula que desde el cielo me acompaña en todo momento.

A mis adorados padres, Gregorio Villena Terrones y Luzi Núñez Leau por su gran apoyo incondicional a través de todas las etapas de mi vida.

Gracias por sus constantes consejos.

A mis queridos hermanos Tatiana, Karen y Alonso por estar a mi lado en los buenos y malos momentos.

EPÍGRAFE

“Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo”

(Albert Einstein)

AGRADECIMIENTO

A la empresa donde se desarrolló el presente estudio, CONSERMET S.A.C., la cual nos permitió la utilización de datos propios.

De manera especial, al Ing. Ramiro Mas McGowen por su invaluable asesoría en el transcurso del curso y por compartir desinteresadamente sus conocimientos y experiencias; así mismo a nuestros padres por su amor y haber cultivado nuestra fe en Dios, que permitió superar todo escollo en las diferentes etapas de nuestra vida y en la realización de la presente investigación.

Los autores.

LISTA DE ABREVIACIONES

Art: Artículo

B/C: Beneficio Costo

Cant.: Cantidad

CR1: Causa raíz 1

CR2: Causa raíz 2

CR3: Causa raíz 3

CR4: Causa raíz 4

CR5: Causa raíz 5

EPP: Equipo de Protección Personal

GAV: Gastos Financieros

Hr.: Hora

H – H: Horas Hombre

Nº: Número

P.T.: Producto Terminado

P.M.: Propuesto de Mejora

SST: Seguridad y Salud en el Trabajo

S.A.C.: Sociedad Anónima Cerrada

TIR: Tasa Interna de Retorno

T.M.: Tiempo Muerto

UIT: Unidad Impositiva Tributaria

VAN: Valor Actual Neto

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

“Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo para reducir costos operativos en la línea de producción de plataformas de la empresa CONSERMET S.A.C.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de Junio a Setiembre del año 2016, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

Bach. María Estela Del Águila Chang

Bach. Diego Andrés Villena Núñez

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Ramiro Mas McGowen

Jurado 1:

Ing. Marcos Baca López

Jurado 2:

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Jurado 3:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es desarrollado por alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial basado en el análisis de la situación actual, propuesta de mejoras aplicando técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS METÁLICOS S.A.C. donde se trabajó con el fin de determinar las pérdidas económicas que se presentan diariamente durante la jornada laboral.

La investigación se inicia con un diagnóstico de la situación actual de las áreas ya mencionadas de la empresa a través de indicadores, determinándose los costos innecesarios que se incurre por una inadecuada técnica de Planificación de Producción, así como por la falta de una política de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Habiendo identificado las oportunidades de mejora, se emplearon distintas herramientas y metodologías pertenecientes a la Ingeniería Industrial como Perfil de Puesto, Análisis de desempeño, Plan de capacitación, Mantenimiento preventivo y predictivo, Estudio de Tiempos, 5S's, Gestión de Compras y auditorías internas.

Luego de la aplicación de estas herramientas y metodologías se evalúa la propuesta, recalculando los indicadores diseñados inicialmente, para tener una medición objetiva sobre el beneficio percibido.

Al aplicar las técnicas para las mejoras en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo, se logra reducir los costos operacionales. Finalmente, la propuesta es evaluada a través de la ingeniería económica obteniendo un VAN de S/ 497,667.00, una TIR anual de 122% y el B/C de 1.24.

ABSTRACT

The present work of investigation is developed by students of the career of Industrial Engineering based on the analysis of the current situation, proposed of improvements applying technologies and tools of Industrial Engineering in the areas of Production and Security and Health in the Work of the company CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS METALICOS S.A.C. where one worked in order to determine the economic losses that they present every day during the labor day.

The investigation begins with a diagnosis of the current situation of the areas already mentioned of the company across indicators, deciding the unnecessary costs that one incurs for an inadequate technology of Planning of Production, as well as for the lack of a security policy and Health in the Work.

Having identified the opportunities of improvement, there were used different tools and methodologies belonging to the Industrial Engineering as Profile of Position, Analysis of performance, Plan of training, preventive and predictive Maintenance, Study of Times, 5S's, Management of Purchases and internal audits.

After the application of these tools and methodologies the offer is evaluated, re calculating the indicators designed initially, to have an objective measurement on the perceived benefit.

On having applied the technologies for the improvements in the areas of Production and Security and Health in the Work, it is achieved to reduce the operational costs. Finally, the offer is evaluated across the economic engineering obtaining VAN of S/ 497,667.00, a annual TIR of 122 % and B/C 1.24.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	ii
EPÍGRAFE	iii
AGRADECIMIENTO	iv
LISTA DE ABREVIACIONES	v
PRESENTACIÓN	vi
LISTA DE MIEMBROS DE EVALUACIÓN DE LA TESIS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE CUADROS	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xix
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xx
ÍNDICE DE IMÁGENES	xxi
ÍNDICE DE ANEXOS	xxii
INTRODUCCIÓN	xxiii
CAPITULO I: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Realidad Problemática	2
1.2. Formulación del Problema	14
1.3. Hipótesis	14
1.4. Objetivos	14
1.4.1. Objetivo General	14
1.4.2. Objetivos Específicos	14
1.5. Justificación	15
1.5.1. Criterio teórico	15

	Pág.
1.5.2. Criterio aplicativo o práctico	15
1.5.3. Criterio valorativo	15
1.5.4. Criterio académico	16
1.6. Tipo de Investigación	16
1.6.1. Por la orientación	16
1.6.2. Por el diseño	16
1.7. Diseño de la Investigación	16
1.7.1. Localización de la investigación	16
1.7.2. Alcance	16
1.7.3. Duración del proyecto	17
1.8. Variables	17
1.9. Operacionalización de las Variables	18
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL	19
2.1. Antecedentes de la Investigación	20
2.1.1. Antecedentes de Producción	20
2.1.2. Antecedentes de Seguridad y Salud en el Trabajo	23
2.2. Base Teórica	25
2.2.1. Área de Producción	25
2.2.2. Área de Seguridad y Salud en el Trabajo	37
2.3. Definición de Términos	56
CAPITULO III: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	59
3.1. Descripción general de la empresa	59
3.1.1. Información de la empresa	59
3.1.2. Visión	59
3.1.3. Misión	59

	Pág.
3.1.4. Competidores	61
3.1.5. Clientes	61
3.1.6. Proveedores	61
3.1.7. Mercado	63
3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis	63
3.2.1. Diagrama de flujo	63
3.2.2. Materiales para la fabricación de plataforma	67
3.3. Identificación del problema e indicadores actuales	70
3.3.1. Diagramas Ishikawa	70
3.3.2. Matriz de priorización	72
3.3.3. Diagrama de Pareto	73
3.3.4. Matriz de indicadores	74
3.3.5. Diagnóstico del área de Producción	76
A. Maquinaria	76
A1. Inadecuado mantenimiento	76
B. Mediciones	78
B1. Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz	78
C. Medio Ambiente	81
C1. Inexistente programa de orden y limpieza	81
3.3.6. Diagnóstico del área de Seguridad y Salud en el Trabajo	85
A. Mano de Obra	85
A1. Falta de capacitación y charlas de temas de Seguridad y Salud en el Trabajo	85
B. Maquinaria	89
B1. Inexistente protección de seguridad en las máquinas	89

	Pág.
C. Materiales	92
C1. Falta de equipos de protección personal	92
CAPÍTULO IV: SOLUCIÓN PROPUESTA	99
4.1. Solución Propuesta para el área de Producción	100
A. Maquinaria	100
A1. Inadecuado mantenimiento	100
B. Métodos	106
B1. Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz	106
C. Medio Ambiente	118
C1. Inexistente programa de orden y limpieza	118
4.2. Área de Seguridad y Salud en el Trabajo	125
A. Mano de Obra	125
A1. Falta de capacitación y charlas de temas de Seguridad y Salud en el Trabajo	142
B. Materiales	142
B1. Faltas de equipo de protección personal	142
C. Maquinaria	151
C1. Inexistente protección de seguridad de máquinas	151
CAPÍTULO V: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	160
5.1. Inversiones	161
5.2. Beneficios	162
5.3. Flujo de Caja	163
CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	164
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	169
7.1. Conclusiones	170

	Pág.
7.2. Recomendaciones	171
BIBLIOGRAFÍA	173
ANEXOS	177

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Principales exportadores mundiales del sector metalmecánico	03
Cuadro N° 02: Empresas Metalmecánicas en el Perú	09
Cuadro N° 03: Metodologías, Procedimientos y/o Técnicas a utilizar en el área de Producción	17
Cuadro N° 04: Pilares de la Metodología 5S's	30
Cuadro N° 05: Información general de la empresa	60
Cuadro N° 06: Principales proveedores de la empresa CONSERMET S.A.C.	62
Cuadro N 07: Cantidad y costo de materiales para fabricación de plataforma	67
Cuadro N° 08: Matriz de Priorización del área de Producción	72
Cuadro N° 09: Matriz de Priorización del área de Seguridad y Salud en el Trabajo	72
Cuadro N° 10: Matriz de indicadores del área de Producción	74
Cuadro N° 11: Matriz de indicadores del área de Seguridad y Salud en el Trabajo	75
Cuadro N° 12: Costos por no detectar la falla	77
Cuadro N° 13: Resumen de costos por no detectar falla (lucro cesante)	77
Cuadro N° 14: Tiempos de cada proceso de fabricación de plataforma	78
Cuadro N° 15: Sueldos de los colaboradores	80
Cuadro N° 16: Sueldo de los colaboradores por hora	80
Cuadro N° 17: Costo de herramientas solicitadas	84
Cuadro N° 18: Pérdidas totales en el Área de Producción	84
Cuadro N° 19: Costo de pérdida total de la empresa por la falta de capacitación de sus colaboradores	87
Cuadro N° 20: Costo total por infracción de la ley N° 29783	88
Cuadro N° 21: Costos directos e indirectos de accidentes fatales por maquinas sin adecuada protección personal	90
Cuadro N° 22: Costo de infracción por incumplimiento en SST	91

	Pág.
Cuadro N° 23: Tipos de accidentes registrados en las áreas de trabajo	93
Cuadro N° 24: Costos de mano de obra debido a ausencia del trabajador herido	94
Cuadro N° 25: Pérdidas provenientes al uso indebido de EPP's	97
Cuadro N° 26: Cuadro de pérdidas total en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo	98
Cuadro N° 27: Cálculo de número óptimo de inspecciones a realizar	100
Cuadro N° 28: Costo de mantenimiento preventivo	101
Cuadro N° 29: Máquina con mayor criticidad	102
Cuadro N° 30: Tipo de análisis para la mesa de plasma	102
Cuadro N° 31: Costo de mantenimiento predictivo total	103
Cuadro N° 32: Inspecciones a realizar	104
Cuadro N° 33: Costo total de mantenimiento preventivo y predictivo	104
Cuadro N° 34: Pérdida económica anual después de la implementación del mantenimiento preventivo	105
Cuadro N° 35: Pérdida económica anual después de la implementación del mantenimiento predictivo	105
Cuadro N° 36: Resumen de pérdida después de la mejora	106
Cuadro N° 37: Toma de tiempos – Muestra preliminar	106
Cuadro N° 38: Número de inspecciones a realizar por proceso	109
Cuadro N° 39: Método de Westinghouse	111
Cuadro N° 40: Factor de Valoración del personal	112
Cuadro N° 41: Suplementos para plataformas	112
Cuadro N° 42: Determinación del Tiempo Estándar	114
Cuadro N° 43: Costos de realización de estudio de tiempos	117
Cuadro N° 44: Resumen de pérdida después de la mejora	118
Cuadro N° 45: Formato de Tarjeta Roja	120

	Pág.
Cuadro N° 46: Listado de acciones realizadas – Área de Fabricación	121
Cuadro N° 47: Costos de la implementación de las 5S's	124
Cuadro N° 48: Resumen de pérdida después de la mejora	124
Cuadro N° 49: Perfil de puesto de Jefe SST	126
Cuadro N° 50: Perfil de puesto de Supervisor de SST	127
Cuadro N° 51: Perfil de puesto de Asistente de SST	128
Cuadro N° 52: Análisis de desempeño de Jefe SST	130
Cuadro N° 53: Análisis de desempeño de Supervisor de SST	131
Cuadro N° 54: Análisis de desempeño de Asistente de SST	132
Cuadro N° 55: Plan de capacitación (Página 1)	134
Cuadro N° 56: Temas a realizar para el plan de capacitación (Página 2)	135
Cuadro N° 57: Plan de capacitación (Página 3)	136
Cuadro N° 58: Cronograma de capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo para el año 2017	137
Cuadro N° 59: Costo de las capacitaciones programadas	138
Cuadro N° 60: Costo total del material requerido para las capacitaciones	139
Cuadro N° 61: Costo de gravedad de accidente moderado	140
Cuadro N° 62: Resumen de la pérdida después de la mejora	141
Cuadro N° 63: Equipos de protección personal requeridos	143
Cuadro N° 64: Precios de EPP's requeridos	144
Cuadro N° 65: Cronograma de compras de EPP's en los próximos 3 meses	146
Cuadro N° 66: Costo total del plan de compras de EPP's	147
Cuadro N° 67: Costo de gravedad de accidente leve	149
Cuadro N° 68: Resumen de la pérdida después de la mejora	150
Cuadro N° 69: Check list de Seguridad de máquinas más relevantes de la empresa	152

	Pág.
Cuadro N° 70: Lista de precios de materiales para la construcción de guardas de Seguridad	155
Cuadro N° 71: Costo total de fabricación de guardas de seguridad	156
Cuadro N° 72: Costo por gravedad de accidente moderado	157
Cuadro N° 73: Resumen de la pérdida después de la mejora	158
Cuadro N° 74: Resumen de pérdidas económicas anuales después de la mejora en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo	159
Cuadro N° 75: Costo total de inversiones	161
Cuadro N° 76: Inversión para un efectivo plan de capacitación	162
Cuadro N° 77: Costo total de beneficios	162
Cuadro N° 78: Flujo de caja, VAN, TIR, B/C	163
Cuadro N° 79: Matriz de Indicadores del área de Producción	167
Cuadro N° 80: Matriz de Indicadores del área de Seguridad y Salud en el Trabajo	168

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 01: Participación de los principales exportadores mundiales en el sector metalmecánico	04
Gráfico N° 02: Participación por departamento en la industria metalmecánica en el Perú	10
Gráfico N° 03: Etapas del estudio de tiempo	34
Gráfico N° 04: Tipos de tiempos para el estudio de utilización de máquinas	36
Gráfico N° 05: Diagrama explicativo del tiempo de máquina	37
Gráfico N° 06: Nivel de Gravedad de los Accidentes	41
Gráfico N° 07: Elementos del Accidente conformando un Sistema	42
Gráfico N° 08: Comportamiento positivo y negativo de la persona en el área de trabajo	43
Gráfico N° 09: Componentes básicos de los sistemas de lucha contra los riesgos principales	45
Gráfico N° 10: Las cuatro etapas del proceso de capacitación	52
Gráfico N° 11: La programación de la capacitación	53
Gráfico N° 12: Diagrama de Pareto del área de Producción	82
Gráfico N° 13: Matriz de Priorización del área de Seguridad y Salud en el Trabajo	82
Gráfico N° 14: Resultado de Cuestionario realizado a trabajadores	95
Gráfico N° 15: Tiempo actual y tiempo estándar de los procesos de fabricación de estructura matriz de plataforma	165
Gráfico N° 16: Grafico comparativo de costos	166

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

	Pág.
Diagrama N° 01: Diagrama de flujo del proceso de producción de plataforma	73
Diagrama N° 02: Diagrama Ishikawa del área de Producción	79
Diagrama N° 03: Diagrama Ishikawa del área de Seguridad y Salud en el Trabajo	80

ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen N° 01: Exportaciones Netas de Productos Metalmecánicos de los países seleccionados de América Latina, 2003 – 2012.	05
Imagen N° 02: Evolución de las exportaciones del sector metalmecánico	07
Imagen N° 03: Equipo de Protección Personal adecuados para diversos riesgos	47
Imagen N° 04: Puntos de atrapamiento de las distintas maquinas en movimiento donde deberá protegerse con guardas de seguridad	48
Imagen N° 05: Máquina parada por falta de reparación	76
Imagen N° 06: Lugar donde se encuentran los residuos de la producción de plataformas	81
Imagen N° 07: Inventario de herramientas	83
Imagen N° 08: Cuestionario realizado a los trabajadores para detectar necesidades de capacitación	85
Imagen N° 09: Registro de Charlas de Seguridad y Salud en el Trabajo	86
Imagen N° 10: Sierra eléctrica sin guarda de seguridad	89
Imagen N° 11: Falta de EPP's del trabajador	92
Imagen N° 12: Infracciones de Seguridad y Salud en el Trabajo	95
Imagen N° 13: Falta de limpieza en las áreas operativas	119
Imagen N° 14: Piezas del sistema hidráulico en desorden	119
Imagen N° 15: Máquina sin guarda de seguridad	151

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N° 01: Costo de pérdida por falta de capacitación del personal	178
Anexo N° 02: Costo de pérdida por inadecuado mantenimiento	179
Anexo N° 03: Costo de pérdida por falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo	180
Anexo N° 04: Costo de pérdida por mala ubicación de las áreas operativa	181
Anexo N° 05: Costo de pérdida por retraso de la fabricación de estructura matriz	182
Anexo N° 06: Costo de pérdida por no tener una adecuada capacitación en SST	184
Anexo N° 07: Costo de accidente de tipo leve	185
Anexo N° 08: Costo de accidente de tipo moderado	186
Anexo N° 09: Costo de accidente de tipo fatal	187
Anexo N° 10: Costos de Infracciones de Seguridad y Salud en el Trabajo	188
Anexo N° 11: Procedimientos escritos obligatorios por la Ley de SST	189
Anexo N° 12: Registro de accidentes laborales de tipo moderado y fatal acontecidos en el año 2015	191
Anexo N° 13: Plan de Mantenimiento Preventivo y Predictivo	192

INTRODUCCIÓN

En el actual mundo globalizado, los clientes y consumidores finales, demandan productos con altos niveles de producción, y que al mismo tiempo cumplan los requisitos que necesita el cliente para satisfacer lo que este busca en un producto. Las empresas metalmeccánicas, principalmente las empresas constructoras de carrocerías, en su esfuerzo por mantenerse competitivos en el mercado, trabajan para estar en conformidad con los estándares respectivos.

Es por ello que, partiendo de la situación descrita, el presente trabajo de investigación describe una metodología de integración de las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo con el propósito de generar valor a este sector industrial.

En el primer capítulo se detalla del diseño de la investigación, considerando la realidad problemática, definiendo el problema de investigación y objetivos. De igual manera se propone la hipótesis, y se establecen las variables con sus respectivos indicadores.

En el segundo capítulo se realiza una revisión de literatura, la cual consiste en estudios previos que sirvan de sustento y referencia para el desarrollo de la presente investigación. También se desarrolla el marco conceptual y teórico.

En el tercer capítulo se desarrolla el diagnóstico de la situación actual de la empresa, lo cual es el objeto de estudio. Se describen los principales procesos con relación a los objetivos planteados y se diseñan indicadores que permitirán cuantificar los problemas actuales de la empresa.

En el cuarto capítulo se desarrollan las metodologías y herramientas para la propuesta de mejora en las áreas de Producción y de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se desarrollan los objetivos planteados en un inicio y finalmente se recalculan los indicadores diseñados en el capítulo anterior.

En el quinto capítulo se realiza una evaluación económica y financiera de los elementos de la propuesta de mejora. Se identifican los beneficios obtenidos, los costos generados y la inversión requerida, todos estos elementos como resultado de la propuesta.

En el sexto capítulo se realiza un análisis de la variación numérica de los indicadores actuales y propuestas a fin de entender el origen de los beneficios económicos obtenidos. De igual manera se analizan los resultados del VAN, TIR y B/C (quinto capítulo).

Finalmente, en el séptimo capítulo se describen las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación que deben tomarse en cuenta para estudios posteriores.

CAPÍTULO I: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Realidad Problemática

Con el paso de los años, el sector metalmecánico ha llegado a convertirse en una de las principales actividades económicas a nivel mundial. Es un sector con grandes posibilidades para generar desarrollo, es decir, riqueza, bienestar y empleo.

La industria metalmecánica constituye un eslabón fundamental en el entramado productivo de una nación. No sólo por su contenido tecnológico, valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales.

Mayormente todos los países con un desarrollo industrial avanzado cuentan con sectores metalmecánicos consolidados, partiendo de grandes potencias hasta países subdesarrollados que cada día implementan nuevas políticas para alcanzar el alto nivel competitivo y productivo que ha adquirido el sector metalmecánico.

Entre los países más desarrollados en la rama metalmecánica del mundo tenemos: Alemania, Japón, China, Estados Unidos y España. El país más desarrollado del continente asiático es Japón, y es considerado una potencia mundial, en la industria metalmecánica japonesa el esfuerzo se centra en la producción e innovación de sus recursos.

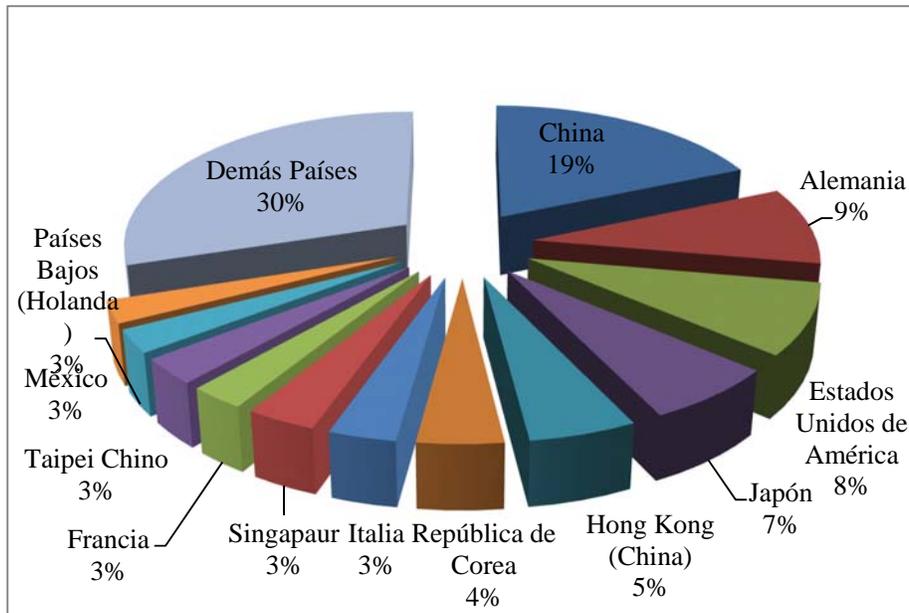
Los principales exportadores a nivel mundial del sector metalmecánico en periodo 2008-2012 están liderados por China, seguido por Alemania (Ver Cuadro N° 01 y Gráfico N° 01). El sector metalmecánico chino puede ser el referente de los demás países como el sector metalmecánico más grande a nivel mundial del cual se puede tomar sus innovaciones y tecnologías.

Cuadro N° 01: Principales exportadores mundiales del sector metalmecánico

SECTOR	2008	2009	2010	2011	2012	%Partic.
China	754769595	614212858	809376632	944444231	1012638537	18.56%
Alemania	534092105	408113147	462125758	538002524	501724826	9.20%
Estados Unidos de América	440157366	331236213	401253009	445434441	459095283	8.42%
Japón	361135513	262572716	351835281	377633517	360074914	6.60%
Hong Kong (China)	214107009	192603725	246141263	268528267	284507376	5.22%
República de Corea	184662598	158521210	202949275	230077120	228049059	4.18%
Italia	213278933	152016826	163256706	192801261	179127617	3.28%
Singapaur	177825968	141752101	182737633	187680127	185905946	3.41%
Francia	176644890	129242367	142571047	160619258	149730828	2.74%
Taipei Chino	142258258	114435259	156631856	173770163	167247326	3.07%
Países Bajos (Holanda)	159242290	122244831	144747918	167189444	150076467	2.75%
México	125051621	100002341	126846253	135787180	145225990	2.66%
Demás Países	1715248593	1246617371	1483289934	1709158649	1631362835	29.91%
TOTAL A NIVEL MUNDIAL	5198474739	3973570965	4873762565	5531126182	5454767004	100.00%

Fuente: Centro de Comercio Internacional, Trademap, CCI (2013).

Gráfico N° 01: Participación de los principales exportadores mundiales en el sector metalmecánico

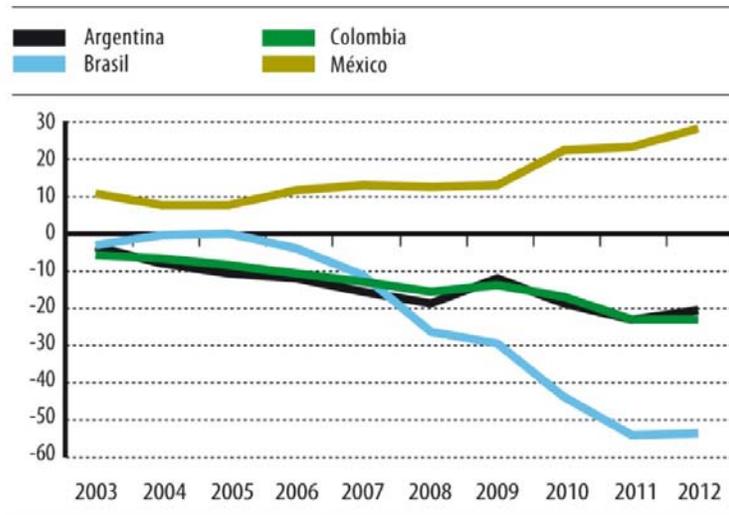


Fuente: Centro de Comercio Internacional, Trademap, CCI, 2013.

A nivel latinoamericano, el crecimiento del sector metalmecánico está liderado por Paraguay (8,5%), Panamá (7,5%), Perú (6%), Haití (6%), Bolivia (5%), Chile (4,8%), Nicaragua (4,5%) y Colombia (4,5%). Brasil (4%), Argentina (3,9 %) y México (3,5 %).

La organización de la ONU señaló en su informe sobre “Situación y perspectivas de la situación económica mundial 2013”, y que hubo una desaceleración en el año 2012 que se debió a una caída del sector exportador y de los precios de las materias primas no alimentarias, y considera que la recuperación vendrá de la mano de “tasas moderadas de crecimiento económico” (Ver imagen N° 01).

Imagen N° 01: Exportaciones Netas de Productos Metalmeccánicos de los países seleccionados de América Latina, 2003 – 2012 (USD miles de millones).



Fuente: International TradeI Statistics Data Base of United Nations (COMTRADE, 2012)

El informe también habla sobre la caída de las exportaciones latinoamericanas en 2012, debido a la crisis en Estados Unidos y Europa: “El retroceso más significativo se ha registrado en los envíos a la Unión Europea, con los valores de exportación cayendo a un ritmo del 4% anual y el precio de los valores exportados a un ritmo del 3,4% anual. A pesar de esto la inflación es relativamente estable, con una tasa anual media para la región del 6% en 2012, y una previsión igualmente del 6% de media para el año 2013.

De mantenerse las condiciones actuales en el comercio internacional, y en la medida en que se continúe la profundización en los tratados comerciales regionales, es muy probable que el sector metalmeccánico logre una situación estable, dependiendo también, de las características de la economía en cada país.

El sector productivo chileno en general tiene un panorama favorable. Se anticipa un gran dinamismo, empujado por una sólida demanda. De acuerdo con Enrique Besa, gerente general de Ingevec, “se prevé un alto dinamismo en las ventas”, además de que en el segundo semestre se espera una recuperación de los márgenes en el área de la construcción. El sector metalmeccánico, si bien es muy sensible al nivel de

actividad del país, explicó el empresario, no tiene ninguna razón para que disminuya su ritmo.

Por su parte, Gastón Lewin, presidente de Asimet (Asociación Chilena de Industrias Metalúrgicas y Metalmeccánicas) pronosticó para el 2013 un crecimiento del 5% en el sector.

Asegura que 2012 se cerró con exportaciones cercanas a US\$2700 millones, muy similares a las de 2011. Considerando los problemas económicos que enfrentan todos los países debido a la crisis internacional, se considera una cifra buena.

Este año se seguirán exportando productos con valor agregado, como todo lo que se refiere a cajas de cambio para vehículos. La industria se mantiene sólida y está en condiciones de enfrentar nuevos desafíos. La principal necesidad para este año es la de formar capital humano, técnicos de nivel superior que apliquen nuevas tecnologías y sean demandados por el sector.

Por esta razón, se ha iniciado un programa de trabajo con el Liceo Industrial Chileno Alemán, para la formación de técnicos de alta calificación, basados en la experiencia alemana en el desarrollo de la mecatrónica. Además, Asimet fue nominada por Chile Valora como el primer centro de generación de competencias laborales para el sector metalmeccánico en Chile.

Argentina muestra un repunte significativo en el sector automotor, no solo en las cifras sino en relación con la aguda crisis que sufren los países de la Unión Europea. Esto pone de relieve la acertada estrategia que lleva a cabo el sector metalmeccánico, al diversificar mercados y capitalizar de esta manera el 22% de las exportaciones a Estados Unidos, y el 13% a Chile.

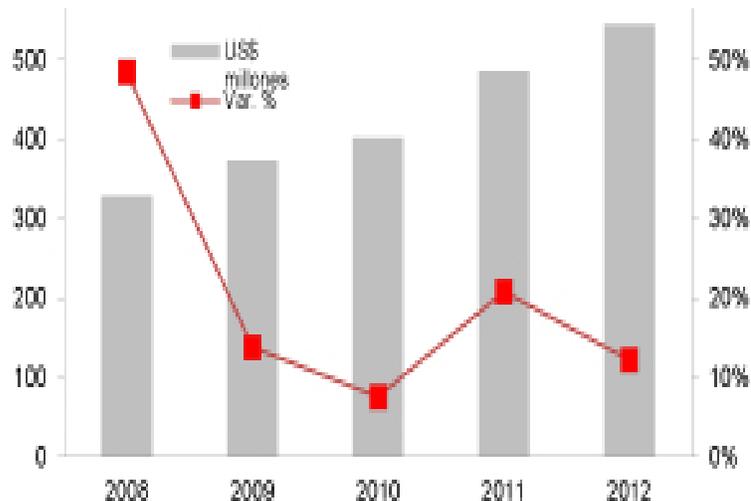
Cristiano Rattazzi, presidente de Fiat Auto Argentina y titular de la Asociación de Fábricas de Automotores (Adefa), destacó que el comportamiento de la industria se mantiene en el mismo orden del año anterior. El directivo destacó que en 2012 las terminales automotrices alcanzaron un ritmo de producción de 3708 unidades/día, superando las 3598 unidades/día contabilizadas en 2011.

Así mismo, el titular de Adefa destacó la venta sostenida de vehículos a concesionarios y la recuperación que se registra en materia de exportaciones.

“Persiste la necesidad de continuar avanzando y reforzando la tarea de ampliar los mercados de exportación”. En este escenario, Rattazzi destacó “la necesidad de avanzar en las negociaciones que está llevando adelante el gobierno nacional a través de la ministra de Industria, Débora Giorgi, para lograr acuerdos comerciales de libre comercio con países de América Latina, en particular Colombia, Venezuela y Ecuador”.

En el Perú, el sector metalmeccánico ha ido creciendo año tras año, actualmente se invierten millones de soles en nuestro país en el sector minero y de construcción. Como se sabe estos sectores, además de la pesca, la agricultura, sectores transporte, eléctrico y energético, están ligados al sector metalmeccánico por lo cual el crecimiento de estos sectores afecta e impulsa a las empresas que se dedican a fabricar unidades dirigidas para estos sectores, es decir contribuye al desarrollo del país en forma integral. En la siguiente imagen podemos apreciar la evolución del sector metalmeccánico:

Imagen N° 02: Evolución de las exportaciones del sector metalmeccánico



Fuente: SUNAT, 2014.

El sector minero es responsable por el 70% de las ventas del sector metalmeccánico, además este sector da empleo a cerca de 250,000 trabajadores entre directos e indirectos. La industria llegó a exportar a países como Chile, Argentina y República Dominicana; en el año 2014 se logró facturar alrededor de 8,000 millones de dólares. (Palma, H., 2014.).

Nuestro país recientemente ha aprobado inversiones en obras de infraestructura vial y de telecomunicaciones en la región Pasco, además la compañía Petrolífera del Perú S.A.C prevé invertir hasta \$ 480 millones en la perforación de ocho pozos exploratorios y confirmatorios ubicado en Huánuco y Paseo; estas inversiones traen consigo una demanda al sector metalmecánico, impulsando el movimiento y crecimiento de empresas dedicadas a la fabricación de unidades requeridas para estas obras, como son tolvas, cisternas, bombonas, plataformas, etc. (Gallardo, J., 2015).

El sector metalmecánico en nuestro país está en crecimiento por lo cual se debe buscar mejorar la calidad de los productos y unidades que se ofrece, para hacer frente al reto que significa la industrialización del país.

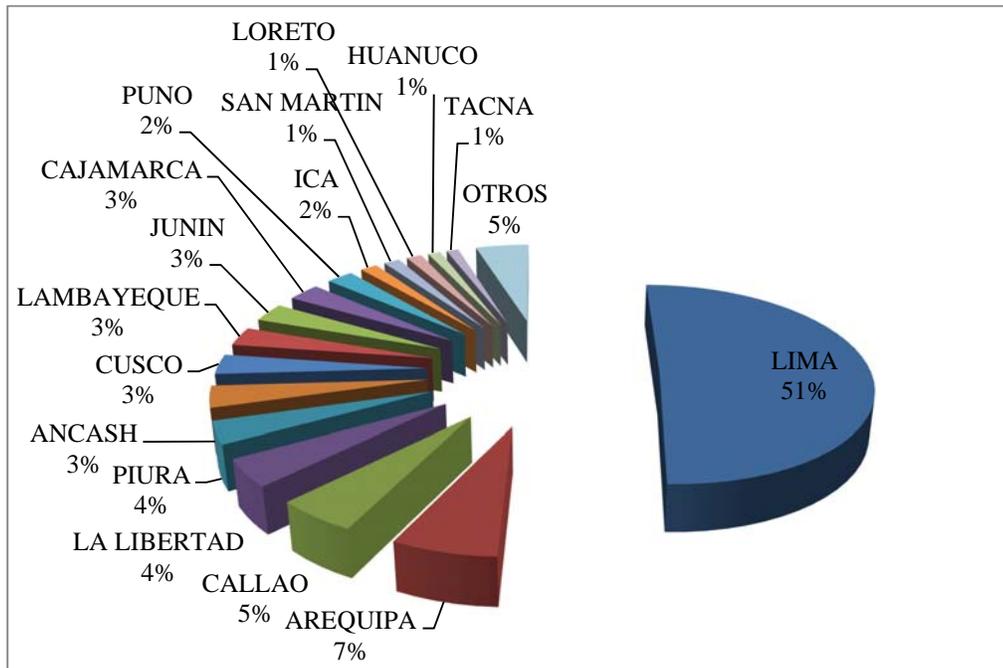
En la región La libertad, el sector metalmecánico es considerado como una de las actividades con mayor potencial de desarrollo. Tenemos el 4.4% de empresas que están en este sector ocupando el 4 puesto (Ver Cuadro N° 01), seguida del 50.6% de empresas limeñas, Arequipa con el 6.7% y el Callao con el 5.3% según el registro de establecimientos y empresas manufactureras (Registro SUNAT, 2011).

Cuadro N° 02: Empresas Metalmecánicas en el Perú

REGION	Total Empresas	%
LIMA	10108	50.6%
AREQUIPA	1342	6.7%
CALLAO	1059	5.3%
LA LIBERTAD	876	4.4%
PIURA	710	3.6%
ANCASH	697	3.5%
CUSCO	643	3.2%
LAMBAYEQUE	606	3.0%
JUNIN	605	3.0%
CAJAMARCA	584	2.9%
PUNO	481	2.4%
ICA	306	1.5%
SAN MARTIN	287	1.4%
LORETO	272	1.4%
HUANUCO	224	1.1%
TACNA	217	1.1%
OTROS	956	4.8%
TOTAL	19973	100%

Fuente: Registro de Establecimientos y Empresas Manufactureras (Registro SUNAT, 2011).

Gráfico N° 02: Participación por departamento en la industria metalmeccánica en el Perú



Fuente: Registro de Establecimientos y Empresas Manufactureras (Registro SUNAT, 2011).

Es por ello que nuestro trabajo de investigación se centra en la empresa CONSTRUCCIONES Y SERVICIO METÁLICOS S.A.C. (CONSERMET S.A.C.) la cual se dedica a la fabricación de carrocerías y brindar servicios a la preferencia del cliente. Entre sus productos tenemos plataformas, bombonas, cruceros, cortineros, furgones, tolvas, cisternas; también brinda servicios como mantenimiento, pintado, entre otros.

La empresa CONSERMET S.A.C. es una empresa que se encuentra en la ciudad de Trujillo. Cuenta con 80 colaboradores, de los cuales 62 pertenecen a las áreas operativas, y de estos solo un 30% están debidamente capacitados según una encuesta aplicada, esto conlleva a que el personal no realice su trabajo adecuadamente durante la jornada, haciendo que no terminen con sus labores programas e implicando horas extras, lo que es equivalente en valor monetario a S/. 895.44 nuevos soles mensuales (Ver Anexo N° 01).

La empresa CONSERMET S.A.C., conforme fue creciendo con los años y fue adquiriendo máquinas y herramientas debido al crecimiento de la demanda del

mercado. Las máquinas nuevas eran utilizadas y nunca se les daba mantenimiento, esperaban hasta el día que presentaba un desperfecto y recién se reparaba. Se calculó el monto del lucro cesante por no detectar la falla a tiempo, lo cual arrojó una pérdida de S/. 2,317.77 nuevos soles mensuales (Ver Anexo N° 2), si se hubiese detectado la falla de las máquinas a tiempo, se hubiese podido dar el mantenimiento que requerían y seguir utilizándolas sin necesidad de adquirir nuevas.

La falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo, también incurren en pérdidas de tiempo y dinero debido a que, por desorden, muchas veces se pierden las herramientas y el tiempo de búsqueda diario es de 40 minutos lo cual se convierte en un tiempo muerto, esto llevado a costos se convierte en S/3.47 por hora/ayudante, S/. 41.48 mensuales. El desorden también produce pérdidas de herramientas las cuales incurren en un costo mensual de S/. 1,326.00. La falta de limpieza es otro gran problema ya que todos los residuos sólidos son colocados en un área determinado, no se hace una clasificación adecuada de tipo de material y todo es transportado a un depósito a las afueras de la empresa, lo cual si se vendería se podría tener un retorno de S/. 285.00 nuevos soles mensuales. Haciendo un costo de pérdida mensual total por falta de orden y limpieza de S/. 1,652.68. (Ver Anexo N° 03).

Las instalaciones de la empresa son muy amplias a pesar de ello, las áreas operativas se encuentran en mala distribución ya que no están continuas respecto al proceso de producción, por ejemplo, el área de armado se encuentra lejos del área de arenado ya que esté se encuentra en un espacio más retirado por la emisión de partículas. Por ello, el tiempo de traslado entre área y área es mayor lo cual causa tiempos muertos, se calculó una pérdida económica de S/. 349.18 mensuales. (Ver Anexo N° 04).

Se ha podido observar también, que en la empresa, existen retrasos en las etapas de fabricación de la estructura matriz debido a la presencia de tiempos muertos. La empresa brindó los tiempos en que se demoran en fabricar una plataforma donde se tiene un tiempo total de 162.043 horas, equivalente a 20 días. Solo se tomará en cuenta las tres etapas concernientes a la fabricación de la estructura de la plataforma las cuales son el armado de vigas, armado de estructura matriz y ensamblaje de estructura lo cual tiene un tiempo de 111.074 horas. Esto nos lleva a una pérdida económica de S/. 17,094.55 soles mensuales (Ver Anexo N° 05), la cual es la pérdida más significativa para la empresa.

En el área de Seguridad y Salud en el Trabajo no se está manejando una adecuada política de seguridad, debido a que recién este año se creó dicha área.

Por esto se hace muy importante que la empresa CONSERMET S.A.C. enfatice en minimizar y controlar los riesgos laborales, aproveche el tiempo evitando interrupciones de producción, consolide la imagen de la empresa ante los trabajadores, los clientes y los proveedores y asegure el cumplimiento de la legislación peruana.

Se pudo observar que en las áreas operativas existen muchas deficiencias como la, maquinas sin protección, falta de procedimientos de trabajo seguro y desorden en las zonas de trabajo, además el 85% de los trabajadores de las diferentes áreas no cuentan con la capacitación adecuada generando una pérdida de 31,080.00 (Ver Anexo N° 06) sobre políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo, lo que conlleva a que existan, incidentes y accidentes laborales constantes que generan costos según su severidad, considerándose tres tipos de accidentes, accidentes de tipo leve con un costo total de S/. 240.00 por persona accidentada (Ver anexo N° 07), de tipo moderado generado pérdida total de S/. 5,400.00 (Ver anexo N° 08), y accidentes de tipo fatal generando pérdidas de hasta S/. 45,400.00 (Ver anexo N° 09).

En el caso de las multas, se considerará por el tipo de infracción y por la cantidad de trabajadores que tenga la empresa o que sean afectados por el accidente, las multas pueden ser máximo hasta 20 UIT si se tratase de una falta muy grave, con un máximo porcentaje del 100% (Ver anexo N° 10).

Se pudo observar que los trabajadores solo realizan sus labores teniendo el casco de seguridad como equipo de protección personal, y en la mayoría de los casos no se lo colocan por motivo de que en la parte operativa no se encuentra techado, causándoles muchas veces incomodidad o sofocación debido al calor, además trabajan sin tener los EPP's que se deben usar de manera obligatoria según la Ley N° 29783 como son: los guantes de seguridad, gafas protectoras, tapones auditivos, uniforme de trabajo y calzado de seguridad, solo el 10% de trabajadores utilizan sus equipos de manera completa, pero que ya se encuentran deteriorados.

La empresa CONSERMET S.A.C. no realiza procedimientos escritos como son el ATS y el PETAR (Ver anexo N° 11), lo que genera desordenes en las áreas de trabajo

y falta de conocimiento al realizar una tarea o actividad, esto conlleva a un costo de S/. 17,250.00.

En el año 2015 en la empresa CONSERMET S.A.C se registraron en total 15 accidentes laborales, siendo 10 de ellos de tipo leve, 4 de tipo moderado, y 1 de tipo fatal, pero estos datos se obtuvieron de manera verbal por el Coordinador de Seguridad de la empresa (Ver Anexo N° 12), ya que no cuentan con un registro de accidentes e incidentes laborales, lo que conlleva a que no se tenga una data exacta de los accidentes que ocurrieron en el transcurso del año, además ante una futura auditoria no se contaría con un documento oficial que pueda avalar la cantidad verdadera, esto conllevaría a una pérdida de S/. 15,430.

Estos accidentes solo fueron atendidos por los supervisores de área sin tener el conocimiento de un plan de seguridad con respecto a accidentes en la zona de trabajo, dejando de lado las medidas correctivas correspondientes.

Las maquinas en el área de maestranza son muy importantes para el proceso de producción de plataformas, pero pueden ser muy peligrosas si el operador no tiene el entrenamiento adecuado para manipularlas o éstas (maquinas) no tengan la debida protección, como son las guardas de seguridad; en dicha área se observó que ninguna maquina en movimiento tiene guarda de seguridad, lo que puede originar accidentes de tipo moderado hasta en el peor de lo casos de tipo fatal.

Ante esto, se concluye que en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo por ser nueva no se está gestionando adecuadamente, esto afecta tanto a la gerencia general como también a los 80 trabajadores que se encuentran laborando en la empresa poniendo en constante riesgo su integridad física, generando pérdidas económicas y de tiempo.

Ya expuestos los problemas principales en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo de las cuales se desarrollará el presente trabajo de investigación, se enfatizará en el producto **plataformas** ya que estas representan la mayor participación de los diversos productos que fabrica la empresa durante todo el año.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de las propuestas de mejora de las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo en los costos operativos en la línea de producción de plataformas de la empresa COMSERMET S.A.C.?

1.3. Hipótesis

Los costos operativos disminuyen a través de las propuestas de mejora de las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo en la línea de producción de plataformas de la empresa CONSERMET S.A.C.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Disminuir los costos operativos mediante las propuestas de mejora de las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo en la línea de producción de plataformas de la empresa CONSERMET S.A.C ubicada en el distrito de Huanchaco, región La Libertad.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar y diagnosticar los procesos en la línea de producción de plataformas en todas las áreas de trabajo.
- Identificar y analizar las fallas en la línea de producción de plataformas.
- Determinar las herramientas y metodologías a aplicar en las áreas de Producción y Salud en el Trabajo como: mantenimiento preventivo y predictivo, estudio de tiempos, técnicas de mejora continua a través de Lean Manufacturing (5S's), Plan de capacitación, cronograma de compras de EPP's y medidas correctivas según Ley N° 29783.
- Establecer los fundamentos teóricos de las políticas de Seguridad y Salud en el Trabajo y la importancia de su implementación en la empresa de acuerdo a la Ley N° 29783 y la legislación peruana.
- Desarrollar las herramientas y metodología de Ingeniería Industrial en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa.
- Evaluar los beneficios que representan las propuestas de mejora.

1.5. Justificación

1.5.1. Criterio teórico:

El presente proyecto permitirá al equipo de trabajo el buen manejo de las metodologías, técnicas, procedimientos y procesos en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo que se proponen a la empresa CONSERMET S.A.C.

1.5.2. Criterio aplicativo o práctico:

El presente proyecto pretende tener una orientación claramente práctica, que beneficiará a la empresa CONSERMET S.A.C., aplicando una mejora en las áreas ya mencionadas, que dará solución al problema de las pérdidas económicas innecesarias.

1.5.3. Criterio valorativo:

La empresa CONSERMET S.A.C. actualmente incurre en pérdidas económicas innecesarias, debido a que las unidades regresan por defectos a poco tiempo de haber salido de la empresa, por lo cual el presente proyecto pretende mejorar la calidad de los productos y el bienestar de los trabajadores, así como los retrasos que se presentan en la línea de producción de plataformas, todo lo mencionado ayudará a la empresa y a la satisfacción del logro de ello en los autores.

1.5.4. Criterio académico:

La realización de este proyecto de investigación pretende, como futuros profesionales, dar solución al problema formulado utilizando las diferentes herramientas de ingeniería adquiridas a lo largo de los diferentes ciclos académicos. A su vez servirá como fuente de consulta para otras investigaciones.

1.6. Tipo de Investigación

1.6.1. Por la orientación

- Aplicada

1.6.2. Por el diseño

- Pre Experimental

1.7. Diseño de la Investigación

1.7.1. Localización de la investigación

Dirección: Vía de Evitamiento Km. 580

Distrito: Huanchaco

Provincia: Trujillo

Departamento: La Libertad

1.7.2. Alcance

La investigación se va a desarrollar en el área de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa para reducir los costos por el retraso de entrega del producto terminado y los costos por riesgos laborales en cada área respectivamente.

1.7.3. Duración del proyecto

1.7.3.1. Recolección de datos: del 09/01/15 al 25/07/16

1.7.3.2. Análisis de datos: del 01/05/15 al 15/07/16

1.7.3.3. Elaboración de informe: del 3/06/16 al 31/08/16

1.8. Variables

Variable independiente

- Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo.

Variable dependiente

- Costos operativos en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.9. Operacionalización de las Variables

Cuadro N° 03: Metodologías, Procedimientos y/o Técnicas a utilizar en el área de Producción

VARIABLE	MÉTODO	INDICADOR	FÓRMULA
INDEPENDIENTE Propuesta de Mejora en las áreas de Producción y Seguridad y Salud en el Trabajo.	Gestión de Personal	% Personal capacitado	$IC = \frac{(N^{\circ} \text{ trabajadores capacitados}) * 100}{(N^{\circ} \text{ trabajadores totales})}$
	Gestión de Mantenimiento (Mantenimiento Preventivo y Predictivo)	Costo de lucro cesante	$L.C. = CMOP + CMOE + CPP + CR$ <p>CMOP: Costo Mano de Obra Perdido CMOE: Costo Mano de Obra Externa CPP: Costo Pérdida de Producción CR: Costo de Reparación</p>
		Tiempo medio antes de la falla	$MTTF = \frac{\sum HROP}{NTMC}$ <p>HROP: Tiempo total de intervención correctiva NTMC: N° total de fallas detectadas</p>
		Tasa de mantenimiento preventivo	$TMP = \frac{\text{Horas planificadas para MP}}{\text{Total de horas planificadas}}$
	Estudio de tiempos	Tiempo normal	$TN = \sum_{i=1}^n T$ <p>T: tiempos</p> $n = \frac{Z^2 x N x p x q}{e^2 x (N - 1) + Z^2 x p x q}$ <p>Z: Nivel de confianza N: tamaño de la población p: proporción que esperamos encontrar e: margen de error</p>
		Tiempo estándar	$TE = TN x (1 + \text{Suplementos})$

	5S's	Tiempo búsqueda de herramientas	$TBH = N^{\circ}B \times (2xTT + TB)$ <p>B: Búsquedas TT: Tiempo traslado TB: Tiempo búsqueda</p>
		Costo por parada de materiales	$CPM = \sum_{i=1}^n TPP_n \times \frac{60 \text{ min/hr}}{C} \times PV_n$ <p>TTP: Tiempo de producción parada C: Ciclo de producción (min/hr) PV: Precio de venta</p>
		Entrega a tiempo	$ET = \frac{\text{Entregas a tiempo}}{N^{\circ} \text{ total de entregas}}$
	Cronograma de Compras de EPP / Ley N° 29783	% Trabajadores que cuentan con EPPS	$TEPPS = \frac{(N^{\circ} \text{ trabajadores que usan EPPS})}{(N^{\circ} \text{ total de trabajadores})} \times 100$
DEPENDIENTE Costos		Costo lucro cesante	$CLC = CPMO + CMOI + CPP + CR$ <p>CPMO: Costo Pérdida Mano de Obra CMOI: Costo Mano de Obra Indirecta CPP: Costos pérdida de producción CR: Costo de Reparación</p>
		Costo por accidente	$CA = TC + M + CM + CJP + D + O$ <p>TC: Traslado clínica M: Medicina CM: Consulta Médica CJP: Costo jornada perdida D: Descanso y/o reemplazo O: Otros</p>

Fuente: Elaboración propia, 2016.

CAPÍTULO II:

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes de Producción

2.1.1.1. Internacionales:

- Amores Balseca, Olger y Vilva Viracocha, Luis; en la tesis titulada “Estudios de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la empresa H & N ECUADOR ubicada en la Panamericana Norte sector Lasso para el periodo 2011 – 2013” del 2011, Facultad de Ingeniería, Universidad Técnica de Cotopaxi, se obtuvo:

“Las tareas eliminadas de retorno a aturdimiento por no shock eléctrico, congestión por velocidad de cadena, paro por atascamiento de cadena y bombas de agua, dan un ahorro de tiempo de 19.53 minutos que es 0,33 de hora. Mientras que las tareas mejoradas propuestas, dan un ahorro de tiempo de 78.89 minutos y que es 1.32 de hora, mediante estos cambios se mejoró la productividad.” “El tiempo inicial para la producción de 1600 pollos era de 8,46 horas, tomando en cuenta las mejoras propuestas se bajó el tiempo a 7,01 horas para el mismo número de pollos, obteniendo un ahorro de 1,45 horas en el proceso, lo que nos da un porcentaje del 17,14%. De esta manera se mejoró la productividad de la planta faenadora.”

- Morales González, Ángel; Rojas Ramírez, Jorge; Hernández Simón, Luis; Morales Valera, Alberto; Rodríguez Sánchez, Sara y Pérez Rojas, Aurora; en la investigación “Modelamiento de la Cadena de Suministro evaluada con el paradigma de Manufactura Esbelta utilizando simulación” del 2013, Universidad Autónoma de Nuevo León, se obtuvo:

“...Los bloqueos se reducen de 7.05% del modelo inicial al 2.09% y las descomposturas del sistema inicial es de 17.74% y 9.73% con manufactura esbelta.” “Se puede observar, en la figura 3, el porcentaje de tiempo efectivo de operación es mejorado al aplicar el paradigma de manufactura esbelta. Del 81.07% inicial, se pasa a 82.26 con manufactura esbelta; y las descomposturas del sistema inicial es de

6.20% y se reducen a 3.83%.” “En el escenario 1 al compararlo con el escenario 2 muestra que el indicador de desempeño mejora de 79% al 87%, con los parámetros seleccionados del pensamiento esbelto, es decir, del sistema original de cadena de suministro muestra una mejora del indicador de desempeño de 79% hasta 87%.”

2.1.1.2. Nacionales:

- Ruiz Castillo, Evelyn y Mayorga Peña, María; en la tesis titulada “Herramientas de Manufactura Esbelta aplicadas a una propuesta de mejora en un laboratorio químico de análisis de minerales de una empresa comercializadora” del 2013, Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú, se obtuvo:

“...Incrementando la cantidad de analistas a 30 personas y aplicando las técnicas de Manufactura Esbelta, Kanban de planificación, 5’S de Orden y Limpieza, se reducirán los tiempos de los procesos de análisis por lo menos la cuarta parte pasando de 16 días a 4 días ya que los procesos estarán controlados y el personal estará más cómodo al realizar su trabajo, reduciendo así los costos en un 30%...”

- Fuertes Vara, Wilder, en su tesis titulada “Análisis y mejora de procesos y distribución de planta en una empresa que brinda el servicio de revisiones técnicas vehiculares” del 2012, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, se obtuvo:

“Se planteó una distribución de planta para cada año del proyecto, con lo cual se amplió la capacidad de atención en un 12%.” “Se calculó el ahorro por H-H que se genera al implementar las propuestas de mejora para cada estación de trabajo. Luego, se procedió a calcular el costo de H-H pagado por la empresa a cada operario de la estación de trabajo. Posteriormente, se planteó un flujo de caja para el primer año definiendo el ahorro como ingreso y los costos de la implementación como egresos. Como resultado se obtuvo un VAN económico de S/. 17, 804.80.” “Se redujo el tiempo de operación en casi todas las estaciones de trabajo. En la estación de ingreso de datos se planteó crear un acceso de pre-ingreso mediante una página web. Esto trajo consigo un

estimado de reducción del 13%. En la estación de inspección visual se creó un formato Check List para agilizar el recojo de la información. Con este formato se estima recortar el tiempo de operación en un 16%. En la estación de entrega de certificados se planteó una remodelación de la estación de trabajo: con la creación de muebles especiales para el trabajo a realizar se estima reducir el tiempo en un 17%."

2.1.1.3. Locales:

- Becerra Miñano, Wilson y Vilca Quispe, Eduar; en la tesis titulada "Propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa Factoría Bruce S.A." del 2013, Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte, se obtuvo:

"...El requerimiento se hace 24 veces al año, lo cual muchas veces, dificulta la continuidad del desarrollo productivo de la fabricación de buses y se tiene que parar hasta la llegada del material. Con la propuesta de mejora se plantea que el requerimiento sea 5 veces al año, esto con el fin que la continuidad del desarrollo productivo sea constante y de esta forma reducir costos de transporte y evitar retrasos con los pedidos."

"...La Tasa Interna de Retorno (TIR), de los flujos de Fondos Netos, resultó ser igual a 44.8%, esto quiere decir que la propuesta de invertir en la propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing tiene una tasa más notable que la del Costo del Capital, por lo tanto, se debe aceptar la propuesta."

- Merlo Rojas, Luis; en la tesis titulada "Mejora de métodos de trabajo para elevar los niveles de productividad de la fabricación de semirremolques, cortineros, cama baja con Kia Central en la empresa D'LOYT ENGINEER SOLUTION S.R.L. en la ciudad de Trujillo" del 2014, Facultad de Ingeniería, Universidad César Vallejo, se obtuvo:

"Haciendo un estudio de tiempos y movimientos se pudo identificar los cuellos de botella los cuales son el armado de vigas que tiene una duración de 48.55 horas y el proceso de instalación de cortinas que dura 36.60 horas. Implantando las mejoras en la empresa se logró reducir los

cuellos de botella en el armado de vigas de 15.95 horas y en el proceso de instalación de cortinas en 08.20 horas.” “Haciendo uso de los métodos implantados y controlando las actividades la empresa podrá tener un ahorro de S/. 122 446 terminando en su pedido de 40 unidades.”

2.1.2. Antecedentes de Seguridad y Salud en el Trabajo

2.1.2.1. Internacionales:

- Barrera Amaya, Miguel; Beltrán Valladares; Ronald y Gonzáles Flores, Denys; en la tesis “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en conformidad con La Ley de Prevención de Riesgos para las PYMES que fabrican productos elaborados de metal, maquinaria y equipo” del 2011, Facultad de Ingeniería Industrial y Arquitectura, Universidad de El Salvador, se obtuvo:

“...La implantación del Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional para las empresas que fabrican productos de metal, maquinaria y equipo, no solo mejorará las condiciones actuales de Seguridad y Salud Ocupacional para los trabajadores, sino que tendrá otro tipo de Beneficios, tales como: Disminución de la frecuencia y gravedad, promedio de días por lesión, así como también la reducción de días laborales perdidos e incapacidades (dato que se pretende comprobarán en etapas posteriores de este estudio)...”

- Esteban Ariza, Tania Elena y Rivera Villamizar Jesús Eduardo; en la tesis “Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, según la NTC-OHSAS 18001:2007, en industrias Acuña LDTA.” del 2011; Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas; Universidad Industrial de Santander, se obtuvo:

“...Con las diferentes actividades desarrolladas durante la implementación de un sistema de Seguridad se logró pasar de un 37% de cumplimiento legales, a un 94% de cumplimiento de la totalidad de los requisitos legales aplicables e identificados para la empresa...”

2.1.2.2. Nacionales:

- Alejo Ramírez, Dennis; en la tesis “Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el rubro de construcción de carreteras” del 2012, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú, se obtuvo:

“...La Implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional puede resultar un trabajo arduo; sin embargo, proteger la salud de nuestros trabajadores y terceras personas siempre será muy importante; por otro lado, la implementación de un SGSSO hace competitivas a las empresas y aseguran las buenas prácticas en materia de SSO...”

- Meza Torres, Lenin, en la tesis “Optimización del Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la planta de azúcar de la empresa agroindustrial Paramonga S.A.A.” del 2011, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, se obtuvo:

“...Las propuestas de seguridad en el campo y planta de azúcar, rebajan en un estimado del 70% los riesgos por enfermedades ocupacionales...”

2.1.2.3. Locales:

- Miñano Yucra, Brian, en la tesis “Propuesta para minimizar el impacto de riesgos laborales en la empresa Ingeniería y Técnicas Aplicadas S.R.L., basado en la ley N° 29783” del 2013, Facultad de Ingeniería, Universidad Cesar Vallejo, se obtuvo:

“...Al implementar las medidas de control de Seguridad se obtuvo una reducción del valor de criticidad del riesgo a niveles aceptables por la organización. Del total de riesgos potenciales los cuales representaban el 99.2941% del total de riesgos. La implementación tuvo un efecto en el 100% de los riesgos valorizados obteniendo los 2% de riesgos triviales, 40% de riesgos tolerables, 56% de riesgos moderados y tan solo 2% de riesgos importantes, resultando 0% de riesgos intolerables o potenciales...”

- Yzique Miguel, Mario, en la tesis “Diseño de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para la fabricación de estructuras metálicas en la empresa JRM S.A.C.” del 2014, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Trujillo, se obtuvo:

“...Al analizar financieramente la propuesta de la implementación del sistema de gestión de S&SO en la empresa JRM S.A.C se obtuvo un VNA del proyecto es S/. 4,452.46, el TIR 15.9% y el B/C del proyecto es S/. 1.002, lo cual indica que la propuesta es viable...”

2.2. Base Teórica

2.2.1. Área de Producción

A. Gestión de Mantenimiento

La Gestión Integral del Mantenimiento consiste en actuar en todos aquellos aspectos de importancia para el buen desarrollo de la empresa y que, de una u otra manera, se relacionan con el mantenimiento de las instalaciones. Es decir, se basa en los objetivos de la empresa y no sólo en los objetivos tradicionales de mantenimiento.

A1. Niveles de intervención

El servicio de mantenimiento tiene como objeto realizar actividades destinadas a eliminar las anomalías del equipamiento y se pueden diferenciar según el nivel de la intervención.

La intervención de reparación consiste en hacer que la instalación funciones sin determinar el análisis de la causa que ha originado la falla. Esta, no ofrece garantía de que el problema esté solucionado y es probable que la falla se vuelva a repetir.

Cuando en la intervención se analiza cuál es la causa de la avería y se actúa sobre el elemento defectuosos mediante sustitución o reparación, se asegura que el problema no se repetirá durante un lapso dado.

Un tercer nivel consiste en determinar, además de la causa, el origen y actuar sobre los dos factores. Es decir, se elimina la avería y asegura que no se vuelva a producirse.

Toda reparación requiere de un tiempo para efectuarla y dependen de tres factores:

- Factores de diseño: complejidad del equipo, peso de sus conjuntos, diseño, accesibilidad, normalización e intercambiabilidad y facilidad para desmontar los componentes.
- Factores organizativos: dirección de la mano de obra, adiestramiento del personal, disponibilidad del personal de mantenimiento, eficiencia de la gestión de repuestos, descentralización del mantenimiento, disponibilidad de documentación (manuales).
- Factores de ejecución: habilidad de la mano de obra, herramienta disponible, pruebas de los elementos reparados, preparación del trabajo.

Muchos de estos factores dependen del equipo y otro del sistema de mantenimiento. La optimización de la gestión dependerá de que el tiempo dedicado sea el menor posible con una buena calidad del servicio.

A2. Tipos de mantenimiento

Los distintos tipos de mantenimiento dependen de la modalidad en que se realiza la intervención. Se pueden dividir en tres grandes grupos:

a. Mantenimiento correctivo

La intervención se realiza con motivo de la avería, por tanto, el operador del equipo avisa de la falla e interviene el personal de mantenimiento.

La avería se produce cuando se está utilizando y es necesario el equipo para realizar la producción.

El personal para atender el desperfecto puede no encontrarse en la planta o estas asistiendo otro equipo.

Este tipo de mantenimiento resulta costoso por los siguientes factores:

- Necesidad de exceso de personal
- Disponibilidad de especialistas de distintas áreas
- Gran surtido de repuestos

- Reparaciones costosas e inseguras
- Mayor duración de las intervenciones.

b. Mantenimiento preventivo

Implica conocer el estado actual de cada equipo y sus componentes. Mediante esta base se programa el mantenimiento correctivo en el momento más oportuno.

Las principales ventajas son las siguientes:

- Disminuir la frecuencia de las paradas
- Aprovechar la intervención para realizar varias reparaciones
- Realizar las intervenciones en los momentos oportunos de producción y mantenimiento.
- Disponer de los utillajes y repuestos necesarios
- Distribuir el trabajo de mantenimiento evitando excesos o bajas en las tareas del servicio.
- Evita que las averías se aumenten
- Disminuyen los riesgos para los sistemas de seguridad

Será necesario implantar un plan de seguimiento para cada equipo. En el plan se debe especificar las técnicas que se aplicarán para detectar posibles anomalías de funcionamiento y la frecuencia en las que se realizarán.

c. Mantenimiento predictivo

Consiste en el conocimiento permanente del estado y operatividad de los equipos mediante la medición de determinadas variables. El análisis de los cambios en estas variables determina la intervención o no del servicio de mantenimiento.

El mayor inconveniente que presenta este tipo de mantenimiento se debe razones económicas ya que requiere del instrumental adecuado y un sistema centralizado para el control de las variables.

Según el equipo se tendrán que controlar distintas variables como presión, temperatura, caudales, ruido, vibraciones, etc.

Las etapas de la implantación requieren de las siguientes etapas:

- Parámetros que definan el comportamiento del equipo
- Fijar los valores normales de funcionamiento
- Fijar los valores máximos y mínimos
- Equipar a los equipos del instrumental de control
- Centralizar el sistema de información y seguimiento

B. 5S's

Las 5S forman una parte esencial para la implantación de cualquier programa de manufactura esbelta, pues implica sumar esfuerzos para lograr beneficios, manteniendo un lugar de trabajo bajo condiciones tales que logre contribuir a la disminución de desperdicios y reprocesos, así como mejorar la moral del personal.

Su importancia radica en mantener un buen ambiente de trabajo, que es crítico para lograr encaminar a una organización hacia la calidad, bajo costos y entregas inmediatas. Además de que la clasificación, organización, limpieza, disciplina y estandarización son aspectos que representan una necesidad importante en cualquier organización. Entonces, las 5S implican la realización de esfuerzos relativamente simples a aplicar tanto en el área física de trabajo, como en la persona y en la empresa misma.

Cabe aclarar que uno de los principales retos de esta metodología es la de promover un cambio de mentalidad hacia la creación de una cultura de autodisciplina, orden y economía.

Dentro de los beneficios que se obtienen se puede mencionar:

- Ayuda a los empleados a adquirir la autodisciplina; cuando se genera la autodisciplina el compromiso formal hacia las 5S siempre está presente.
- Permite resaltar los desperdicios en el área de trabajo; el reconocer problemas es el primer paso para su eliminación.

- Señala anormalidades, como rechazos y excedentes de inventario.
- Reduce movimientos inútiles y trabajos intensos.
- Resuelve importantes problemas de logística, presentes en el área de trabajo de una manera simple.
- Hace más obvios los problemas relacionados con calidad.
- Reduce accidentes al eliminar pisos grasosos, sucios y resbaladizos.
- Un lugar limpio y ordenado refleja una buena imagen para el cliente.

Cuadro N° 04: Pilares de la Metodología 5S's

Nombre	Significado	Objetivo	Actividades
Seiri - Clasificación	Distinguir lo innecesario de los necesario para trabajar productivamente	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer un criterio y aplicarlo al eliminar lo innecesario. - Practicar la estratificación para establecer prioridades. - Ser capaz de manejar problemas de desorden y suciedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminar todas las cosas innecesarias y removerlas del área de trabajo. - Aprovechar los lugares que se despejan. - Determinar el destino final de todas las cosas que se retiren del entorno laboral.
Seiton – Organización	Consiste en ordenar los diversos artículos que se poseed, de modo que están disponibles para su uso en cualquier momento.	<ul style="list-style-type: none"> - Tener un área de trabajo que refleje orden y limpieza. - Tener una distribución de planta eficiente. - Se incrementa la productividad eliminando desperdicio al tratar de localizar las cosas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Emplear un almacenamiento funcional. - Ordenar artículos por claves alfanuméricas o numéricas. - Determinar lugares de almacenamiento por periodos.
Seiso – Limpieza	Significa quitar la suciedad de todo lo que conforme la estación de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr el grado de limpieza adecuado a las necesidades. - Lograr un nivel cero mugre y suciedad. - Contribuir en la prevención de fallas en equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar e inspeccionar equipos, utensilios, comedios, vestidores, casilleros, sanitarios, etc. - Integrar la limpieza en las tareas diarias.

		- Mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene.	- Asignar tiempos para realizar la limpieza.
Shitsuke - Disciplina	Es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una comunidad, empresa o a nuestra propia vida. Orden y control personal.	Convertir en hábito el cumplimiento apropiado de los procedimientos de operación.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer procedimientos estándares de operación. - Facilitar condiciones para que cada empleado ponga en práctica lo aprendido. - Establecer un sistema de control visual. Corregir cuando no se cumplan las reglas. - Promoción de las S en la compañía.
Seiketsu - Estandarización	Regularizar, normalizar o figurar especificaciones sobre algo, a través de normas, procedimientos o reglamentos.	Sincronizar los esfuerzos de todos y hacer que todos actúen al mismo tiempo, con el fin de lograr que los resultados de dichos esfuerzos sean perdurables.	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer estándares visuales de tal forma que sean fáciles de seguir. - Realizar evaluación con enfoque a la prevención. - Establecer actividades que fortalezcan el cumplimiento de las cuatro primeras S.

Fuente: Lean Manufacturing, 2015.

En el siguiente cuadro se describe de manera general el concepto, objetivo y las actividades más relevantes a realizar para cada una de las 5S. La explicación está presentada en bloques, el primer de los cuales contiene las tres primeras eses, que son consideradas como físicamente “implementables” en el lugar de trabajo.

El segundo bloque se conforma por la S que es aplicada directamente a las personas. Aquí se hace referencia a la disciplina, la cual es un aspecto que la dirección, a través de mecanismos y métodos organizados de trabajo, debe procurar mantener siempre en la organización.

Por último, el tercer bloque se conforma por la actividad que debe ser aplicada a la empresa; es decir, estos aspectos que logran la implementación de las S en toda empresa al mismo tiempo y bajo el mismo sistema.

Entonces, las S no deben de considerarse como una simple manera para lograr tener limpias y relucientes las superficies de cada una de las áreas y partes que conforman la organización, sino que debemos de considerarlo como un medio importante para asegurar la permanencia en el mercado en el largo plazo.

Puntos clave a tomar en cuenta:

- Las 5S deben ser parte del trabajo de todos.
- Entre mejor se haga la primera S (clasificar), se tendrán menos cosas que requieran organizarse y limpiarse. Entonces, cuando implemente la primera S, no lo haga superficialmente, realice bien su trabajo y saque todo lo que no requiera.
- Entrene un facilitador o instructor de 5S, ya que él será el líder de los proyectos.
- Tome fotos del antes y después, con el fin de llevar un registro de los cambios. Además, estos se deben documentar para mostrarlos como ejemplos de éxito dentro de las áreas de trabajo.
- Los cambios rápidos y radicales logran un impacto positivo dentro de las personas. Esto hace que compren la idea de cambio.

C. Estudios de tiempos

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos del trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para realizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución establecida. (Oficina Internacional de Ginebra, 2011).

Cualquiera de las técnicas de medición de trabajo –estudio de tiempos con cronómetro (electrónico o mecánico), sistemas de tiempo predeterminado, datos estándar, fórmulas de tiempos o estudios de muestreo de trabajo- representa una mejor forma de establecer estándares de producción justos. Todas estas técnicas se basan en el establecimiento de estándares de tiempo permitido para realizar una tarea dada, con los suplementos u holguras por fatiga y por retrasos personales e inevitables.

Los estándares de tiempo establecidos con precisión hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y el personal operativo; los estándares mal establecidos, aunque es mejor tenerlos que no tener estándares, generan costos altos, inconformidades del personal y posiblemente fallas de toda la empresa. Esto puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un negocio. (Niebel, Benjamín y Freivalds, Andris, 2014)

Para realizar un estudio de tiempo se necesitan tres materiales que son fundamentales para la realización de este:

- Un cronómetro
- Un tablero de observaciones
- Formularios de estudios de tiempo

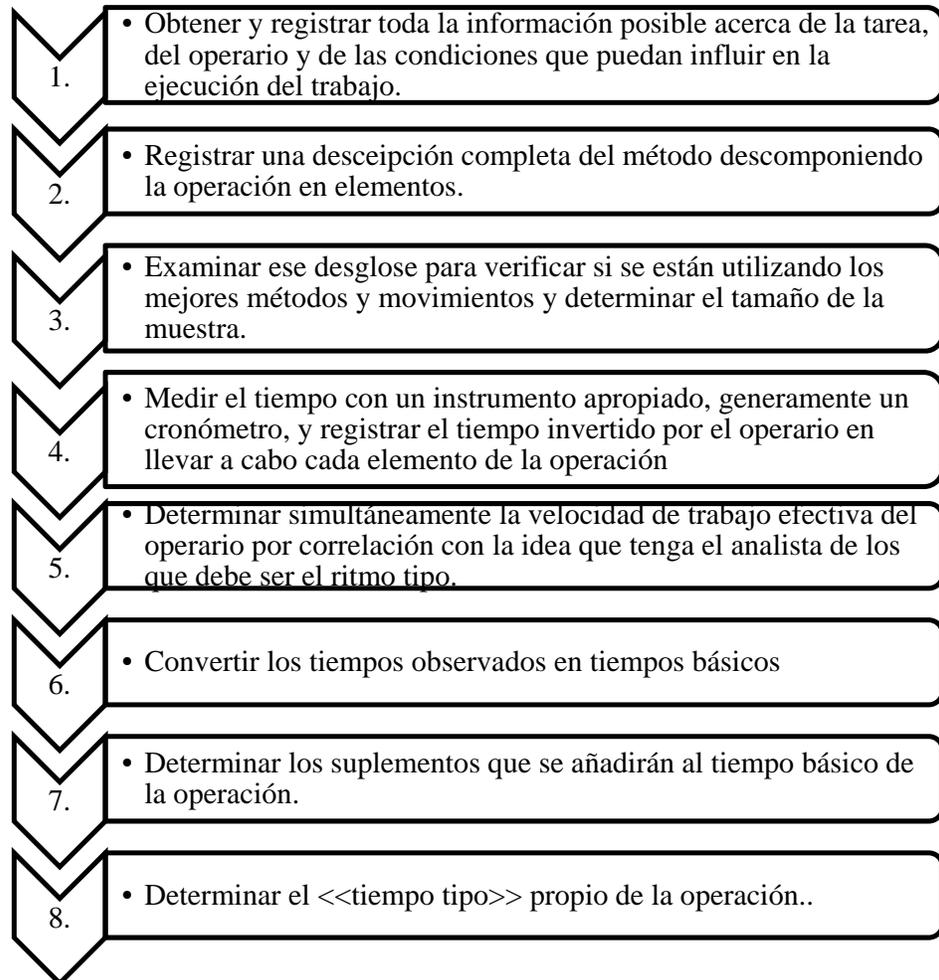
De los cuales uno o todos pueden ser reemplazados por equipos electrónicos. Estas herramientas deben llevar todos los especialistas para su labor en el campo de trabajo, así como una cinta métrica, una regla de metal, un micrómetro. Pero, además, los analistas tendrán en su oficina otros materiales los que ayuden a realizar el análisis de los datos obtenidos ya sea desde una calculadora hasta un ordenador y siempre habrá un reloj de precisión con segundero para registrar las

horas de inicio y las de fin de los estudios. (Oficina Internacional de Ginebra, 2011).

C1. Etapas del Estudio de Tiempo

Una vez elegido el trabajo que se va analizar, el estudio de tiempos suele constar de las ocho etapas siguientes:

Gráfico N° 03: Etapas del estudio de tiempo



Fuente: Elaboración propia. (Oficina Internacional de Ginebra, 2011).

C2. Control de instalaciones y máquinas

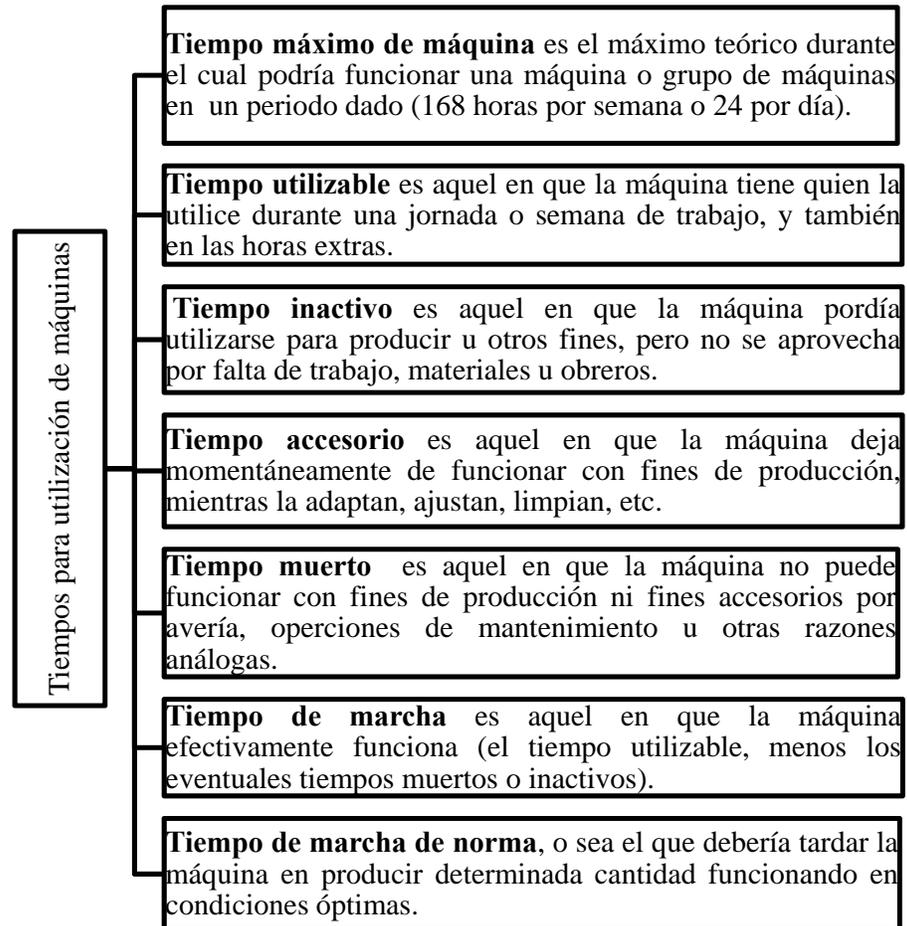
Son los procedimientos y medios para planificar y verificar el buen funcionamiento y utilización de las diversas partes de la fábrica y de su maquinaria.

La mayoría de veces los costos por concepto de maquinaria son mucho mayores que el total de salarios pagados, de modo que es de primordial importancia aprovechar todas las instalaciones como sean posible, aunque sea a expensas de la productividad de la mano de obra.

Por lo tanto, el analista, antes de concentrarse en tal o cual puesto de trabajo, haría bien en examinar primero qué partido sacan las máquinas, sucesivamente, la empresa en general, cada sección y, tratándose de modelos de máquina particularmente caros, los encargados de cada uno. Estará entonces en mejores condiciones para decidir dónde aplicar con mayor provecho el estudio del trabajo y verá más claramente si predomina en importancia la productividad del trabajo o la utilización de las máquinas. (Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, 2011)

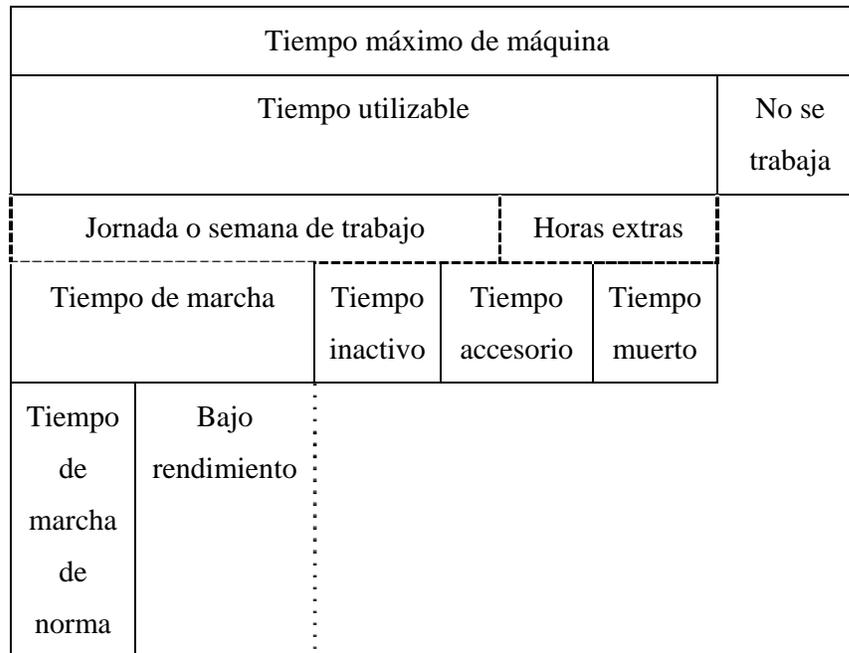
Para el estudio de la utilización de las máquinas se tienen diversos tipos de tiempos:

Gráfico N° 04: Tipos de tiempos para el estudio de utilización de máquinas.



Fuente: Elaboración propia. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011)

Gráfico N° 05: Diagrama explicativo del tiempo de máquina



Fuente: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, 2011.

2.2.2. Área de Seguridad y Salud en el Trabajo

Desde los albores de la historia, el hombre ha hecho de su instinto de conservación una plataforma de defensa ante la lesión corporal; tal esfuerzo probablemente fue en un principio de carácter personal, intensivo-defensivo. Así nació la seguridad industrial, reflejada en un simple esfuerzo individual más que en un sistema organizado. (Ramírez Cavassa, Cesar, 2007).

La Seguridad Industrial en el concepto moderno significa más que una simple situación de bienestar personal, un ambiente de trabajo ideal, una economía de costos importantes y una imagen de modernización y filosofía humana en la actividad laboral contemporánea.

Al igual de los objetivos que se fija la empresa de productividad a alcanzar se debe incorporar un gran objetivo que comprenda la seguridad como un factor determinante de calidad y del aumento de la productividad empresarial. (Cortes Díaz, José María, 2011)

Existen dos formas fundamentales de actuación de la seguridad industrial, la protección que actúa sobre los equipos de trabajo o las expuestas al riesgo para

aminorar las consecuencias del accidente de trabajo; y la prevención que actúa sobre las causas desencadenantes del accidente. (Cortes Díaz, José María, 2011)

A. La Seguridad y Salud en el Trabajo

La Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como concepto proporcionar un ambiente de trabajo amigable, seguro y cómodo del colaborador, no es solo aumentar la producción a través de mejores condiciones o del aumento de la moral del trabajador, sino reducir el número de accidentes, los cuales dan como resultado la aparición de lesiones y la pérdida de bienes. (Niebel, Benjamín; Freivalds, Andris, 2009).

La preocupación más importante de las empresas ha sido el cumplimiento de las regulaciones de seguridad existentes a nivel del país y estado, tratando de evitar inspecciones de seguridad por parte de los funcionarios de entidades federales que traen como consecuencia multas y penalizaciones. Sin embargo, hasta épocas más recientes, la razón primordial de la implantación de la seguridad ha sido los elevados costos de los servicios médicos; por lo tanto, tiene sentido implantar un programa de seguridad minucioso con el fin de reducir los costos generales. (Niebel, Benjamín; Freivalds, Andris, 2009).

A1. Ley N° 29783 (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo)

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

La presente Ley es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios; comprende a todos los empleadores y los trabajadores en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia. (Zumaeta, Cesar y Aguinaga, Alejandro, 2011).

A2. El Trabajo y la Salud

El Trabajo es el proceso de transformación de los bienes de la naturaleza para obtener un mayor rendimiento de los mismos. Es una actividad social organizada que, a través de la combinación de recursos como trabajadores, materiales, energía, tecnología, organización, etc., permite alcanzar unos objetivos y satisfacer necesidades que pueden ser de tipo básico (fisiológicas de alimento), de tipo social (la de pertenencia a una empresa), y de tipo persona (autorrealización).

La Salud se refiere al concepto “ideal” cuando un colaborador realiza una tarea o trabajo específico; buscando el bienestar físico (ausencia de lesiones), bienestar mental (satisfacción del colaborador en la tarea que realiza en la empresa), y bienestar social (satisfacción del trabajador atendiendo a su grado o nivel de formación).

El Trabajo y la Salud están interrelacionados, a través del Trabajo se busca la supervivencia hasta el desarrollo personal, profesional y social. Cuando las empresas realizan mejoras, cambiando los procesos de trabajo o elementos de materiales, técnicos u organizativos, también cambian las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores, ofreciendo así la ocasión de mejorar las condiciones de trabajo. (Sánchez, José; Palomino, Teresa; Gonzales, Juana y Tejeda, Javier, 2011).

B. Daños derivados del Trabajo

B1. Accidente de Trabajo

Todo Accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañando o no la propiedad; creando efectos ocasionados por: El contacto de la persona con un objeto, sustancia u otra persona, exposición del individuo a ciertos riesgos latentes y movimientos de la misma persona. (Ramírez, Cesar, 2007).

También son considerados como accidentes de trabajo:

- Los ocurridos durante el ejercicio de la actividad sindical.
- Los ocurridos en actos de salvamento o socorro con motivo del trabajo, etc.

- Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que aun siendo distintas de las de su categoría profesional, ejecute el colaborador en cumplimiento de las órdenes del empresario.
- Las enfermedades que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo o tarea.
- La imprudencia profesional que es habitual de un trabajo y se deriva de la confianza de éste.
- La concurrencia criminal del empresario, de un compañero de trabajo accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajo.

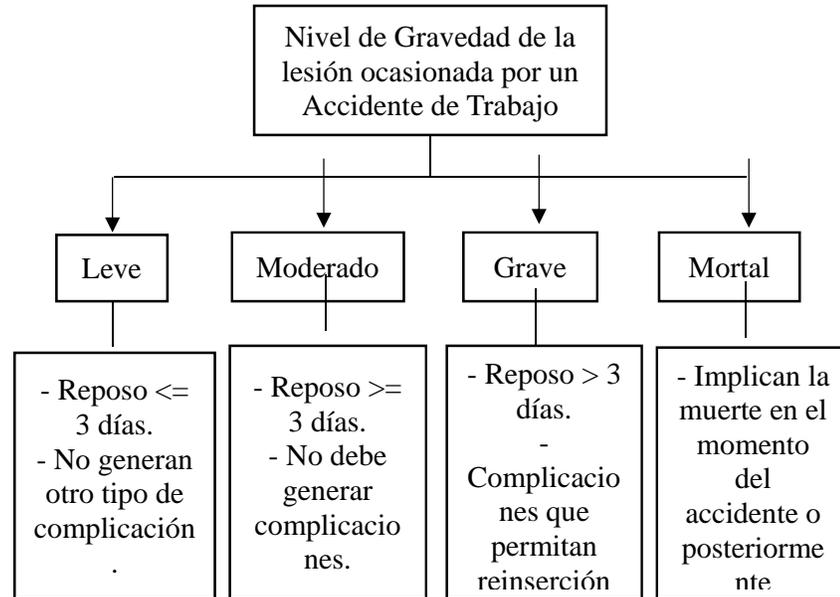
Entonces desde el punto de vista técnico-preventivo, Accidente de Trabajo es todo suceso anormal, no deseado, que se presenta de forma repentina e inesperada, que interrumpe la normal continuidad del trabajo y paraliza la acción productiva. (Sánchez, José; Palomino, Teresa; Gonzales, Juana y Tejeda, Javier, 2011).

a. Causas de los Accidentes de Trabajo:

- Condición Insegura: comprende el conjunto de circunstancias o condiciones materiales que pueden originar un accidente. Se les denomina también condiciones materiales o sub-estándares.
- Acto Inseguro: comprende el conjunto de actuaciones humanas que pueden ser origen de accidente. Se les denomina también actos peligrosos o sub-estándares. (Cortes, José, 2011).

b. Nivel de Gravedad de los Accidentes de Trabajo:

Gráfico N° 06: Nivel de Gravedad de los Accidentes



Fuente: Elaboración Propia (Cortez, José María, 2011)

c. Factores de los Accidentes de Trabajo:

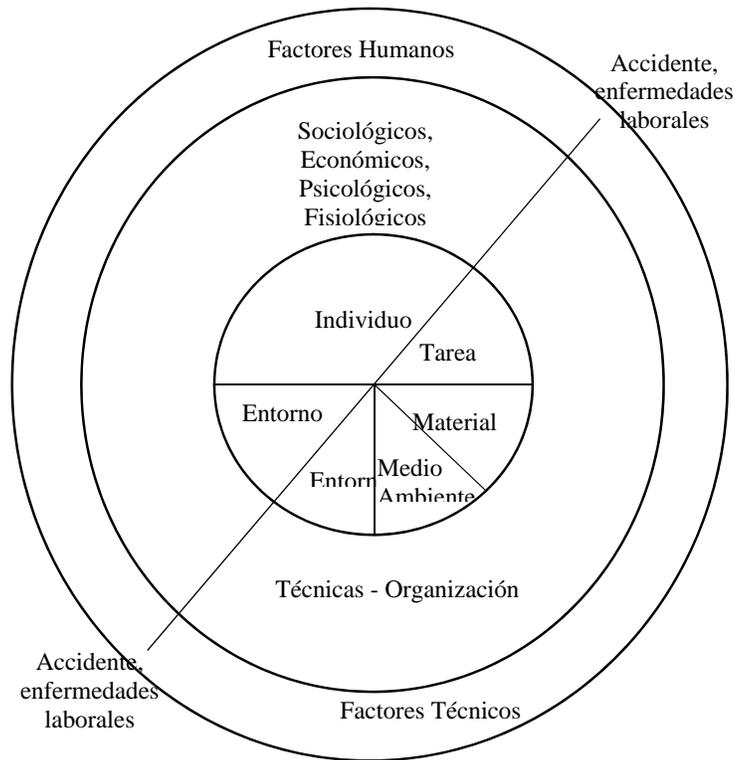
Los factores que inciden en la producción del accidente son: técnicos y humanos.

- Factores Humanos: Psicológicos, fisiológicos, sociológicos, económicos.
- Factores Técnicos: Organización.

Estos factores causan el accidente una vez producido el mal funcionamiento de cualquiera de ellos. (Ver Gráfico N° 15)

Los elementos que originan el accidente o las enfermedades laborales se pueden agrupar en: El individuo (solo o en grupo), la tarea, material y equipo, medio ambiente o lugar de trabajo y entorno. (Ramírez, César, 2007).

Gráfico N° 07: Elementos del Accidente conformando un Sistema



Fuente: Ramírez, César, 2007

d. Elemento del Accidente de Trabajo:

La persona:

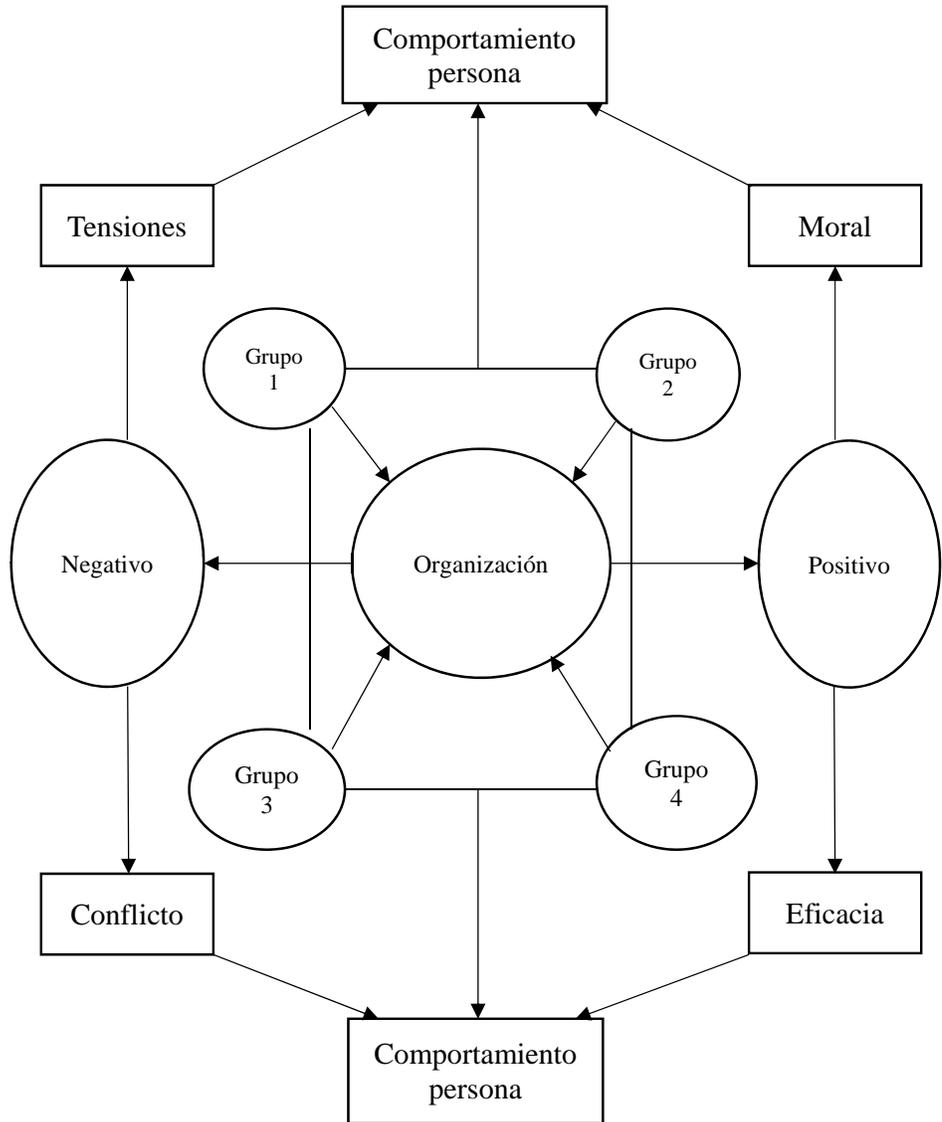
La persona es el resultado de la interrelación de ciertas características que lo definen: temperamento, potencial, carácter, motivación el “yo” y la personalidad.

Comportamiento Humano:

Los actos inseguros concurren en un mayor porcentaje como causas de accidentes, entonces la importancia que debe prestarse al estudio del factor humano; por ello el conocimiento de la persona es muy importante a fin de conocer sus reacciones y comportamiento, ya que todos no reaccionan igual al mismo impulso. Por otro lado, su conducta se ve sometida e influenciada por una serie de circunstancias externas que recaen en su actitud, causa del accidente.

Para concluir, el entorno externo de la empresa determina el comportamiento general del grupo considerado como un todo. (Ver Gráfico N° 08).

Gráfico N° 08: Comportamiento positivo y negativo de la persona



Fuente: Ramírez, César, 2007

C. Condiciones de Trabajo, factores de riesgo y técnicas preventivas

C1. Las condiciones de Trabajo

Se define como cualquier característica del mismo que pueda tener influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la

salud del trabajador, incluidas las relativas a su organización y ordenación, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto el colaborador.

C2. Factores de riesgo

Son aquellas situaciones o condiciones de trabajo que puedan perjudicar a la salud de las personas, rompiendo el equilibrio físico, mental y social. Un factor de riesgo es una característica del trabajo que puede incrementar la posibilidad de que se produzcan accidentes o afecciones para la salud de los trabajadores.

C3. Técnicas Preventivas

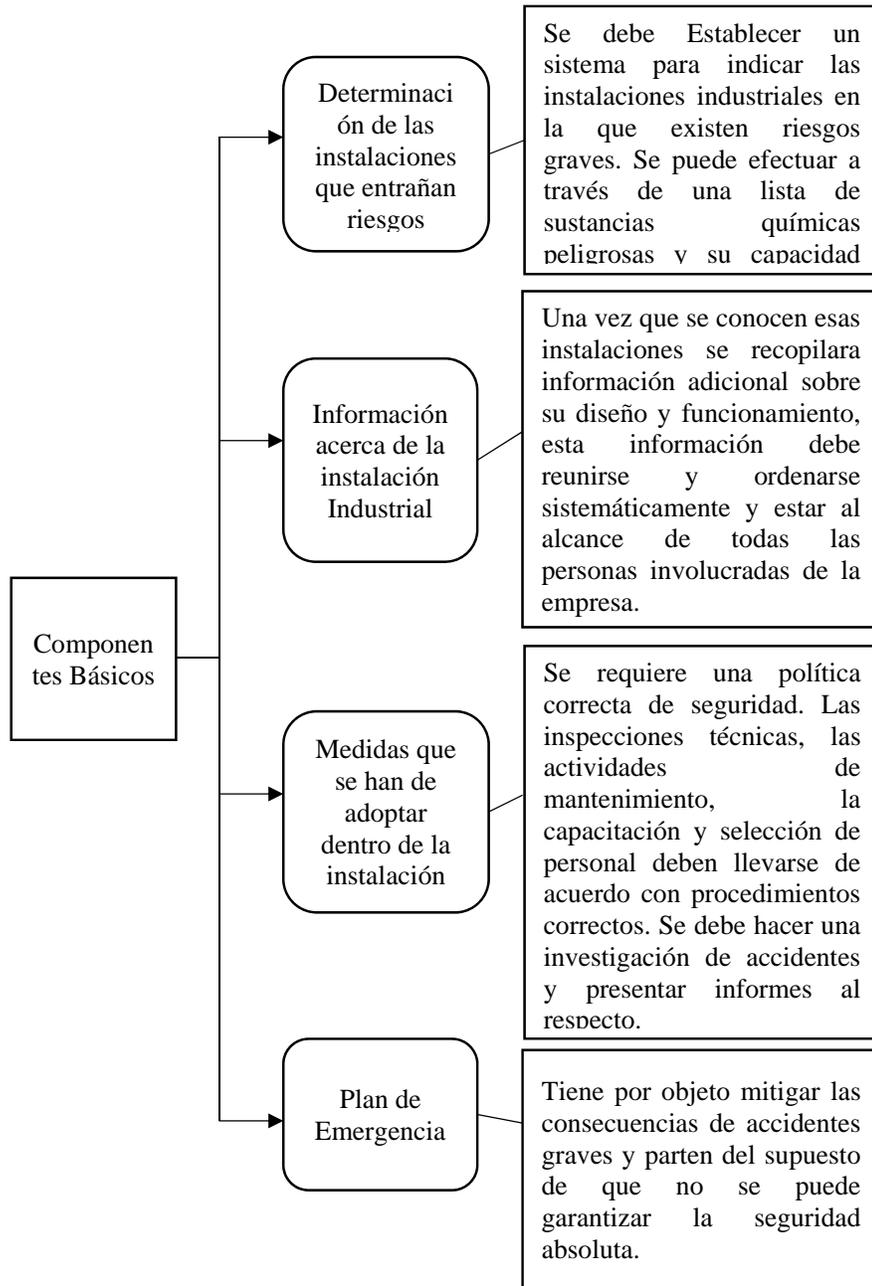
La prevención de riesgos no es más que una manera de analizar y evaluar, mediante un conjunto de técnicas, cada uno de los factores de riesgo y determinar en qué grado afectan a la salud del trabajador con el fin de minimizar los efectos negativos y favoreciendo los efectos positivos, con esto conseguir métodos laborales que creen condiciones de trabajo que favorezcan un estado de bienestar físico, mental y social. (Sánchez, José; Palomino, Teresa; Gonzales, Juana y Tejeda, Javier, 2011).

C4. Prevención de Accidentes de Trabajo:

a. Lucha contra los principales peligros:

La posibilidad de que se produzcan graves accidentes industriales se ha hecho mayor al aumentar la producción, el almacenamiento y la utilización de sustancias peligrosas. Incendios, explosiones o una intensa dispersión de sustancias tóxicas pueden causar la muerte o lesiones a los trabajadores y a la población en general, es preciso adoptar medidas especiales para prevenir esos desastres industriales. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011).

Gráfico N° 09: Componentes básicos de los sistemas de lucha contra los riesgos principales



Fuente: Elaboración Propia (Oficina Internacional del Trabajo, 2011)

b. Locales de Trabajo:

Al preparar la disposición del lugar del trabajo, deberá hacerse hincapié en la necesidad de aislar toda actividad que se peligrosa o que pueda resultar perjudicial. Siempre que sea posible, los locales de trabajo

deben construirse sobre el nivel del suelo y estar dotados de ventanas con una superficie total que no sea inferior al 17% de la superficie del piso. Los techos no deben estar a una altura inferior a 3 metros y cada trabajador debe poder disponer, como mínimo, de 10 metros cúbicos de aire. Para prevenir los accidentes, es importante que cada trabajador disponga de un mínimo suficiente de superficie libre y en todo caso de no menos de 2 metros cuadrados por persona. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011)

c. Orden y Limpieza:

El orden no solo contribuye a prevenir los accidentes, si no que constituye igualmente un factor de productividad. Si los pasadizos y corredores están libres de estorbos y la limpieza de las zonas de trabajo, es posible hacerse una idea de la actitud general de la dirección de la empresa con respecto a la productividad y a la seguridad (Oficina Internacional del Trabajo, 2011)

d. Exposición a sustancias tóxicas:

La contaminación del ambiente de trabajo por contaminantes transportados por el aire está causada por sustancias tóxicas liberadas durante el proceso de trabajo en forma de polvos, gases, vapores, la exposición a estas sustancias tienen efectos nocivos a corto y largo plazo sobre el organismo humano y debe evitarse.

Los colaboradores expuestos a sustancias tóxicas deben estar sometidos a exámenes médicos periódicos. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011).

e. Equipo de Protección Personal (EPP's):

La labor de mejorar la Seguridad y la Salud en el lugar de trabajo nunca estará terminada, por lo que debemos preocuparnos de la necesidad de proporcionar protección personal contra los riesgos que no se han

eliminado por completo y proveer primeros auxilios cuando ocurre un accidente. (Asfahl, C. Ray; Rieske, David W., 2011).

Este tipo de equipo está justificado en situaciones de emergencia, como un accidente grave, un escape o un incendio; pero será necesario utilizarlos en todas las tareas o trabajo que se estén realizando en las diferentes áreas operativas; por lo tanto, es aconsejable que representantes de la dirección y de los trabajadores examinen antes conjuntamente este asunto. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011).

Imagen N° 03: Equipo de Protección Personal adecuados para diversos riesgos

Fuente	Evaluación del riesgo	Protección	
IMPACTO: Virutas, esmerilado, albañilería, carpintería, aserrado, taladrado, cincelado, fijación mecánica, remachado y limpieza con arena	Fragmentos, objetos, virutas grandes, partículas, arena, suciedad, etc., lanzadas al aire	Anteojos de seguridad con cubiertas laterales o caretas, dependiendo del riesgo y de la severidad	
CALOR: Operaciones en hornos, vaciado, fundido, inmersión en caliente y soldadura	Chispas calientes	Gafas, anteojos de seguridad con cubiertas laterales o caretas para exposiciones severas	
	Salpicaduras de metales fundidos	Caretas sobre gafas	
	Exposición a alta temperatura	Caretas o caretas reflectoras	
QUÍMICOS: Manejo de ácidos y químicos, desengrasado y enchapado	Salpicaduras	Gafas, copas para los ojos y caretas tipo cubierta para exposición severa	
	Nieblas irritantes	Gafas de propósito especial	
POLVO: Carpintería, pulido, condiciones generales polvorrientas	Polvo molesto	Gafas, copas para los ojos y tipo cubierta	
	LUZ o RADIACIÓN	Ver capítulo 16 para operaciones de soldadura, corte y soldadura blanda	
REFLEJOS	Visión débil	Anteojos con lentes oscuros o para propósitos especiales	

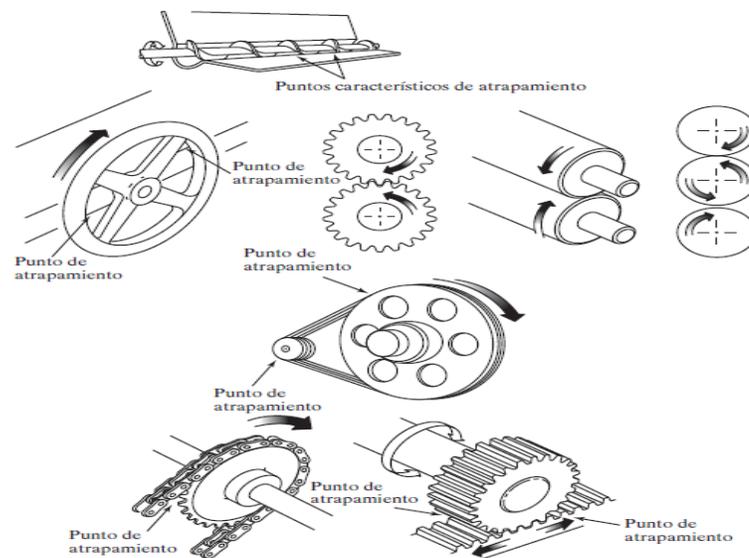
Fuente: Asfahl, C. Ray; Rieske, David W., 2011

f. Guardas para máquinas:

Cuando se menciona Seguridad y Salud en el Trabajo, la mayor parte de la gente piensa en guardas para máquinas y existe una buena razón para ello. Se han dedicado más esfuerzos y recursos a las guardas para máquinas que para cualquier otro empeño en la seguridad y salud

industrial. Por lo general, modificar o colocar una guarda a una sola máquina no es un proyecto importante si se compara con instalar un sistema de ventilación o un sistema de eliminación de ruido. Sin embargo, aunque es común que las modificaciones de las guardas de cada máquina sean pequeñas, el agregado se convierte en una tarea importante que comprende el mantenimiento de la planta, las operaciones, la compra, la programación. Se deberá asumir el liderazgo en la implantación de las guardas para máquinas, enumerando las áreas con problemas, estableciendo prioridades, seleccionando las alternativas y asegurando el cumplimiento de las normas. (Asfahl, C. Ray; Rieske, David W., 2011).

Imagen N° 04: Puntos de atrapamiento de las distintas maquinas en movimiento donde deberá protegerse con guardas de seguridad.



Fuente: Asfahl, C. Ray; Rieske, David W., 2011

g. Índices Estadísticos:

En Seguridad y Salud en el Trabajo, con objeto de poder establecer comparaciones de accidentabilidad entre distintos países, comunidades, provincias, actividades industriales, empresas y sus dependencias,

períodos de tiempo, etc., o para valorar el grado de seguridad, se emplean los denominados índices Estadísticos.

Los índices más utilizados en seguridad son Índice de frecuencia, Índice de Gravedad, Índice de Incidencia y duración Media de las bajas.

Índice de frecuencia:

Relaciona el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el número de horas-hombre trabajadas en dicho período. Es el índice más utilizado en Seguridad.

Se calcula por la expresión:

$$If = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes}}{N^{\circ} \text{ total de horas - hombre trabajadas}} \times 10^6$$

Esto representa el número de accidentes ocurridos en jornada de trabajo con baja por cada millón de horas trabajadas por el colectivo expuesto al riesgo. (Cortez Díaz, José, 2011).

Índice de Gravedad:

Relaciona el número de jornadas perdidas por accidentes durante un período de tiempo y el total de horas-hombre trabajadas durante dicho período de tiempo.

Se calcula por la expresión:

$$Ig = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidentes}}{N^{\circ} \text{ total de horas - hombre trabajadas}} \times 10^3$$

Esto representa el número de jornadas perdidas por los accidentes de trabajo por cada mil horas trabajadas. (Cortez Díaz, José, 2011).

Índice de Incidencias:

Relaciona el número de accidentes registrados en un período de tiempo y el número medio de personas expuestas al riesgo considerado.

Se calcula por la expresión:

$$Ii = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes}}{N^{\circ} \text{ promedio de personas expuestas}} \times 10^3$$

Esto representa el número de accidentes en jornada de trabajo con baja por cada mil personas expuestas.

Se utiliza cuando no se conoce el número de horas-hombre trabajadas, resultando útil para evaluar la peligrosidad cuando el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro. (Cortez Díaz, José, 2011).

D. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) En 1970 fue aprobado por el Congreso de Estados Unidos “para garantizar en la medida de lo posible a cada trabajador de la nación condiciones de trabajo seguras y saludables para preservar los recursos humanos”.

Este sistema se creó para:

Incentivar a los colaboradores para que reduzcan los riesgos en el lugar de trabajo y se implanten programas de salud y seguridad nuevos o mejorar los ya existentes.

Establecer responsabilidades y derechos separados pero dependientes” para los colaboradores por el logro de mejores condiciones de Salud y Seguridad.

Establecer y conservar un sistema de reporte y mantenimiento de registros con el fin de supervisar las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.

Desarrollar políticas obligatorias de Seguridad y Salud en el Trabajo y hacer que efectivamente se cumplan.

Promover el desarrollo, análisis, evaluación y aprobación de programas estatales de salud y Seguridad Ocupacional. (Nebel, Benjamín; Freivalds, Andris, 2009).

E. Análisis de Desempeño

El análisis o evaluación de desempeño es un proceso de gestión en el que los objetivos y competencias de la empresa son transmitidos y materializados en

un plan de acción que a través de un seguimiento continuo y sistemático asegure el óptimo desempeño de las personas, garantice las expectativas de desarrollo y sirva de guía en el desarrollo profesional de cada una de las personas.

El análisis de desempeño constituye una fuente de información tanto de carencias a nivel técnico como del grado de satisfacción y motivación de las personas, por lo que se evalúan tantas aptitudes como actitudes de la persona. (Delgado, Susana y Ena, Belén; 2008)

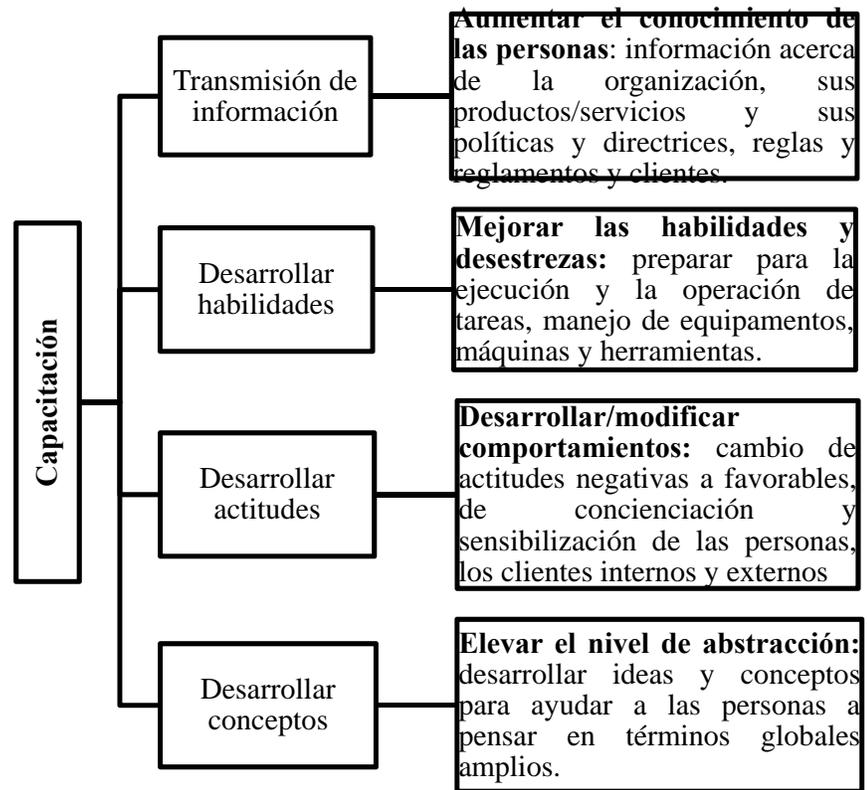
A1. Capacitación

Es un medio que desarrolla las competencias de las personas para que puedan ser más productivas, creativas e innovadoras, a efecto de que contribuyan mejor a los objetivos organizacionales y se vuelvan cada vez más valiosas. Es una manera eficaz de agregar valor a las personas, a la organización y a los clientes. (Chiavenato, Idalberto; 2009)

a. Proceso de la capacitación

La capacitación es un proceso cíclico y continuo que pasa por cuatro etapas:

Gráfico N° 10: Las cuatro etapas del proceso de capacitación.



Fuente: Chiavenato, Idalberto; 2009.

b. Diseño del programa de capacitación

Se refiere a la planificación de las acciones de capacitación y debe tener un objetivo específico, es decir, una vez que se ha hecho el diagnóstico de las necesidades de capacitación es necesario plantear la forma de atenderlas en un programa integral y cohesionado.

Gráfico N° 11: La programación de la capacitación

Quién debe ser capacitado	•Personal en capacitación o educandos
Cómo capacitar	•Métodos de capacitación o recursos institucionales
En qué capacitar	•Asunto o contenido de la capacitación
Quién capacitará	•Instructor o capacitador
Dónde se capacitará	•Local de capacitación
Cuándo capacitar	•Época u horario de la capacitación
Para qué capacitar	•Objetivos de la capacitación

Fuente: Chiavenato, Idalberto; 2009.

c. Técnicas de capacitación

Existen varias técnicas de capacitación a saber:

- Lecturas: Es un medio de comunicación en la cual un instructor presenta verbalmente información al personal en capacitación mientras que ellos participan escuchando y no hablando.
- Instrucción programada: Aplica sin la presencia ni la intervención de un instructor humano, se da en forma textual. Se puede saber si los educandos comprendieron a través de las respuestas que realicen.
- Capacitación en clase: Los educandos son reunidos en un local y cuenta con la ayuda de un instructor, profesor o gerente que transmite el contenido del programa de capacitación.
- Capacitación por computadora: Se puede hacer por medio de CD o DVD y con la ayuda de multimedia (gráficos, animación, películas, audio y video).

- E-learning: Se refiere al uso de las tecnologías de internet para entregar una amplia variedad de soluciones que aumentan el desempeño y el conocimiento de las personas.

d. Evaluación del programa de capacidad

Sirve para saber si la capacitación realmente satisfizo las necesidades de la organización, las personas y los clientes.

Las principales medidas para evaluar la capacitación son:

- Costo: cuál ha sido el monto invertido en el programa de capacitación.
- Calidad: qué tan bien cumplió las expectativas.
- Servicio: satisfizo las necesidades de los participantes o no.
- Rapidez: qué tan bien se ajustó a los nuevos desafíos que se presentaron.
- Resultados: qué resultados ha tenido.

Si las respuestas a las preguntas anteriores fueran positivas, entonces el programa de capacitación habrá tenido éxito.

F. Supply Chain Management

El propósito primario para la existencia de cualquier cadena de suministro, es la de satisfacer las necesidades del cliente y la rentabilidad del negocio. Las actividades de la cadena de suministro inician con una orden del cliente y terminan cuando un cliente satisfecho paga por su compra. Esto es referido comúnmente como un despacho perfecto de un pedido, desde la cotización hasta el pago. Todo lo que sucede en medio deberá ser accionado con el mismo objetivo de agregar valor a las solicitudes para acercarse a lo que el cliente solicita.

Pero no todas las cadenas de suministro agregan valor. Las compañías que invierten en herramientas de administración de la cadena de suministro (SCM) para identificar tales actividades, pueden trabajar en reducir y eliminar estas actividades que no agregan valor, convirtiéndose en lo que se conoce como un negocio esbelto. Tales compañías pueden entregar productos y servicios al mercado más rápidamente, más económicos y con mejor calidad, adquiriendo

una ventaja convincente sobre los competidores menos eficientes. (Catholic Relief Services, 2012)

E1. Gestión de Compras

La práctica de una correcta gestión de compras asegura que la empresa tenga los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total. La función de compras a menudo gasta más dinero que cualquier otra función de la empresa, así que compras proporciona una buena oportunidad para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio. Dado que la compra ha dejado de ser una actividad más para convertirse en un elemento estratégico de la organización, hoy más que nunca resulta necesario conocer las aristas fundamentales referidas a esta temática.

Las empresas en la actualidad operan en mercados cada vez más globalizados y se enfrentan a una fuerte competencia con sus similares ya sean nacionales o extranjeros.

Debido a esto, reducir los costos es básico para el desempeño eficiente y eficaz de cualquier entidad. Ninguna organización encuentra que sea económico fabricar todo el material que utiliza. Las ventajas de la especialización son demasiado importantes. La función de compras a menudo gasta más dinero que cualquier otra función de la empresa, así que compras proporciona una buena oportunidad para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio.

La compra ha dejado de ser una actividad más para convertirse en un elemento estratégico de la organización. La práctica de la estrategia de compra es asegurar que la empresa tenga los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total.

La actividad de compras juega un importante papel en la mayor parte de las organizaciones, dado que los materiales adquiridos generalmente representan entre el 40 y el 60 % del valor de las ventas de productos finales. Esto significa que reducciones de costos relativamente pequeñas pueden tener un mayor impacto sobre los beneficios que iguales mejoras en otras áreas de la organización. (Ballou, Ronald H. 1991)

Es importante no confundir los términos aprovisionar y comprar; hay que distinguir que la función de aprovisionamiento tiene un carácter más amplio dentro del que se encuentra el concepto de compra.

La función de compra “tiene por objetivo adquirir los bienes y servicios que la empresa necesita, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en términos de tiempo, calidad y precio.”

Llevar a cabo las compras cada vez se hace más complejo, debido a la naturaleza y diversidad de los productos o servicios objetos de adquisición, sin dejar de tener en cuenta el dinamismo del entorno económico, los cambios tecnológicos y las crecientes exigencias de calidad. (Catholic Relief Services, 2012).

2.3. Definición de Términos

A

Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable. (Sánchez, José; Palomino, Teresa; González, Juana y Tejeda, Javier, 2011)

C

Condiciones: Son todas aquellas situaciones que se pueden presentar en un lugar de trabajo capaz de producir un accidente de trabajo. (Cortés, José, 2011)

D

Deterioro de la Salud: Condición física o mental identificable y adversa que surge y/o empeora por la actividad laboral y/o por situaciones relacionadas con el trabajo. (Ramírez Cavassa, Cesar, 2011)

E

Estándares: Son los modelos, pautas y patrones establecidos por el empleador que contienen los parámetros y los requisitos mínimos aceptables de medida, cantidad, calidad, valor, peso y extensión establecidos por estudios experimentales, investigación,

legislación vigente o resultado del avance tecnológico, con los cuales es posible comparar las actividades de trabajo, desempeño y comportamiento industrial. (Niebel, Benjamín; Freivalds, Andris, 2009)

Estudio de tiempos: El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida. (Oficina Internacional de Ginebra, 2011).

Exposición: Presencia de condiciones y medio ambiente de trabajo que implica un determinado nivel de riesgo a los trabajadores. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011)

G

Gestión de Riesgos: La aplicación sistemática de políticas, procesos y procedimientos de gestión a las tareas de identificar, evaluar, controlar, comunicar y monitorear el riesgo. (Ramírez Cavassa, Cesar, 2011)

L

Luz: Es la unidad derivada del Sistema Internacional de Unidades para la iluminancia o nivel de iluminación. Se usa en la fotometría como medida de la luminancia, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011).

M

Micrómetro: Instrumento de medición que sirve para valorar el tamaño de un objeto con gran precisión, en un rango del orden de centésimas o de milésimas de milímetro.

Montaje: Es la acción de montar el cajón de tolva sobre el chasis, incluye la anexión de las autopartes como son la porta llanta, porta extintor, puesta de pistón hidráulico, estabilizador, y pintura en general. (Oficina Internacional del Trabajo, 2011)

S

Seguridad: Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales. (Ramírez Cavassa, Cesar, 2011)

Salud: Es un derecho fundamental que supone un estado de bienestar físico, mental y social, y no meramente la ausencia de enfermedad o de incapacidad. (Ramírez Cavassa, Cesar, 2011)

Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): Condiciones y factores que afectan, o podrían afectar a la salud y la seguridad de los empleados o de otros trabajadores (incluyendo a los trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo. (Niebel, Benjamín; Freivalds, Andris, 2009)

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1. Descripción general de la empresa

3.1.1. Información de la empresa

Construcciones y Servicios Metálicos S.A.C. (CONSERMET S.A.C) es una empresa del sector metalmeccánico dedicada a la fabricación de carrocerías y estructuras metálicas, así como brinda servicios de carga pesada y mantenimiento.

Cuadro N° 05: Información general de la empresa

Razón social	CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS METÁLICOS S.A.C. (CONSERMET S.A.C.)
RUC	20481405999
Dirección	Vía de Evitamiento KM. 580 Huanchaco
Departamento	La Libertad
Provincia	Trujillo
Distrito	Huanchaco
Página Web	http://consermet.com/webpage/

Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.1.2. Visión

Somos una empresa que provee soluciones integrales a necesidades de la industria metalmeccánica en el Perú, a través de la fabricación y comercialización, con estándares de calidad, generando valor para sus clientes, colaboradores, proveedores y accionistas.

3.1.3. Misión

CONSERMET S.A.C., será al 2018, la empresa con mayor posicionamiento a nivel nacional, en la fabricación y comercialización de soluciones integrales de la industria metalmeccánica, garantizando un crecimiento sostenible a través de la calidad de nuestros productos y servicios; generando rentabilidad, confianza y satisfacción para nuestros clientes y colaboradores.

3.1.4. Competidores

Entre los principales competidores de la empresa CONSERMET S.A.C. tenemos a:

- FAMECA S.A.C.
- L&S NASSI S.A.C.
- METALBUS S.A.C.
- HALCON S.A.
- BRA

3.1.5. Clientes

Sus principales clientes son:

- Fertilizantes Santa Ana S.A.C
- Comercio CIA S.A.C
- Acuario S.A
- Catalán S.A
- ATG S.A.C
- JP Logística S.A.C
- GUIE S.A
- GLORIA S.A.C
- Cementos Pacasmayo S.A.A.

3.1.6. Proveedores

Sus principales proveedores son:

Cuadro N° 06: Principales proveedores de la empresa CONSERMET S.A.C.

PRODUCTOS DE ACERO	
1	POLIMETALES S.A.C.
2	AMERICAN ENGINEERED PRODUCTS S.A.C.
3	MIROMINA S.A.C.
4	TUBISA S.A.C.
5	COMERCIAL RC S.R.L.
6	DEPOSITOS PAKATNAMU S.A.C.
7	RAGEN S.A.
8	ABINSUR
9	COMERCIAL DEL ACERO S.A.
10	FERMET S.R.L.
11	REPRESENTACIONES CENTER S.A.
12	CENTURY METAL
13	VIDRIERIA 28 DE JULIO S.A.C.(FURUKAWA)
14	JAHESA SAC
15	ESERVISAC
16	FIGRELLA REPRESENTACIONES S.R.L.
SUSPENSIÓN	
17	AUTOPARTES FERROSOS
18	SOLUTRA
19	EPYSA
20	RUDISAC
SISTEMA ELECTRICO	
21	REXEL (DIROME)
22	PK TRADING INTERNACIONAL
23	RESEDISA EIRL
24	SEÑOR DE LOS MILAGROS
SOLDADURA	
25	OXYMAN COMERCIAL S.A.C.
26	PRAXAIR PERU S.R.L
27	SEDISA S.A.C.
28	COMERCIAL RC S.R.L.
29	DEPOSITOS PAKATNAMU S.A.C.

PINTURA	
30	MATIZADOS AUTO PERU S.A.C.
CONECTORES Y MANGUERAS	
31	MANGUERAS
32	LIDASAC
33	AUTOMOTORES TRUJILLO
34	FERRETERIA KOU
35	ACCESORIOS HIDRAULICOS
ACCESORIOS	
36	MERICK
SEGURIDAD INDUSTRIAL	
37	SUMINISTROS INDUSTRIALES
38	3F INDUSTRIAL
39	INCAL SAFETY
40	ESVAR,S

Fuente: Elaboración propia. (CONSERMET S.A.C., 2016)

3.1.7. Mercado

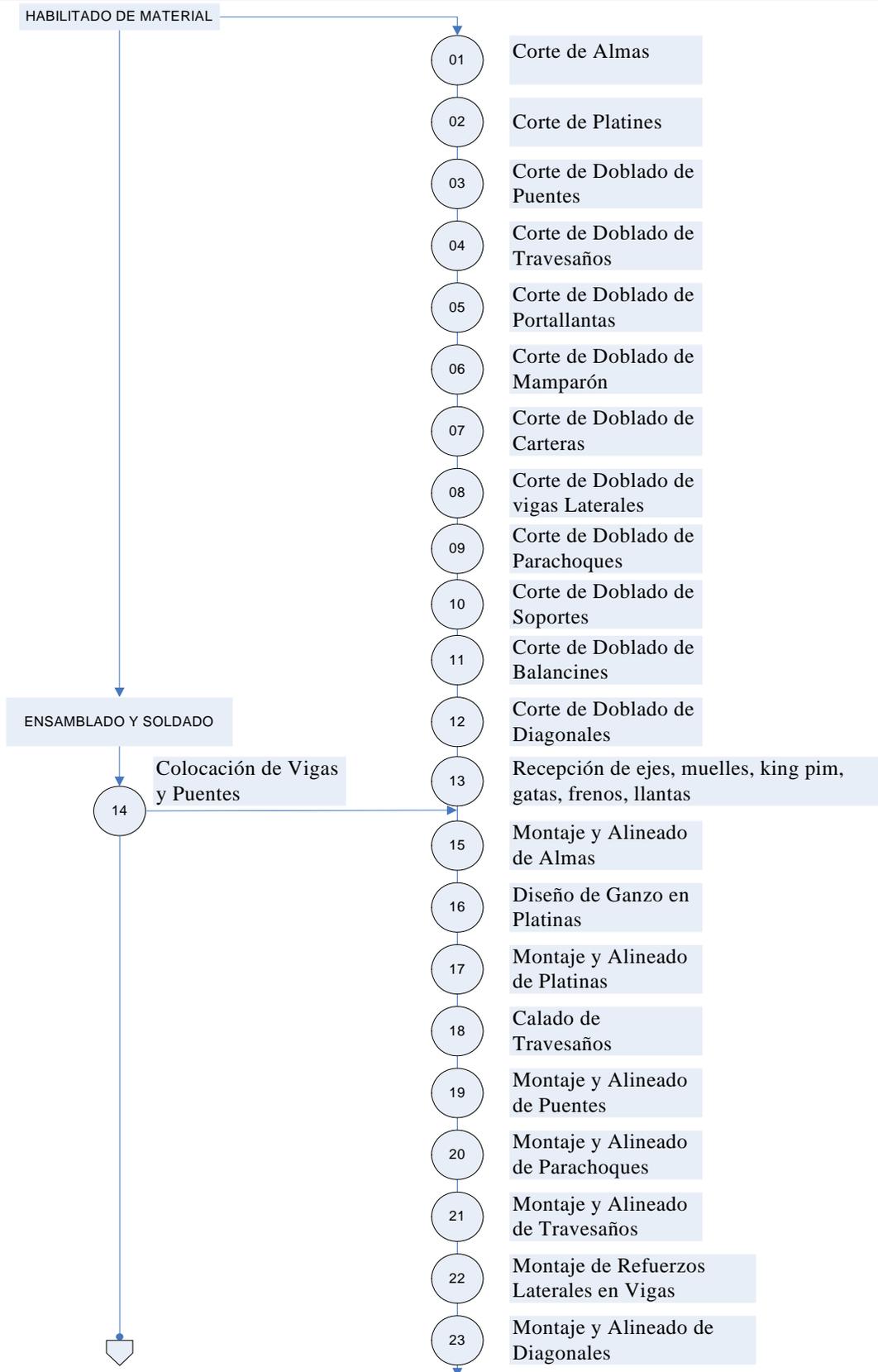
El mercado en el que se desenvuelve la empresa CONSERMET S.A.C. es el de las carrocerías, como se sabe este es un mercado muy competitivo el cual tiene relación con el sector de metal mecánica, la minería, la construcción, sector agroindustrial y/o agrícola, estos sectores han ido creciendo en el paso de los años haciendo que este mercado se amplíe y surjan nuevas empresas en nuestra ciudad, las cuales se dedican día tras día a mejorar la calidad de sus productos, como es el caso de CONSERMET S.A.C, la cual tiene como visión para el año 2018 ser empresa líder en el sector.

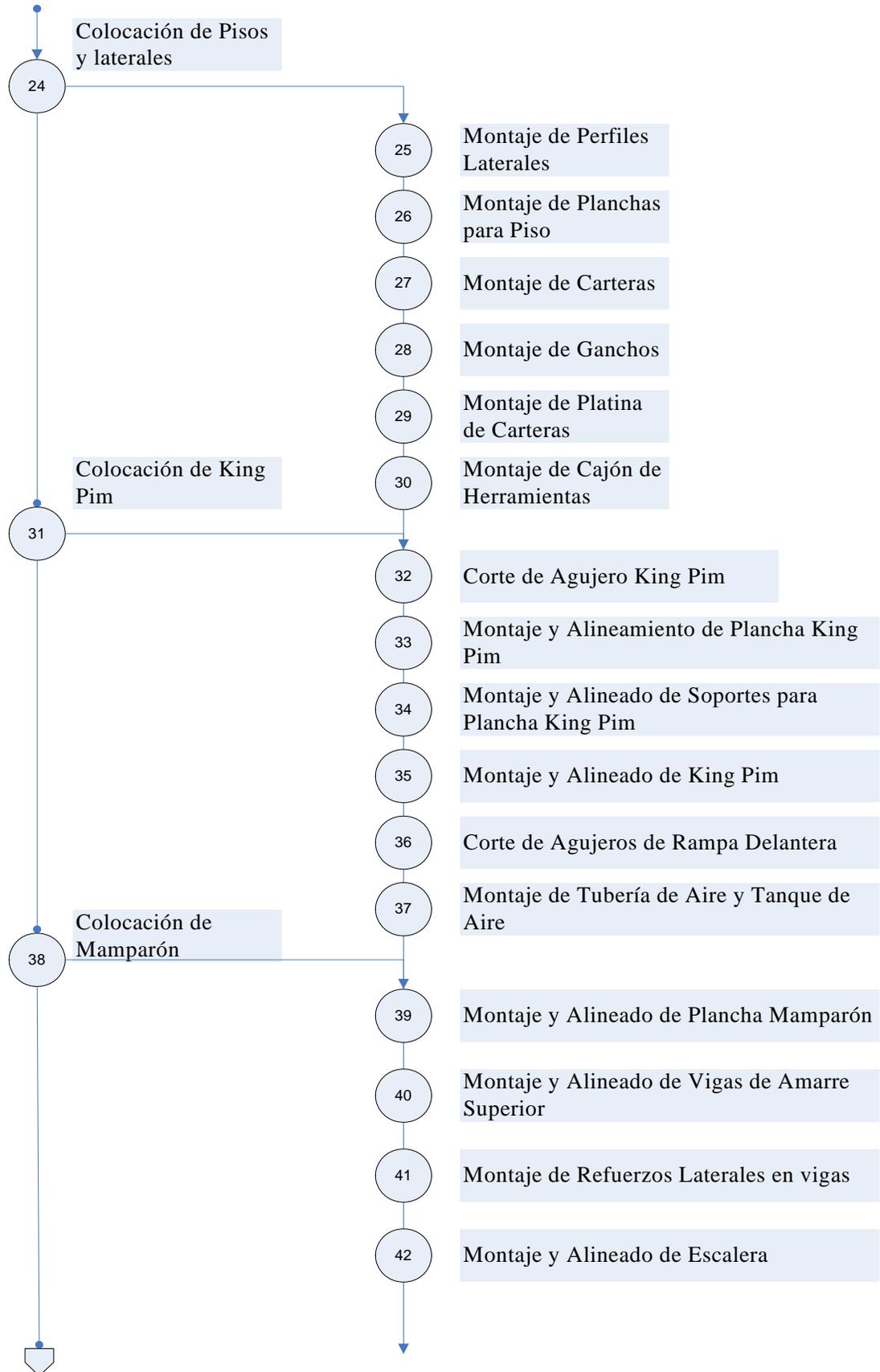
3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

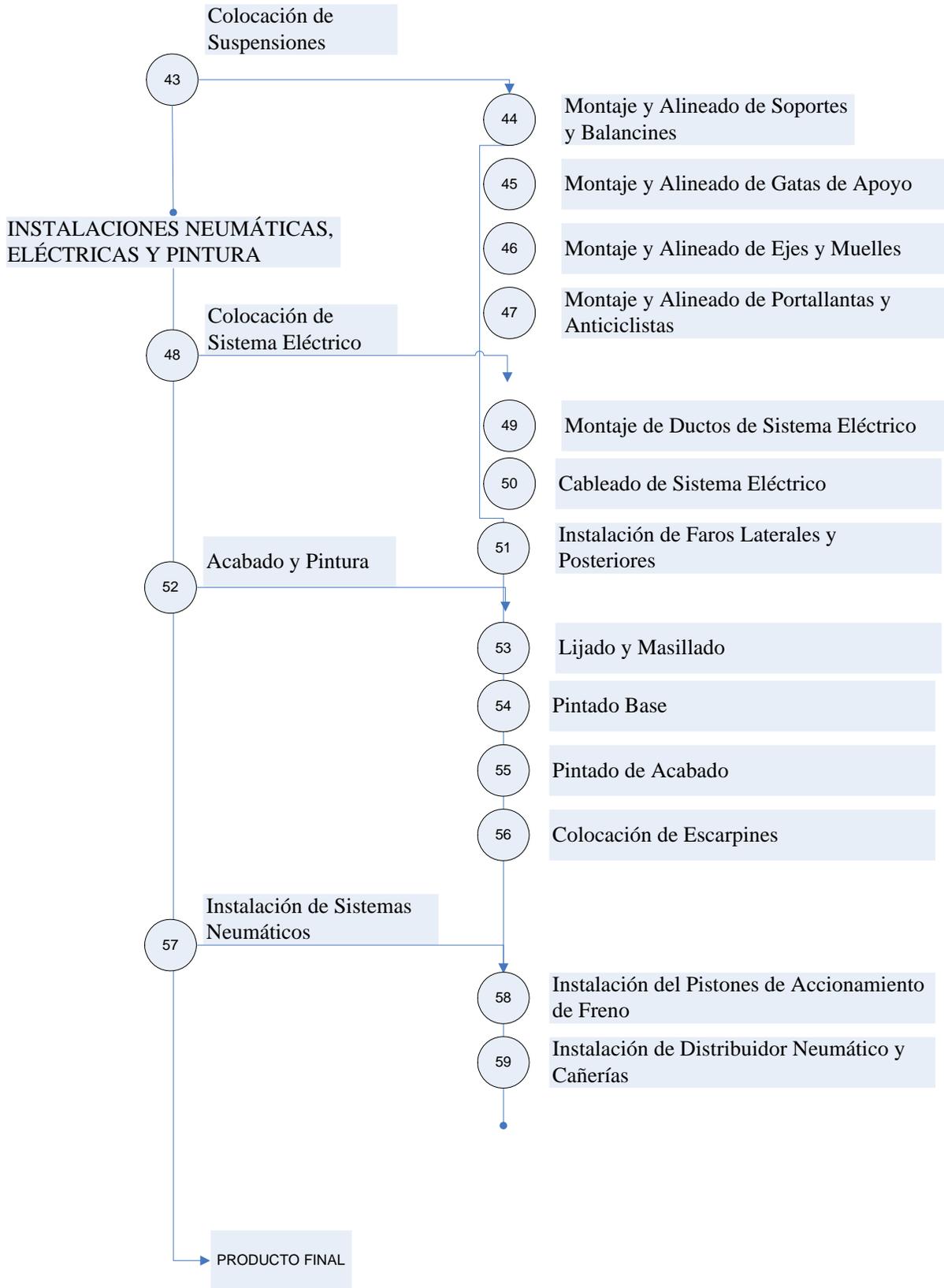
3.2.1. Diagrama de flujo

Diagrama N° 01: Diagrama de flujo del proceso de producción de plataforma

Diagrama de Operaciones del Modelo Plataforma:







Fuente: CONSERMET, 2016.

3.2.2. Materiales para la fabricación de plataforma

Cuadro N° 07: Cantidad y costo de materiales para fabricación de plataforma

DENONMINACION	U.M	CANTIDAD POR UNIDAD	UM	Costo Unitario	Total	Subtotales
PLATINAS						
PLATINAS	5/8 X 5	9	UND	306.90	2,762.10	
PLATINAS	3/16 X2 1/2	5	UND	46.70	233.50	2,995.60
PLANCHAS						
PLANCHAS	3/8 X 5 X 20	1/2	UND	553.12	276.56	
PLANCHAS	1/4 X 5 X 20	1/2	UND	1,032.72	516.36	
PLANCHAS	3/16X5X20	2 1/2	UND	774.37	1,935.93	
PLANCHAS	1/8X5X20	2	UND	516.46	1,032.92	
PLANCHAS	3/32X4X8	17	UND	136.55	2,321.35	
PLANCHAS	1/20 X4X8	1	UND	71.95	71.95	
PLANCHAS	1/2 X5X20	1/4	UND	2,065.42	516.36	6,671.42
TUBOS REDONDOS LISOS						
REDONDO LISO	1/2	1	UND	19.17	19.17	19.17
TUBOS RECTANGULARES						
TUBOS RECTANGULARES DE	1X 2X 2	1 1/2	UND	44.08	66.12	66.12
TUBOS CUADRADOS						
TUBOS CUADRADOS DE	1 1/4 X 1,8 MM	1	UND	31.51	31.51	31.51
SISTEMA NEUMATICO						
CONECTOR RECTO:	1/4"X3/8"	4	PZA	3.00	12.00	
CONECTOR RECTO:	3/8"X3/8"	6	PZA	3.50	21.00	
CONECTOR RECTO:	1/2"X3/8"	4	PZA	4.70	18.80	
CONECTOR RECTO:	M16	4	PZA	5.18	20.72	
CODO	1/4"X3/8"	7	PZA	4.21	29.47	
TEE	1/4"X3/8"X3/8"	3	PZA	7.88	23.64	
TEE	3/8"X3/8"X3/8"	2	PZA	8.21	16.42	
CODO	3/8"X3/8"	3	PZA	5.42	16.26	
ALMAS	3/8"	40	PZA	0.30	12.00	
NIPLES	3/8"X2"	1	PZA	2.00	2.00	
BUSH	3/4 A 1/2	2	PZA	2.30	4.60	
BUSH	1/2 A 3/8	1	PZA	2.20	2.20	
TAPON DE BRONCE	1/2"	1	PZA	2.50	2.50	
MANGUERA SIMFLEX (m)	3/8"	45	MTS	4.56	205.20	
NIPLES	1/2"X2"	2	UND	1.50	3.00	
MANITOS DE AIRE		2	UND	7.05	14.10	
VALVULA PULPO SEALCO (RELAY DE CARRETA)		1	UND	200.00	200.00	1,367.91

VALVULA NIVELADORA/VALVULA DE RETENCION(KIT DE CONTROL NEUMATICO)		1	UND	264.00	264.00	
VALVULA DE DESFOGUE		1	UND	17.00	17.00	
TANQUE DE AIRE 46 PCMK		1	UND	127.00	127.00	
CAMARA DE AIRE TIPO 30 PCMK (FRENO SIMPLE)		4	UND	41.00	164.00	
CAMARA DE AIRE TIPO 30/30 PCMK (FRENO MAXIBRAKE)		2	UND	96.00	192.00	
OTROS						
GATAS MECANICAS		2	JGO	798.00	1,596.00	
KING PING	2" x 3/8"	1	UND	139.99	139.99	
PIÑAS ENGANCHE DE CONTENEDOR(OPCIONAL)		12	UND	112.50	1,350.00	
KITS DE SUSPENSIÓN NEUMÁTICA		3	UND	3,780.00	11,340.00	
EJES 30000 LBS 77.50 AMERICANO		3	UND	2,478.00	7,434.00	
TUBOS DE 1,5 "	3 METROS	5	MTS	2.20	11.00	
MALACATES (OPCIONAL)		10	UND	185.02	1,850.24	
GRASERAS RECTAS	3/8"	3	PZA	0.51	1.53	
BISAGRAS MANUFACTURADAS		3		1.53	4.59	
ESCARPINES		2	UND	50.00	100.00	
PERNOS HEX	5/8X1,5"	16	PZA	1.83	29.26	
PERNOS HEX	1/2 X 1,5"	4	PZA	0.60	2.40	
PERNOS HEX	1/4X1"	12	UND	0.10	1.20	
PERNOS HEX	3/8 X3"	4	PZA	0.42	1.68	
TIRAS DE CINTA REFLECTIVA	34	10.2	MTS	4.45	45.39	
TANQUES DE AGUA X 25 LTRS		1	UND	112.00	112.00	24,019.28
PINTURA						
BASE ZINCROMATO		5	GLN	40.00	200.00	
GLOSS		7	GLN	54.50	381.50	
LIJAS 40 CUADRADA		4	UND	1.99	7.96	
LIJAS 80 CUADRADA		4	UND	1.87	7.48	
LIJAS 40 REDONDA		2	UND	5.99	11.98	
LIJAS 80 REDONDA		2	UND	3.19	6.38	
LIJAS 220		1	UND	1.08	1.08	
MASILLA 3M		1	GLN	77.00	77.00	
SUPER THINNER		1	GLN	29.00	29.00	928.88

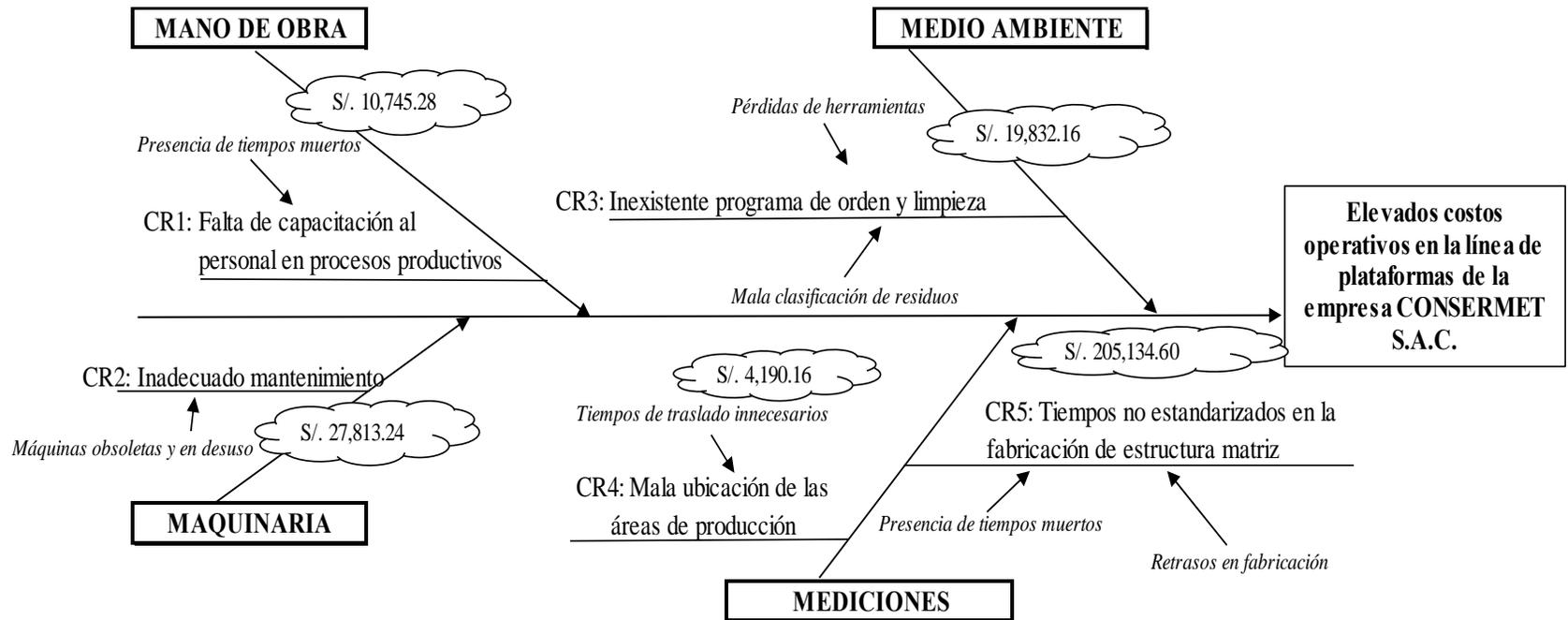
THINNES		10	GLN	14.50	145.00	
CINTA MASKING		2	UND	3.50	7.00	
LACA		1	GLN	54.50	54.50	
SISTEMA ELECTRICO						
CINTA AISLANTE		1	UND	2.30	2.30	
FARO LATERALES CHICOS AMBAR		12	UND	15.00	180.00	
FARO LATERALES CHICOS ROJO		2	UND	15.00	30.00	
FAROS POSTERIORES ROJOS		4	UND	37.96	151.84	
FAROS POSTERIORES AMBAR		2	UND	37.96	75.92	
FAROS PIRATAS		2	UND	17.50	35.00	
FAROS DE PLACA		2	UND	9.26	18.52	
OPTILUZ (enchufe de 7 vias)		1	UND	27.98	27.98	
CABLE AUTOMOTRIZ N° 14 (7 COLORES 18 MTS C/U)		126	MTS	0.81	102.06	
PRECINTOS DE 20 cm		100	UND	0.59	59.00	
MANGUERA CORRUGADA DE 1/4"		16	MTS	1.28	20.48	
MANGUERA CORRUGADA DE 1/2 "		7	MTS	0.88	6.16	709.26
COSTO TOTAL						36,809.15

Fuente: CONSERMET, 2015.

3.3. Identificación del problema e indicadores actuales

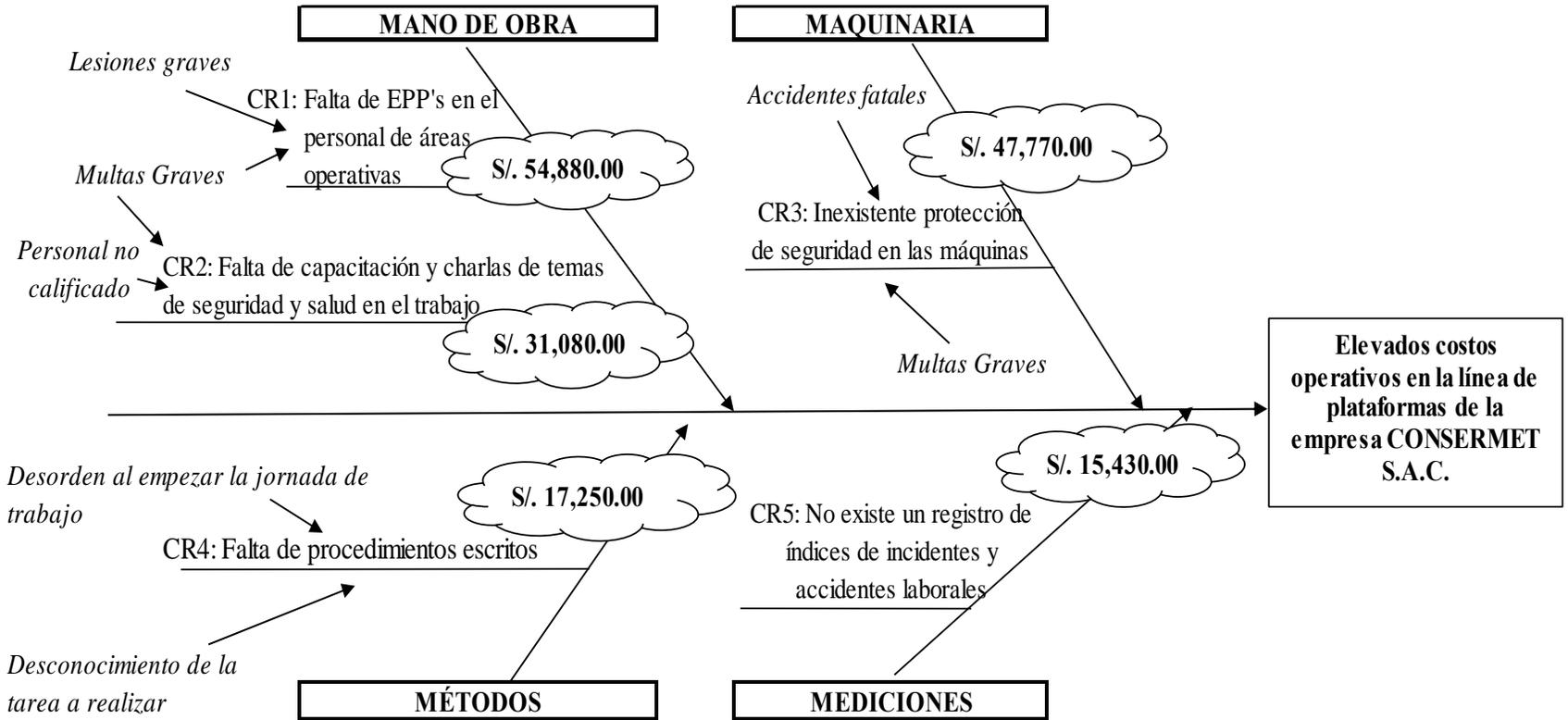
3.3.1. Diagramas Ishikawa

Diagrama N° 02: Diagrama Ishikawa del área de Producción



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Diagrama N° 03: Diagrama Ishikawa del área de Seguridad y Salud en el Trabajo



Fuente: Elaboración propia, 2016

3.3.2. Matriz de priorización

En la realidad problemática, se calcularon los costos de pérdidas de las causas raíces identificadas en la empresa, por lo cual se optó realizar las matrices de priorización de cada área en base a estos costos con el propósito de realizar las propuestas de mejora en base a las causas que generan más pérdidas económicas a la empresa.

Cuadro N° 08: Matriz de Priorización del área de Producción

	CAUSAS RAÍZ	TOTAL	ACUMULADO	PARTICIPACIÓN
CR5	Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz	S/. 205,134.60	77%	77%
CR2	Inadecuado mantenimiento	S/. 27,813.24	87%	10%
CR3	Inexistente programa de orden y limpieza	S/. 19,832.16	94%	7%
CR1	Falta de capacitación al personal en procesos productivos	S/. 10,745.28	98%	4%
CR4	Mala ubicación de las áreas de producción	S/. 4,190.16	100%	2%
		S/. 267,715.44		100%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Ya que al realizar la matriz de priorización para el área de Producción solo salió una causa raíz como la más importante debido a que el porcentaje es menor al 80%, se consideró trabajar las causas raíz 2 y 3 ya que se consideraron importantes por el costo de pérdida que generan.

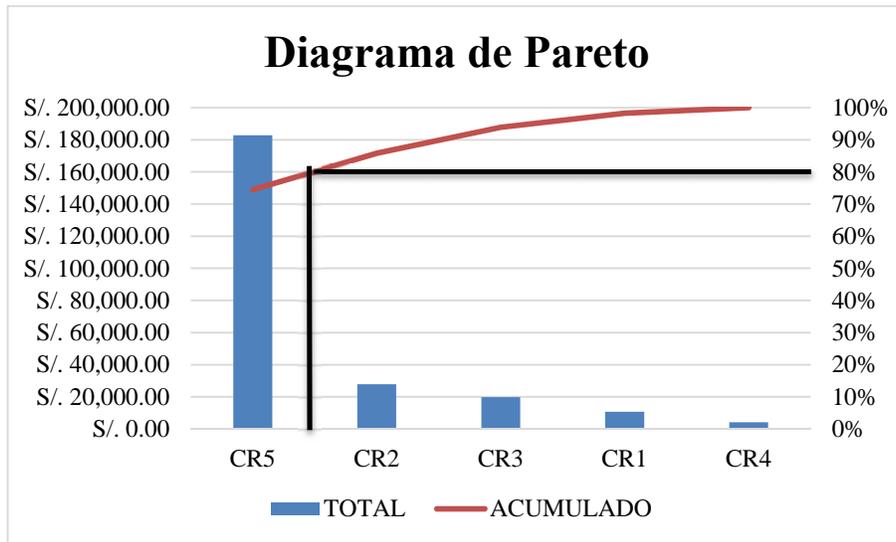
Cuadro N° 09: Matriz de Priorización del área de Seguridad y Salud en el Trabajo

	CAUSAS RAÍZ	TOTAL	ACUMULADO	PARTICIPACIÓN
CR1	Falta de EPP's en el personal de áreas operativas	S/. 54,880.00	33%	33%
CR3	Inexistente protección de seguridad en las máquinas	S/. 47,770.00	62%	29%
CR2	Falta de capacitación y charlas en SST	S/. 31,080.00	80%	19%
CR4	Falta de procedimientos escritos (PERT, IPER, PETAR)	S/. 17,250.00	91%	10%
CR5	No existe un registro de índices de incidentes y accidentes laborales	S/. 15,430.00	100%	9%
		S/. 166,410.00		100%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

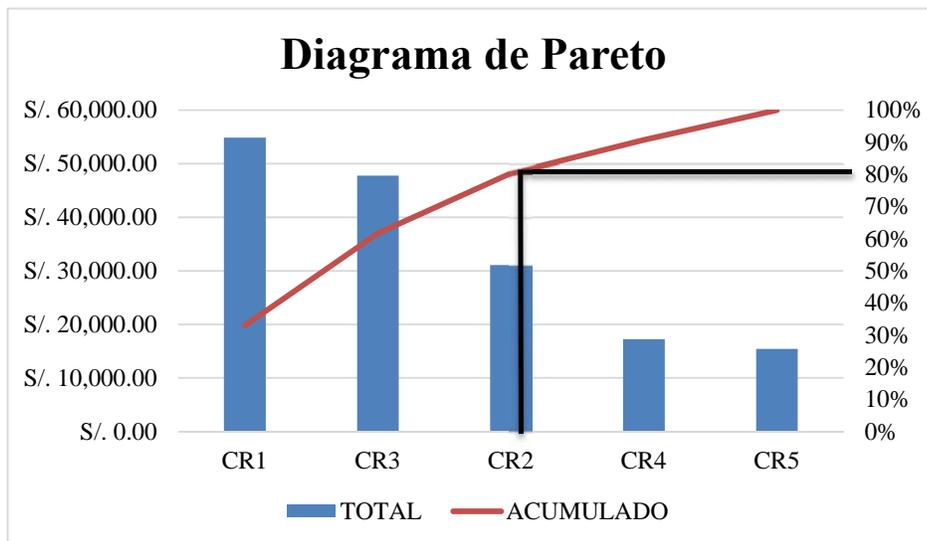
3.3.3. Diagrama de Pareto

Gráfico N° 12: Diagrama de Pareto del área de Producción



Fuente: Elaboración propia, 2016

Gráfico N° 13: Matriz de Priorización del área de Seguridad y Salud en el Trabajo



Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.3.4. Matriz de indicadores

Cuadro N° 10: Matriz de indicadores del área de Producción

Causa raíz	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor Actual	Costo de pérdida	Valor Meta	Costo de pérdida	Beneficio	Herramienta
CR2	Inadecuado Mantenimiento	Lucro Cesante	$L.C. = CMOP + CMOE + CPP + CR$ CMOP: Costo Mano de Obra Perdido CMOE: Costo Mano de Obra Externa CPP: Costo Pérdida de Producción CR: Costo de Reparación	100%	S/. 27,813.24	50%	S/. 12,123.00	S/. 15,690.24	Mantenimiento preventivo y predictivo
CR3	Inexistente programa de orden y limpieza	Tiempo búsqueda de herramientas (TBH)	$TBH = N^{\circ}B \times (2xTT + TB)$ B: Búsquedas TT: Tiempo traslado TB: Tiempo búsqueda	40 minutos	S/. 19832.16	10 minutos	S/13882.51	S/. 5,949.65	5S's
CR5	Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz	Tiempo Normal	$TN = \sum_{i=1}^n T$ T: tiempos $n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$ Z: Nivel de confianza N: tamaño de la población p: proporción que esperamos encontrar e: margen de error	117.004 horas	S/. 205,134.6	92.19 horas	S/. 170,261.72	S/. 34,872.88	Tiempo Estándar
		Tiempo Estándar	$TE = TN \times (1 + Suplementos)$						

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 11: Matriz de indicadores del área de Seguridad y Salud en el Trabajo

Causa raíz	Descripción	Indicador	Fórmula	Valor Actual	Costo de pérdida	Valor Meta	Costo de pérdida	Beneficio	Herramienta
CR1	Falta de capacitación y charlas de temas de seguridad y salud en el trabajo	% Personal capacitado	$C = \frac{(N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados})}{(N^{\circ} \text{ total de trabajadores})} * 100$	15%	S/. 31,080.00	81%	S/. 7,770.00	S/. 23,310.00	Análisis de Puesto y Plan de Capacitación.
CR3	Inexistente protección de seguridad en las máquinas	% Maquinas con guardas de seguridad	$MAS = \frac{(N^{\circ} \text{ de maquinas con proteccion})}{(N^{\circ} \text{ de maquinas totales})} * 100$	0%	S/. 47,770.00	67%	S/. 19,108.00	S/. 28,662.00	Check List, Ley N° 29783, Medidas Correctivas.
CR2	Falta de equipos de protección personal	% Trabajadores que cuentan con EPPS	$TEPPS = \frac{(N^{\circ} \text{ trabajadores que usan EPPS})}{(N^{\circ} \text{ total de trabajadores})} * 100$	10%	S/. 54,880.00	76%	S/. 13,720.00	S/. 41,160.00	Cronograma de compras de EPP.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

3.3.5. Diagnóstico del área de Producción

A. Maquinaria

A1. Inadecuado mantenimiento

Existen muchas máquinas en la empresa las cuales son fundamentales para el proceso productivo y de las cuales solo se les da mantenimiento al momento en que presentan una falla, es decir, la empresa aplica un mantenimiento correctivo. No tienen implementado un programa de mantenimiento preventivo y predictivo lo que genera pérdidas económicas y de tiempo.

Imagen N° 05: Máquina parada por falta de reparación



Fuente: Elaboración propia, 2016.

El no detectar la falla a tiempo, genera un costo de lucro cesante, es decir la pérdida económica por la máquina que presentó una falla y en ese instante recién se realiza la medida correctiva.

Para determinar el lucro cesante, se tomó en cuenta el precio de venta de una plataforma que es de S/. 126,870.07. Una plataforma es fabricada en 20 días, y tiene un costo por hora de S/. 783.15 nuevos soles.

Se tomó en cuenta la mano de obra interna, es decir, de los trabajadores, así como la mano de obra externa (costo de mantenimiento), sumado por el costo de pérdida ya que la máquina se ha parado y no puede seguir desempeñando su trabajo y finalmente, el costo de la reparación que incurre en repuestos.

Cuadro N° 12: Costos por no detectar la falla

Año	Mes	N° de Fallas/mes	Horas de Mtto. (Promedio)	Costo de Mano de Obra (S/. / hora)	Costo Perdido de Mano de Obra	M.O. Externa (s/. / intervención)	Costo M.O.E.	Costo de Pérdida	Costo Promedio de Reparación. (REPUESTOS)
2016	Enero	0	0	S/. 9.38	S/. -	S/. 250.00	0	S/. -	S/. -
	Febrero	2	3	S/. 9.38	S/. 28.14	S/. 250.00	500	S/.,2,349.45	S/. 450.00
	Marzo	1	2.5	S/. 9.38	S/. 23.45	S/. 250.00	250	S/.,1,957.87	S/. 450.00
	Abril	1	1.5	S/. 9.38	S/. 14.07	S/. 250.00	250	S/.,1,174.72	S/. 450.00
	Mayo	2	3.5	S/. 9.38	S/. 32.83	S/. 250.00	500	S/.,2,741.02	S/. 450.00
	Junio	1	2	S/. 9.38	S/. 18.76	S/. 250.00	250	S/.,1,566.30	S/. 450.00
TOTAL					S/. 117.25	S/. 1,500.00	S/. 1,750.00	S/.,9,789.36	S/. 2,250.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 13: Resumen de costos por no detectar falla (lucro cesante)

COSTO M.O.I	S/. 117.25
COSTO M.O.E	S/. 1,750.00
COSTO PERDIDA	S/. 9,789.36
COSTO REPAR.	S/. 2,250.00
COSTO TOTAL L.C.	S/. 13,906.61

Fuente: Elaboración propia, 2016.

B. Mediciones

B1. Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz

Se pudo observar que existen retrasos en los procesos de fabricación de plataforma como el armado de vigas, el armado de la estructura matriz y el ensamblaje de la estructura son las etapas principales de toda la producción. La empresa brindó información sobre los tiempos de fabricación de la plataforma por etapas, solo se tomó en cuenta los tres procesos anteriormente mencionados que están resaltados (Ver Cuadro N° 14), debido a que es el “corazón” de la plataforma y no se encuentran estandarizados.

Cuadro N° 14: Tiempos de cada proceso de fabricación de plataforma

TAREA	ETAPAS	TIEMPO (MINUTOS)	TIEMPO (HORAS)	DÍAS
1	ARMADO DE VIGAS PRINCIPALES	1996.20	33.270	4.159
2	ARMADO DE ESTRUCTURA MATRIZ (Puentes-travesaños-Parachoques-Vigas Laterales)	2461.80	41.030	5.129
3	Colocación de Pisos	310.42	5.174	0.647
4	Montaje de Mamparón	226.31	3.772	0.471
5	Colocación de Compuerta Posterior	112.15	1.869	0.234
6	BISAGRAS DE PUERTAS Y CERROJOS DE PUERTA	37.65	0.628	0.078
7	COLOCACIÓN DE CARTERAS y PLATINAS	169.64	2.827	0.353
8	PLANCHA KING PIN- KING PIN- RAMPA DELANTERA	106.04	1.767	0.221
9	COLOCACIÓN DE SUSPENSIONES	534.09	8.902	1.113
10	ARMADO DE CAJÓN DE HERRAMIENTAS	89.97	1.500	0.187
11	INSTALACIÓN DE ANTICICLISTAS	85.71	1.429	0.179
12	INSTALACIÓN DE GATAS DE APOYO	161.51	2.692	0.336

13	INSTALACIÓN DE PORTALLANTAS	50.08	0.835	0.104
14	INSTALACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	378.84	6.314	0.789
14.1	Agujear faros laterales	16.95	0.283	0.035
14.2	Preparado de Faros Laterales	30.32	0.505	0.063
14.3	Cableado en Tubos	32.11	0.535	0.067
14.4	Cambios de Focos de 24 V por 12 V	15.84	0.264	0.033
15	COLOCACIÓN DE ESCALERA, BISERAS, BASES DE ESCARPINES, CAÍDAS DE PARACHOQUE	86.19	1.437	0.180
15.1	Habilitar Escalera	11.53	0.192	0.024
15.2	Habilitar Biseras	9.46	0.158	0.020
15.3	Medir y agujear Bases de Escarpines	2.67	0.045	0.006
16	INSTALACIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS	153.62	2.560	0.320
16.1	Armado de Tanque de Aire	59.41	0.990	0.124
17	ACABADO Y PINTURA	2584.06	43.068	5.383
TOTAL			162.043	20

Fuente: CONSERMET, 2016.

Se obtuvo un tiempo total de operación de 111.074 horas en un mes, pero todo este tiempo no es netamente productivo.

Se sabe que una plataforma tiene un precio de venta, incluyendo el IGV, de S/. 125 400.00 y si solo consideramos el 17% del tiempo total, es decir, 18.88 horas, sería equivalente a S/. 14,616.55 soles mensuales, lo que nos indica es lo que estamos dejando de ganar en ese tiempo muerto. Se consideró el 17% debido a que es el porcentaje meta de reducción propuesto para esta causa raíz que fue obtenida en base a la conclusión según Olger Amores Balseca y Luis Viracocha en la tesis titulada “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la empresa H & N ECUADOR ubicada en la Panamericana Norte Sector Lasso para el periodo 2011- 2013”, donde obtuvo un ahorro de tiempo con una reducción de 17.14%.

Por otra parte, si hemos considerado que el tiempo muerto es de 18.88 horas, también se debe tomar en cuenta la mano de obra que se paga durante este tiempo como pérdida económica.

Cuadro N° 15: Sueldos de los colaboradores

Operario	Salario Semanal	Salario / diario	Salario / horas
Maestro	S/. 450.00	S/. 75.00	S/. 9.38
Ayudante	S/. 250.00	S/. 41.67	S/. 5.21
Soldador	S/. 350.00	S/. 58.33	S/. 7.29

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 16: Sueldo de los colaboradores por hora

Operario	Salario / horas	Trabajadores	Total Salario (soles/hora)
Maestro	S/. 9.38	3	S/. 28.13
Ayudante	S/. 5.21	10	S/. 52.08
Soldador	S/. 7.29	7	S/. 51.04
Total		20	S/. 131.25

Fuente: Elaboración propia, 2016.

La empresa paga a los trabajadores S/. **131.25** por hora entre maestros, ayudantes y soldadores, por lo tanto, si el tiempo muerto es de 18.88 horas, nos lleva a un costo mensual de S/. 2,478.00. Entonces la pérdida económica total será de S/. 17094.55 en un mes.

C. Medio Ambiente

C1. Inexistente programa de orden y limpieza

Esta causa es un problema diario en la empresa debido a que el ambiente de trabajo no se encuentra limpio especialmente el lugar donde colocan los residuos que sobran durante la fabricación de las plataformas y a su vez se encuentra en desorden ya que las herramientas que utilizan los trabajadores están por doquier, haciendo que no las tengan al alcance haciendo que se presente tiempos de inactividad.

Imagen N° 06: Lugar donde se encuentran los residuos de la producción de plataformas



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Como se puede observar en la evidencia, en el área de reciclaje se colocan todo tipo de residuos inorgánicos, mezclan maderas, cartones, fierros, retazos de plancha de aluminio, entre otros. Por cada plataforma que produce, se genera aproximadamente 13 kilos de residuos de fierro

los cuales como están mezclados con los otros residuos inorgánicos simplemente se desechan. Existe un encargado el cual transporta la basura y la deshecha en un botadero. Si se clasifica los residuos metálicos se podría vender el metal a S/ 2.50 el kilo. Por lo tanto, se genera una pérdida de:

$$\text{Pérdida} = 13 \text{ kg/unidad} \times 10 \text{ unidades/mes} \times 2.50 \text{ soles/kg}$$

$$\text{Pérdida} = \text{S}/.325.00/\text{mes}$$

A esta pérdida se le descuenta el costo de transporte para venderlo (semanalmente) en centros aledaños, lo cual sería aproximadamente de 10 soles según el encargado de compras y transporte. Haciendo una pérdida neta mensual de S/. 285.00/mes.

El hecho de que la empresa no se encuentre totalmente limpia, no da un buen aspecto a la empresa, sobre todo a los visitantes que se tienen a menudo ya sean clientes o proveedores.

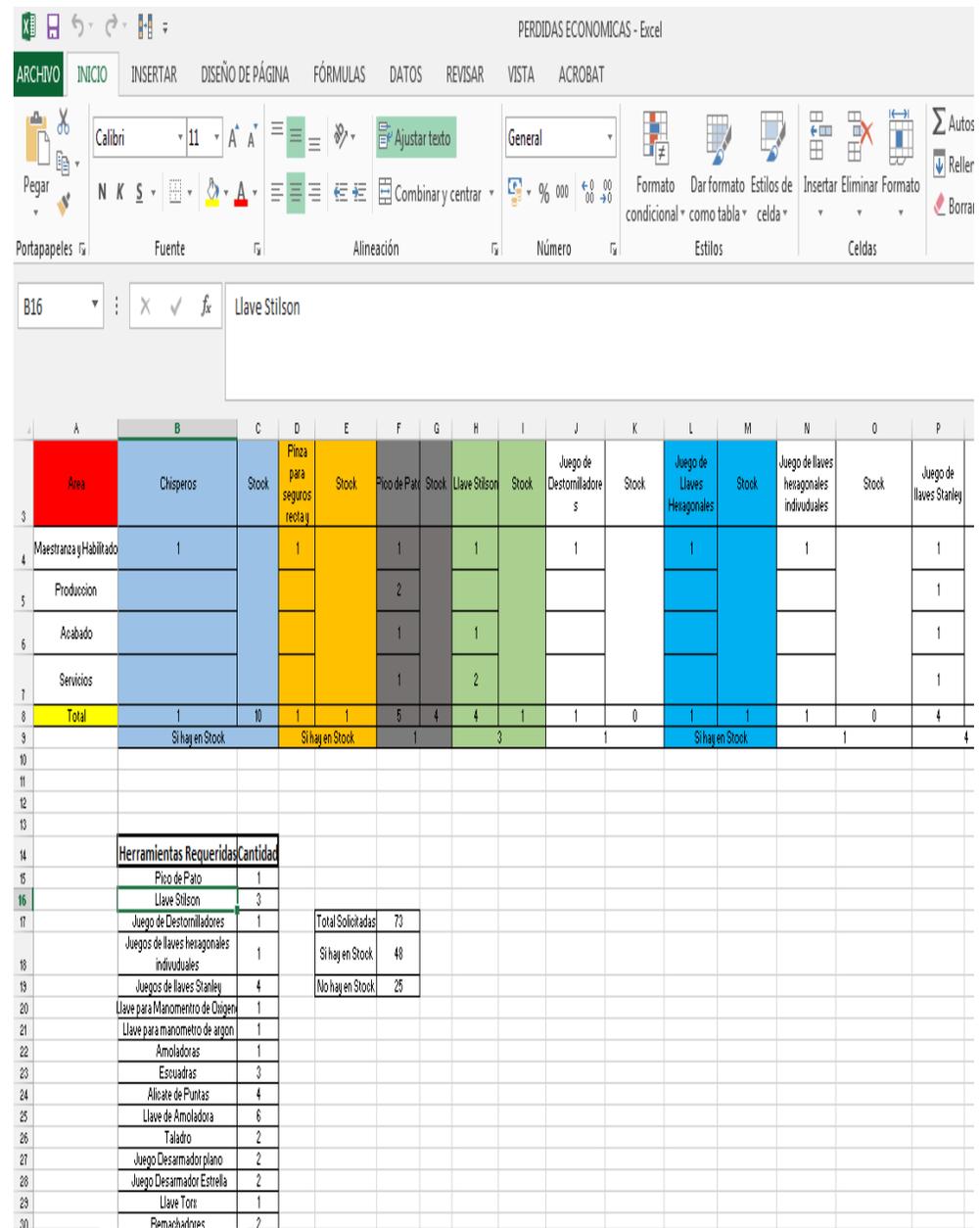
Por otra parte, el desorden ocasiona muchas pérdidas de tiempo lo cual también se ven reflejadas en pérdidas económicas. Todas las áreas de producción presentan desorden lo cual hace que pierdan tiempo buscando las herramientas que necesitan en el momento, en caso de no encontrarlo los colaboradores se trasladan hasta el almacén para solicitarlo, la mayoría de casos, las herramientas no se encuentran ya que otros maestros o ayudantes las están utilizando y se tienen hasta el área donde se encuentran para pedirla prestada y nuevamente regresar a su área de trabajo. Se pudo observar que los ayudantes de los maestros son los que van al almacén por este motivo, mínimo unas 4 veces al día, lo cual cada viaje (ida y vuelta) les toma unos 10 minutos aproximadamente.

Haciendo un total de tiempo muerto de 40 minutos al día.

Si al ayudante se le paga S/. 5.21 la hora, se tiene una pérdida de S/. 3.47 nuevos soles diarios por todos los ayudantes que laboran en la empresa. Este suceso ocurre al menos 3 veces a la semana, haciendo un cálculo de pérdida mensual de S/. 41.48.

En el mes de Junio se hizo el inventario de herramientas ya que los trabajadores solicitaban 73 herramientas de las cuales sólo había 48.

Imagen N° 07: Inventario de herramientas



Area	Chisperos	Stock	Pinza para seguros recta	Stook	Pico de Palo	Stook	Llave Stilson	Stook	Juego de Destornilladores	Stook	Juego de Llaves Hexagonales	Stook	Juego de llaves hexagonales individuales	Stook	Juego de llaves Stanley
Maestranza y Habilitado	1		1		1		1		1		1		1		1
Produccion					2										1
Acabado					1		1								1
Servicios					1		2								1
Total	1	10	1	1	5	4	4	1	1	0	1	1	1	0	4
Si hay en Stock		Si hay en Stock		1		3		1		Si hay en Stock		1		4	

Herramientas Requeridas	Cantidad
Pico de Palo	1
Llave Stilson	3
Juego de Destornilladores	1
Juegos de llaves hexagonales individuales	1
Juegos de llaves Stanley	4
Llave para Manometro de Oxigeno	1
Llave para manometro de argon	1
Amoladoras	1
Esquadras	3
Alicate de Puntas	4
Llave de Amoladora	6
Taladro	2
Juego Desarmador plano	2
Juego Desarmador Estrella	2
Llave Torx	1
Pompa de agua	2

Total Solicitudes	Cantidad
Total Solicitudes	73
Si hay en Stock	48
No hay en Stock	25

Fuente: CONSERMET S.A.C., 2016.

Cuadro N° 17: Costo de herramientas solicitadas

Herramientas Requeridas	Cantidad	Precio	Total
Pico de Pato	1	S/. 35.00	S/. 35.00
Llave Stilson	2	S/. 60.00	S/.120.00
Juego de Destornilladores	1	S/. 45.00	S/. 45.00
Juegos de llaves Stanley	3	S/. 150.00	S/. 450.00
Escuadras	3	S/. 15.00	S/. 45.00
Alicate de Puntas	2	S/. 18.00	S/. 36.00
Taladro	2	S/. 130.00	S/. 260.00
Juego Desarmador plano	2	S/. 35.00	S/. 70.00
Juego Desarmador Estrella	2	S/. 35.00	S/. 70.00
Llave Torx	3	S/. 45.00	S/ 135.00
Alicate	4	S/. 15.00	S/. 60.00
Total	25	S/. 583.00	S/. 1,326.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Entonces, considerando los S/. 285.00 de pérdida por mala clasificación de los residuos, más los S/. 1326.00 de herramientas perdidas y los S/. 41.68 por búsqueda de herramientas ocasionadas por falta de orden, nos lleva a una pérdida mensual total de S/.1652.68.

Cuadro N° 18: Pérdidas totales en el Área de Producción

PERDIDA TOTAL DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN		
Operario	Costo Mensual	Costo Anual
Inadecuado mantenimiento	S/. 2,317.77	S/. 27,813.24
Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz	S/. 17,094.55	S/. 205,134.60
Inexistente programa de orden y limpieza	S/. 1,652.68	S/. 19,832.16
COSTO TOTAL		S/. 252,780.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

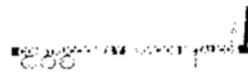
3.3.6. Diagnóstico del área de Seguridad y Salud en el Trabajo

A. Mano de Obra

A1. Falta de capacitación y charlas de temas de Seguridad y Salud en el Trabajo

Para esta evidencia se realizó un cuestionario a una muestra de veinte colaboradores, dando como resultado que el 100% de la muestra no reciben capacitaciones y charlas concerniente a temas de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ver Gráfico N° 14), originando que los colaboradores no tengan conocimiento sobre los diferentes peligros y riesgos en sus respectivas áreas de trabajo, como también sobre el trabajo en que se va a desempeñar cada trabajador.

Imagen N° 08: Cuestionario realizado a los trabajadores para detectar necesidades de capacitación



ENCUESTA

Por favor contestar lo más sincero posible las siguientes preguntas, marcando el casillero correspondiente.

1. Cargo:

2. ¿Alguna vez recibió capacitación al momento de ingresar a la empresa?

Sí

No

3. Si su respuesta es Sí, ¿en qué áreas ha recibido capacitaciones?

Área de Seguridad y Salud en el Trabajo

Área de Calidad

Área de Logística y/o procesos Logístico

Área de Producción

4. De acuerdo a las área(s) seleccionadas anteriormente, ¿Qué tema o temas de capacitación cree que debe recibir?

.....

5. ¿Cree necesaria la capacitación en dichas áreas de trabajo?

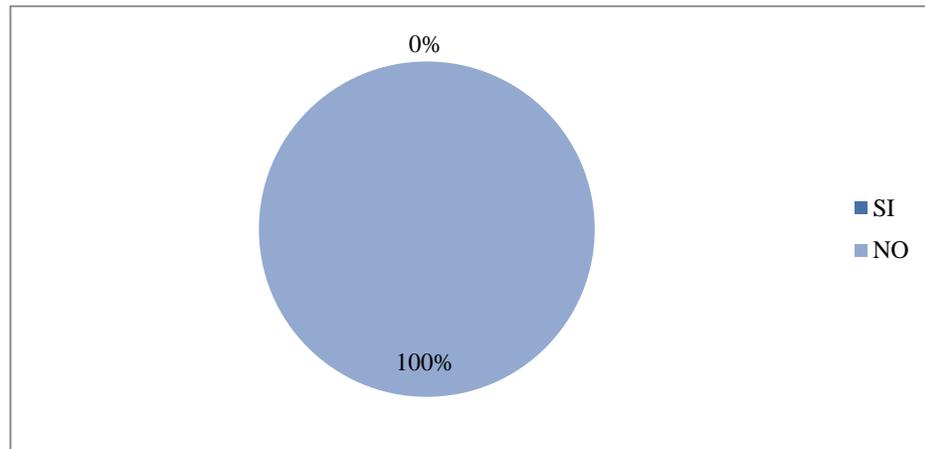
Sí

No

Ing. Luis Díaz Sánchez

Fuente: Elaboración propia, 2016.

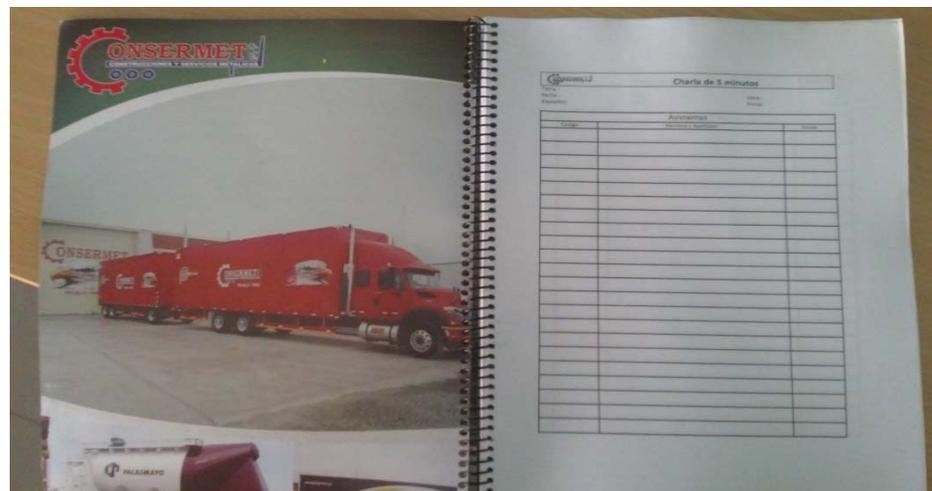
Gráfico N° 14: Resultado de Cuestionario realizado a trabajadores



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Finalmente se puede apreciar que a pesar que la empresa cuenta con un registro de charlas de Seguridad y Salud en el Trabajo, éste se encuentra totalmente vacío.

Imagen N° 09: Registro de Charlas de Seguridad y Salud en el Trabajo



Fuente: CONSERMET S.A.C., 2016

Al analizar esta causa si es que los colaboradores no cuentan con capacitación y charlas sobre temas de Seguridad, en el caso de que ocurra un accidente de trabajo, el nivel de gravedad seria alto, ya que al manejar ciertas máquinas y herramientas de trabajo es necesario tener conocimientos de estas para no cometer imprudencias que vayan en

contra de nuestra salud; en el caso de la multa el nivel de infracción sería grave.

Cuadro N° 19: Costo de pérdida total de la empresa por la falta de capacitación de sus colaboradores.

Gasto estimado por accidente moderados	
Costos Directos	<i><u>Gasto estimado de asistencia sanitaria</u></i>
	Traslado a la clínica S/. 20.00
	Medicinas S/. 50.00
	Consulta médica S/. 250.00
	<i><u>Subtotal</u></i> S/. 370.00
Costos Indirectos	<i><u>Gasto estimado por investigación del accidente</u></i>
	Encargado de SST S/. 15.00
	Persona accidentada S/. 80.00
	<i><u>Subtotal</u></i> S/. 95.00
	<i><u>Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente</u></i>
	Jornada perdida de la persona accidentada S/. 80.00
	Encargado de SST (1 hora) S/. 15.00
	Apoyo de compañeros de trabajo durante la emergencia (2) S/. 40.00
	Descanso y reemplazo (1 – 2 Meses) S/. 4,800.00
	<i><u>Subtotal</u></i> S/. 4,935.00
TOTAL S/. 5,400.00	

Fuente: Elaboración propia, 2016

Según datos de la empresa en el año 2015 la empresa tuvo 4 accidentes moderados en el transcurso del año, entonces basándonos en esa data, calculamos el monto en el año 2016 multiplicando los S/. 5,400.00 por 4, obteniéndose un costo total de S/. 21,600.00.

Cuadro N° 20: Costo total por infracción de la ley N° 29783

Descripción Infracción	Base de Cálculo (UIT)	% de UIT	Costo Total
No formar e informar suficiente y adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos del puesto de trabajo y las medidas	S/. 3,950.00*6UIT= S/. 23,700.00	30%	S/. 9,480.00
Costo de perdida por infracción			S/. 9,480.00
Costo de pérdida total		S/. 31,080.00	

Fuente: Elaboración Propia, 2016

B. Maquinaria

B1. Inexistente protección de seguridad en las máquinas

La evidencia de esta causa es:

Imagen N° 10: Sierra eléctrica sin guarda de seguridad



Fuente: CONSERMET S.A.C., 2016.

En esta evidencia se puede observar que las poleas de la sierra eléctrica están sin la protección adecuada (guarda de seguridad), el trabajador al manipular la maquina podrían originarse graves accidentes (mutilaciones, cortes) debido a la gran velocidad de movimiento de la faja.

Al analizar esta causa si el trabajador llegase a tocar dicha fija por error o descuido, el nivel de gravedad del accidente sería alto, ya que podría ocasionar desmembración y cortes profundos, con respecto a la multa el nivel de infracción sería grave.

Según datos la empresa en el 2015 tuvo 01 accidente de tipo fatal, para el 2016 se tomará como referencia dicho cantidad.

Cuadro N° 21: Costos directos e indirectos de accidentes fatales por maquinas sin adecuada protección personal

Gasto estimado por accidente fatal		
Costos Directos	<i>Gasto estimado de asistencia sanitaria</i>	
	Traslado a la clínica	S/. 20.00
	Medicinas	S/. 300.00
	Consulta médica	S/. 250.00
	Subtotal	S/. 570.00
Costos Indirectos	<i>Gasto estimado por investigación del accidente</i>	
	Encargado de SST (4 Horas)	S/. 60.00
	Persona accidentada	S/. 80.00
	Jornada perdida por persona fallecida	S/. 80.00
	Operarios que intervienen en la investigación (2)	S/. 80.00
	Supervisor que interviene en la investigación (1)	S/. 40.00
	Gerencias y Jefaturas (3)	S/. 300.00
	Sesión extraordinaria del comité de SST (8)	S/. 120.00
	Subtotal	S/. 760.00
	<i>Pagos de sueldos, pensiones y beneficios</i>	
	<u>Beneficios (Utilidades + Pensiones)</u>	S/. 8,500.00
	<u>Indemnización (12 sueldos)</u>	S/. 28,800.00
	Subtotal	S/. 37,300.00
	<i>Pagos de sueldos, pensiones y beneficios</i>	
	Trámite al ministerio de trabajo	S/. 1,500.00
	Contratación y entrenamiento de nuevo personal	S/. 3,000.00
	Autopsias y certificado de defunción	S/. 2,000.00
	Subtotal	S/. 6,500.00
	<i>Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente</i>	
	Sueldo de la persona accidentada	S/. 80.00
Encargado de SST (6 Horas)	S/. 90.00	
Apoyo de compañeros de trabajo durante la emergencia (5)	S/. 100.00	
Subtotal	S/. 270.00	
TOTAL	S/. 45,400.00	

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro N° 22: Costo de infracción por incumplimiento en SST

<p>Los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo sobre lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva, equipos de protección personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores.</p>	<p>3,950.00*6UT= 23,700.00</p>	<p>10%</p>	<p>S/. 2,370.00</p>
<p>Costo de pérdida por infracción</p>			<p>S/. 2,370.00</p>
<p>Costo de pérdida total</p>			<p>S/. 47,770.00</p>

Fuente: Elaboración propia, 2016

En CONSERMET S.A.C., las maquinas deben estar con su respectiva protección de Seguridad según lo establecido por la Ley, ya que protegen a los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades diarias en su respectiva estación de trabajo, sin embargo, si las maquinas no cuentan con la protección adecuada, en caso de incumplimiento el costo total será de S/. 47,770.00.

C. Materiales

C1. Falta de equipos de protección personal

La evidencia de estas causas es:

Imagen N° 11: Falta de EPP's del trabajador



Fuente: CONSERMET S.A.C., 2016

En esta imagen se puede observar que el colaborador está realizando sus labores diarios sin su equipo de protección personal (EPP) , dejando de lado los de mayor importancia como son los guantes, calzado de seguridad, gafas protectoras, lo que significa que esta propenso a tipos de accidentes ya sean de tipo grave y severo, como cortes en las manos, quemaduras, golpes en la cabeza y pies, daño y pérdida ocular, si utilizara adecuadamente sus EPP's, la probabilidad de que el colaborador sería daño o lesiones sería más baja.

Para esta causa es necesario saber cuál sería el tipo de lesión hacia el colaborador (leve, moderado, fatal) (Ver cuadro N° 23) en caso de un eventual accidente en el área de trabajo; como también el costo de la multa (Ver Imagen N° 12) por incumplir con la protección adecuada de los colaboradores de las diferentes áreas operativas de la empresa.

Cuadro N° 23: Tipos de accidentes registrados en las áreas de trabajo

Tipo de Accidente	Descripción
Leve	Caídas leves, tropiezos, quemaduras de 1er grado, entre otros
Moderado	Corte superficial, quemaduras de 2do grado, entre otras
Fatal	Caídas a nivel, cortes profundos, quemaduras de 3er grado, entre otros

Fuente: Elaboración propia, 2016

También se considerarán los costos que tiene en la empresa cuando se produce un accidente y cuando un colaborador es afectado según el tipo de gravedad del accidente. Según datos la empresa en el 2015 tuvo 01 accidente de tipo fatal, para el 2016 se tomará como referencia dicha cantidad.

Cuadro N° 24: Costos de mano de obra debido a ausencia del trabajador herido

Gasto estimado por accidente fatal	
Costos Directos	<i>Gasto estimado de asistencia sanitaria</i>
	Traslado a la clínica S/. 20.00
	Medicinas S/. 300.00
	Consulta médica S/. 250.00
	Subtotal S/. 570.00
Costos Indirectos	<i>Gasto estimado por investigación del accidente</i>
	Encargado de SST (4 Horas) S/. 60.00
	Persona accidentada S/. 80.00
	Jornada perdida por persona fallecida S/. 80.00
	Operarios que intervienen en la investigación (2) S/. 80.00
	Supervisor que interviene en la investigación (1) S/. 40.00
	Gerencias y Jefaturas (3) S/. 300.00
	Sesión extraordinaria del comité de SST (8) S/. 120.00
	Subtotal S/. 760.00
	<i>Pagos de sueldos, pensiones y beneficios</i>
	Beneficios (Utilidades + Pensiones) S/. 8,500.00
	Indemnización (12 sueldos) S/. 28,800.00
	Subtotal S/. 37,300.00
	<i>Pagos de sueldos, pensiones y beneficios</i>
	Trámite al ministerio de trabajo S/. 1,500.00
	Contratación y entrenamiento de nuevo personal S/. 3,000.00
	Autopsias y certificado de defunción S/. 2,000.00
	Subtotal S/. 6,500.00
	<i>Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente</i>
	Sueldo de la persona accidentada S/. 80.00
	Encargado de SST (6 Horas) S/. 90.00
	Apoyo de compañeros de trabajo durante la emergencia (5) S/. 100.00
	Subtotal S/. 270.00
TOTAL S/. 45,400.00	

Fuente: Elaboración propia., 2016

Imagen N° 12: Infracciones de Seguridad y Salud en el Trabajo

2. INFRACCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO								
<p>2.1. Infracciones leves</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de orden y limpieza del centro de trabajo que no implique riesgo para la integridad física y salud. - No dar cuenta a la autoridad competente, de los accidentes de trabajo ocurridos, las enfermedades ocupacionales declaradas e incidentes, cuando tengan la calificación de leves. - No comunicar a la autoridad competente la apertura del centro de trabajo o la reanudación o continuación de los trabajos después de efectuar alteraciones o ampliaciones de importancia, o consignar con inexactitud los datos que debe declarar o complementar, siempre que no se trate de una industria calificada de alto riesgo por ser insalubre o nociva, y por los elementos, procesos o materiales peligrosos que manipula. - Los incumplimientos de las disposiciones sobre la prevención de riesgos si no son graves para la integridad física o salud. - Cualquier otro incumplimiento que afecte a obligaciones de carácter formal o documental, exigidas en la normativa de prevención de riesgos y no estén tipificados como graves. 	1 a 5 UIT	5-10%	11-15%	16-20%	21-40%	41-50%	51-80%	81-100%
<p>2.2. Infracciones graves</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de orden y limpieza del centro de trabajo que implique riesgos para la integridad física y salud. - No dar cuenta a la autoridad competente de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades ocupacionales cuando tengan la calificación de graves, muy graves o mortales o no llevar a cabo la investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores o de tener indicio que las medidas preventivas son insuficientes. - No llevar a cabo las evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores o no realizar aquellas actividades de prevención que sean necesarias según los resultados de las evaluaciones. - No realizar los reconocimientos médicos y pruebas de vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores o no comunicarles a los trabajadores afectados el resultado de las mismas. - No comunicar a la autoridad competente la apertura del centro de trabajo o la reanudación o continuación de los trabajos después de efectuar alteraciones o ampliaciones de importancia o consignar con inexactitud los datos que debe declarar o complementar, siempre que se trate de industria calificada de alto riesgo, por ser insalubre o nociva, y por los elementos, procesos o sustancias que manipulan. - No implementar y mantener actualizados los registros o disponer de la documentación que exigen las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo. - No planificar la acción preventiva de riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, así como el incumplimiento de la obligación de elaborar un plan o programa de seguridad y salud en el trabajo. - No formar e informar suficiente y adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos del puesto de trabajo y las medidas preventivas aplicables. - Los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo sobre lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva, equipos de protección personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores. - No adoptar medidas sobre primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores. - El incumplimiento de las obligaciones establecidas en las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo sobre la coordinación entre empresas que desarrollen actividades en un mismo centro de trabajo. - No designar a uno o varios supervisores o miembros del Comité de Seguridad y Salud, así como no formarlos y capacitarlos adecuadamente. - La vulneración de los derechos de información, consulta y participación de los trabajadores reconocidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. - El incumplimiento de las obligaciones sobre la realización de auditorías del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. - No cumplir las obligaciones sobre el seguro complementario de trabajo de riesgo, incurriéndose en una infracción por cada trabajador afectado. 	6 a 10 UIT	5-10%	11-15%	16-20%	21-40%	41-50%	51-80%	81-100%
<p>2.3. Infracciones muy graves</p> <ul style="list-style-type: none"> - No observar las normas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de las trabajadoras durante los periodos de embarazo y lactancia y de los trabajadores con discapacidad. - No observar las normas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de los menores trabajadores. - Designar a trabajadores en puestos cuyas condiciones sean incompatibles con sus características personales conocidas o sin tomar en consideración sus capacidades profesionales en materia de seguridad y salud en el trabajo, cuando de ellas se derive un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud. - Incumplir el deber de confidencialidad en el uso de los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores. - Superar los límites de exposición a los agentes contaminantes que originen riesgos graves e inminentes para la seguridad y salud. - Las acciones y omisiones que impidan a los trabajadores paralizar sus actividades en los casos de riesgo grave e inminente. - No adoptar las medidas preventivas aplicables a las condiciones de trabajo de los que se derive un riesgo grave e inminente para la seguridad. 	11 a 20 UIT	5-10%	11-15%	16-20%	21-40%	41-50%	51-80%	81-100%

Fuente: Alabrar Web, 2016

Al analizar esta causa si es que lo colaboradores no usan sus EPP's al realizar sus labores, en el caso de los accidentes, el nivel de gravedad sería fatal (Ver cuadro N° 25), ya que podrían sufrir cortes, quemaduras,

ahogamientos, caídas, etc.; en el caso de la multa el nivel de infracción sería grave (Ver imagen N° 12).

De modo que si se produce un accidente fatal CONSERMET S.A.C. debería asumir un costo total de 45,400.00 nuevos soles en promedio por operario accidentado.

En conclusión, los equipos de protección personal son dispositivos, materiales e indumentaria personal destinados a cada trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo y que puedan amenazar su seguridad y salud.

En caso SUNAFIL realice una auditoría externa y encuentren que los operarios no han sido capacitados, la empresa será multada.

La sanción será establecida según el Decreto Supremo N° 019-2006-TR “Reglamento de la Ley N° 28806 Ley General de Inspección del Trabajo”.

Cuadro N° 25: Pérdidas provenientes al uso indebido de EPP's

INFRACCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		VALOR DE LA MULTA		
		UIT (S/.)	% de UIT	TOTAL (S/.)
GRAVES	Los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, en particular en materia de lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva, equipos de protección personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores.	3,950.00*6UIT= <i>23,700.00</i>	40%	9,480.00

Fuente: Elaboración propia, 2016

Según el Artículo N° 27 “Infracciones graves de seguridad y salud en el trabajo” del Decreto Supremo N° 019-2006-TR “Reglamento de la Ley N° 28806 Ley General de Inspección del Trabajo”, los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, en particular en materia de lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva, equipos de protección

personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores. Por ello la multa corresponde a 6 UITs por ser una infracción grave, y se debe pagar el 40% porque la infracción involucra a los 62 trabajadores en general.

El costo total que incurre la empresa por falta de equipos de protección personal es de S/. 54,880.00

Cuadro N° 26: Cuadro de pérdidas total en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo

Causas del Área de Seguridad	Costos
Falta de capacitación y charlas de temas de seguridad y salud en el trabajo	S/. 31,080.00
Falta de EPP's en el personal de áreas operativas	S/. 54,880.00
Inexistente protección de seguridad en las máquinas	S/. 47,770.00
Costo Total	S/. 133,730.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Debido a las causas anteriormente mencionadas se pudo observar que estas generan una pérdida total a la empresa de S/. 133,730.00 (Ver cuadro N° 26) en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo.

CAPÍTULO IV: SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1. Solución Propuesta para el área de Producción

A. Maquinaria

A1. Inadecuado mantenimiento

Como se diagnosticó antes, el lucro cesante, es decir, la pérdida por no detectar la falla a tiempo, fue de S/. 2,317.77 nuevos soles mensuales que no solo afecta a la empresa como una pérdida económica sino como una pérdida de tiempo ya que la máquina deja de funcionar y es sometida a reparación, y para poder seguir con el proceso es necesario que esta funcione.

Primero se determinó el plan de mantenimiento preventivo, por ello se calcularon los siguientes factores para hallar el número de inspecciones que se deben realizar y así calcular el costo de este tipo de mantenimiento.

Nº OPTIMO DE INSPECCIONES A REALIZAR

$$\text{Tiempo de inspección} = 20 \text{ min} = 0.3333333 \text{ hrs}$$

$$\text{Tiempo de reparación} = \frac{1}{u} \text{ N}^\circ \text{ reparaciones} \quad u = 2160 \text{ repar/mes}$$

$$\text{Política de inspección} = \frac{1}{i} \text{ N}^\circ \text{ inspecciones} \quad i = 1872 \text{ insp/mes}$$

$$n = \sqrt{\frac{Ki}{\mu} \left(\frac{B + R}{B + I} \right)}$$

Costo inspección S/. 150.00

Costo reparación S/. 400.00

Cuadro Nº 27: Cálculo de número óptimo de inspecciones a realizar

K	Promedio de fallas históricas	2
i	Inspecciones al mes	1872
u	Reparaciones al mes	2160
B	Suma del promedio de costo perdido de Mano de Obra y el costo de pérdida de Producción	S/. 1,651.10
R	Es el costo de la reparación por la tasa de fallas promedio (K)	S/. 800.00
I	Costo de inspección	S/. 150.00
n	Número óptimo de inspecciones a realizar	1.535863459

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Según el cálculo, se tendrá que realizar **2 inspecciones mensuales**.

Cuadro N° 28: Costo de mantenimiento preventivo

Año	Mes	Número de Máquina	N° de Reparaciones/mes	Horas de Mtto. Preventivo	Costo de M.O. de Mtto.	Costo M.O.E.	Costo Promedio de Reparación. (REPUESTOS)
2016	Junio	1	2	2	S/. 150.00	S/. 300.00	S/. 450.00
	Julio	1	2	2	S/. 150.00	S/. 300.00	S/. 450.00
	Agosto	1	2	2	S/. 150.00	S/. 300.00	S/. 450.00
	Octubre	1	2	2	S/. 150.00	S/. 300.00	S/. 450.00
	Noviembre	1	2	2	S/. 150.00	S/. 300.00	S/. 450.00
	Diciembre	1	2	2	S/. 150.00	S/. 300.00	S/. 450.00
SUBTOTALES						S/. 1,800.00	S/. 2700.00
COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						S/. 4,500.00	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Para poder hacer el plan de mantenimiento predictivo a las máquinas, que es complemento y parte del mantenimiento preventivo, se debe escoger solo a las máquinas que cumplan con los criterios propuestos por esta herramienta, escogiendo solo a aquellas con mayor criticidad. Se determinó que la máquina más crítica es la mesa de plasma debido por su valor monetario, la disponibilidad que tiene la máquina en el proceso productivo y por su tamaño. Posterior a ello, se analizó qué tipo de análisis debería recibir la máquina para adquirir las herramientas necesarias para dar el mantenimiento predictivo a la mesa de plasma.

Cuadro N° 29: Máquina con mayor criticidad

CRITERIOS	Tamaño y costo del equipo	Modos de falla y valores críticos	Mayor disponibilidad del equipo	Intervalos mayores de mantenimiento preventivo	Significancia
MÁQUINAS					
Mesa de Plasma	X	X	X	X	100%
Cizalla	X		X		50%
Torno 1	X		X	X	75%
Torno 2		X			25%
Plegadora 1	X		X		50%
Plegadora 2	X				25%
Punzonadora			X		25%
Taladro			X		25%
Esmeril			X		25%
Sierra Eléctrica			X		25%

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 30: Tipo de análisis para la mesa de plasma

Tipo de análisis	
Análisis de vibraciones/monitoreo de vibraciones	X
Método de impulsor excitador	
Análisis espectrográfico de aceite	X
Inspección infrarroja	
Ensayo ultrasónico	
Termografía	
Análisis acústico	
Análisis de rayos x	
Resistencia eléctrica	
Medición de temperaturas	X
Medición de la presión	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Después se calculó el costo de mantenimiento predictivo total.

Cuadro N° 31: Costo de mantenimiento predictivo total

MÁQUINA	MESA DE PLASMA
Tiempo de Actividad (Min)	
Horas de inspección	3
Número de inspecciones	3
Costo M.O. totales (S/. / inspección)	S/. 50.00
Costo total M.O.	S/. 450.00
Herramienta	
Desarmador	S/. 10.00
Llaves	S/. 30.00
Costo total herramientas	S/. 40.00
Materiales	
Actuador de válvula termostática	S/. 570.00
Asiento de válvula de presión mínima	S/. 300.00
Cartuchos	S/. 15.00
Correas	S/. 30.00
Filtro	S/. 76.00
Grasa	S/. 25.00
Guantes aislantes	S/. 35.00
Kit de válvulas de entrada	S/. 380.00
Refrigerante	S/. 86.00
Soplete	S/. 75.00
Tinner	S/. 10.00
Trapo industrial	S/. 15.00
Costo total materiales	S/. 1,617.00
Adquisición de instrumentos predictivos	
Vibrómetro	S/. 2,000.00
Analizador de aceite	S/. 1,500.00
Termómetro	S/. 500.00
Costo total instrumentos	S/. 4,000.00
Costo Total	S/. 6,107.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Una vez determinado el costo del mantenimiento predictivo se pasó a calcular el número de inspecciones a realizarse por mes.

$$C = \frac{C_i}{C_f} \quad ; \quad F = \frac{F_i}{\lambda} \quad ; \quad A = -\ln(1 - e^{-\lambda})$$

Cuadro N° 32: Inspecciones a realizar

Falla (veces/2meses)	0.5
Costo Mantto Predictivo	S/. 6,257.00
Lucro Cesante	12,391.21
Nro. Fallas a detectar	4.00
Factor de Costo	0.50
Factor de Falla	8.00
Factor de Ajuste	0.93
N° inspecciones	3.768
Frecuencia de inspecciones	0.26539409

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Para ambos tipos de mantenimientos, se les adicionó un plan de mantenimiento el cual está elaborado en base a los 6 últimos meses del presente año especificando sus actividades y las semanas que se ejecutarán. (Ver Anexo N° 13)

Cuadro N° 33: Costo total de mantenimiento preventivo y predictivo

Costo Mantenimiento Preventivo	S/. 9,000.00
Costo Mantenimiento Predictivo	S/. 6,107.00
Costo total de Mantenimiento	S/. 15,107.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Se tendrá que comprar un software de mantenimiento para que junto con el plan de mantenimiento sea ejecutado adecuadamente y se puedan medir otros factores adicionales. El software cuesta S/. 50094.00 nuevos soles lo cual será una inversión, y para el manejo de este software y el monitoreo de los planes de mantenimiento se contratará a un ingeniero mecánico que tendrá un sueldo anual de S/. 14,400.00 nuevos soles.

Para realizar el mantenimiento preventivo, se requerirán de 2 inspecciones por mes y para el mantenimiento predictivo, 3 veces por mes y en ambos casos la mano de obra externa se dará todos los meses siendo un costo fijo.

A continuación, se detalla los gastos después de la propuesta de mejora para los dos tipos de mantenimiento a ejecutar.

Cuadro N° 34: Pérdida económica anual después de la implementación del mantenimiento preventivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
Inspecciones/ año	24
Costo de Mano de Obra de Mtto/inspección	150
Costo de Mano de Obra de Mtto anual	S/. 3,600.00
Repuestos/año	2
Costo de repuesto	450
Costo de repuestos anuales	S/. 900.00
COSTO TOTAL MTTO PREVENTIVO	S/. 4,500.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 35: Pérdida económica anual después de la implementación del mantenimiento predictivo

MANTENIMIENTO PREDICTIVO			
DESCRIPCION	VECES/ AÑO	COSTO	
Costo M.O. totales (S/. / inspección)	36	S/. 150.00	S/. 5,400.00
Costo total M.O. anual			S/. 5,400.00
Desarmador	1	S/. 10.00	S/. 10.00
Llaves	1	S/. 30.00	S/. 30.00
Costo total herramientas			S/. 40.00
Actuador de válvula termostática	1	S/. 570.00	S/. 570.00
Asiento de válvula de presión mínima	1	S/. 300.00	S/. 300.00
Cartuchos	4	S/. 15.00	S/. 60.00
Correas	2	S/. 30.00	S/. 60.00
Filtro	1	S/. 76.00	S/. 76.00
Grasa	2	S/. 25.00	S/. 50.00
Guantes aislantes	4	S/. 35.00	S/. 140.00
Kit de válvulas de entrada	1	S/. 380.00	S/. 380.00
Refrigerante	2	S/. 86.00	S/. 172.00
Soplete	1	S/. 75.00	S/. 75.00

Tinner	12	S/. 10.00	S/. 120.00
Trapo industrial	12	S/. 15.00	S/. 180.00
Costo total materiales			S/. 2,183.00
COSTO TOTAL MTTTO PREDICTIVO			S/. 7,623.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 36: Resumen de pérdida después de la mejora

Criterio	Causa	Costo Actual (S/.)	Costo después de la mejora (S/.)	Beneficio (S/.)
Maquinaria	Inadecuado Mantenimiento	S/.27813.24	S/.12123.00	S/.15690.24

Fuente: Elaboración propia, 2016.

B. Métodos

B1. Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz

Anteriormente se analizó los tiempos de producción de una plataforma donde se tomaron en cuenta los procesos de armado de vigas, armado de estructura matriz y ensamblaje de estructura con un tiempo total de 111.074 horas. Con el fin de verificar si los tiempos de fabricación brindados por la empresa fueron realizados correctamente y presenciar que existen tiempos muertos, se realizó un estudio de tiempos con el fin de estandarizar los tiempos de las tres etapas de producción mencionadas anteriormente.

Se hizo una nueva toma de tiempos de estos tres procesos.

Cuadro N° 37: Toma de tiempos – Muestra preliminar

TA REA	ACTIVIDAD	TO unitario (minutos)	TO unitario (horas)	N° DE PIEZAS	TO TOTAL
ARMADO DE VIGAS	Montaje de Planchas	5	0.08	2	0.17
	Alineación de Planchas	13	0.22	2	0.43
	Apuntalado de Planchas	5	0.08	2	0.17
	Esmerilado de lo Soldado	5	0.08	2	0.17
	cortado de platinas	10	0.17	2	0.33
	separar platina	13	0.22	2	0.43

	esmerilar platina	4	0.07	2	0.13
	Biselado (45°) en Platinas	9	0.15	2	0.30
	Apuntalado de Biselado	2	0.03	2	0.07
	Cortado para empate	1	0.02	2	0.03
	Biselado para empate	2	0.03	2	0.07
	Apuntalo de Biselado y esmerilado	8	0.13	2	0.27
	Montaje y Alineado entre Alma y Platina	14	0.23	2	0.47
	Alineado y Apuntalado entre Alma y Platina	35	0.58	2	1.17
	Esmerilar planchas	4	0.07	2	0.13
	Enderezar platinas	16	0.27	2	0.53
	Diseño curvilíneo en platinas	53	0.88	2	1.77
	Esmerilado de 3 platinas	12	0.20	2	0.40
	Corte, Biselado, apuntalado de empate de platinas	38	0.63	2	1.27
	Soldado de viga	250	4.17	2	8.33
ARMADO DE ESTRUCTURA MATRIZ	Esmerilado y enderezamiento de vigas	26	0.43	1	0.43
	Corte y colocación de puentes internos	162	2.70	1	2.70
	Medir y colocación de puentes muertos	80	1.33	1	1.33
	Montaje de canales estructurales o travesaños	210	3.50	1	3.50
	Instalación de patas de gallo	19	0.32	1	0.32
	Armado e Instalado de Mamparón	13	0.22	1	0.22
	Habilitado y Colocación de Vigas de Amarre para Mamparón	75	1.25	1	1.25
	Cortado y colocación de canal lateral de mamparón.	20	0.33	1	0.33
	Colocación de Tapas	3	0.05	1	0.05
	Cortar y esmerilar extremos de vigas para parachoque.	18	0.30	1	0.30
	Instalación de parachoque	20	0.33	1	0.33
	Medición para instalación de carteras	10	0.17	1	0.17
	Instalación de carteras	20	0.33	1	0.33
	Soldado de estructura.	555	9.25	1	9.25

ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURA	Alineamiento de estructura y material	15	0.25	1	0.25
	Alineado de eje con el brazo de suspensión	25	0.42	1	0.42
	Colocación de tapas en el brazo	25	0.42	1	0.42
	Medición para instalación de ejes y suspensión	25	0.42	1	0.42
	Soldadura de ejes y suspensión	20	0.33	3	1.00
	Instalación de platos para la suspensión	10	0.17	1	0.17
	Instalación de ejes y suspensión	13	0.22	3	0.65
	Medición y esmerilado de plancha Kin Pin	20	0.33	1	0.33
	Instalación de plancha y Ranfla Kin Pin	60	1.00	1	1.00
	Colocación de niples para aire	27	0.45	1	0.45
	Armado e instalado de gatas de apoyo	160	2.67	1	2.67
	Instalación de porta llantas	137	2.28	1	2.28
	Instalación de cajón de herramientas	85	1.42	2	2.83
	Armado e instalación de porta triplex	120	2.00	1	2.00
	Instalación de anticiclistas	110	1.83	1	1.83
	Armado e instalación de compuerta posterior	195	3.25	1	3.25
	Empernado de ensamblaje	60	1.00	1	1.00
	Instalación de Piñas (8)	50	0.83	1	0.83
	Instalación de Winches (8)	35	0.58	1	0.58
	Colocación de Platinas para carteras	75	1.25	1	1.25
	Instalación de porta faros	38	0.63	1	0.63
	Instalación de ganchos	22	0.37	1	0.37
	Instalación de Porta cono, Porta extintor, Porta taco y Escalera	175	2.92	1	2.92
	Soldado de ensamblaje	315	5.25	1	5.25
		59.12		69.95	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Ya obtenido el tiempo total de los procesos, 69.95 horas, se puede comparar la diferencia que hay con la información brindada mencionada en el diagnóstico.

En base a la nueva toma de tiempos se quiso estandarizar los tiempos y se comenzó por determinar el número de inspecciones que debían realizarse por cada etapa del proceso, después de ellos se procedió a utilizar la metodología de Westinghouse la cual ayudó con la valoración para los trabajadores. Posteriormente se continuó con determinar los suplementos, todo ello con el fin de hallar el tiempo estándar de cada etapa y el tiempo estándar total.

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

Cuadro N° 38: Número de inspecciones a realizar por proceso

TA REA	ACTIVIDAD	TO TOTAL	p	q	e	Z	N	n
ARMADO DE VIGAS	Montaje de Planchas	0.17	0.0024	0.9976	0.07	1.96	4	2
	Alineación de Planchas	0.43	0.0062	0.9938	0.07	1.96	4	3
	Apuntalado de Planchas	0.17	0.0024	0.9976	0.07	1.96	4	2
	Esmerilado de lo Soldado	0.17	0.0024	0.9976	0.07	1.96	4	2
	cortado de platinas	0.33	0.0048	0.9952	0.07	1.96	4	3
	separar platina	0.43	0.0062	0.9938	0.07	1.96	4	3
	esmerilar platina	0.13	0.0019	0.9981	0.07	1.96	4	2
	Biselado (45°) en Platinas	0.30	0.0043	0.9957	0.07	1.96	4	3
	Apuntalado de Biselado	0.07	0.0010	0.9990	0.07	1.96	4	1
	Cortado para empate	0.03	0.0005	0.9995	0.07	1.96	4	1
	Biselado para empate	0.07	0.0010	0.9990	0.07	1.96	4	1
	Apuntalo de Biselado y esmerilado	0.27	0.0038	0.9962	0.07	1.96	4	2
	Montaje y Alineado entre Alma y Platina	0.47	0.0067	0.9933	0.07	1.96	4	3
	Alineado y Apuntalado entre Alma y Platina	1.17	0.0167	0.9833	0.07	1.96	4	4
	Esmerilar planchas	0.13	0.0019	0.9981	0.07	1.96	4	2
	Enderezar platinas	0.53	0.0076	0.9924	0.07	1.96	4	3
	Diseño curvilíneo en platinas	1.77	0.0253	0.9747	0.07	1.96	4	4
	Esmerilado de 3 platinas	0.40	0.0057	0.9943	0.07	1.96	4	3
	Corte, Biselado, apuntalado de empate de platinas	1.27	0.0181	0.9819	0.07	1.96	4	4

	Soldado de viga	8.33	0.1191	0.8809	0.07	1.96	4	4
ARMADO DE ESTRUCTURA MATRIZ	Esmerilado y enderezamiento de vigas	0.43	0.0062	0.9938	0.07	1.96	4	3
	Corte y colocación de puentes internos	2.70	0.0386	0.9614	0.07	1.96	4	4
	Medir y colocación de puentes muertos	1.33	0.0191	0.9809	0.07	1.96	4	4
	Montaje de canales estructurales o travesaños	3.50	0.0500	0.9500	0.07	1.96	4	4
	Instalación de patas de gallo	0.32	0.0045	0.9955	0.07	1.96	4	3
	Armado e Instalado de Mamparón	0.22	0.0031	0.9969	0.07	1.96	4	2
	Habilitado y Colocación de Vigas de Amarre para Mamparón	1.25	0.0179	0.9821	0.07	1.96	4	4
	Cortado y colocación de canal lateral de mamparón.	0.33	0.0048	0.9952	0.07	1.96	4	3
	Colocación de Tapas	0.05	0.0007	0.9993	0.07	1.96	4	1
	Cortar y esmerilar extremos de vigas para parachoque.	0.30	0.0043	0.9957	0.07	1.96	4	3
	Instalación de parachoque	0.33	0.0048	0.9952	0.07	1.96	4	3
	Medición para instalación de carteras	0.17	0.0024	0.9976	0.07	1.96	4	2
	Instalación de carteras	0.33	0.0048	0.9952	0.07	1.96	4	3
	Soldado de estructura.	9.25	0.1322	0.8678	0.07	1.96	4	4
	ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURA	Alineamiento de estructura y material	0.25	0.0036	0.9964	0.07	1.96	4
Alineado de eje con el brazo de suspensión		0.42	0.0060	0.9940	0.07	1.96	4	3
Colocación de tapas en el brazo		0.42	0.0060	0.9940	0.07	1.96	4	3
Medición para instalación de ejes y suspensión		0.42	0.0060	0.9940	0.07	1.96	4	3
Soldadura de ejes y suspensión		1.00	0.0143	0.9857	0.07	1.96	4	4
Instalación de platos para la suspensión		0.17	0.0024	0.9976	0.07	1.96	4	2
Instalación de ejes y suspensión		0.65	0.0093	0.9907	0.07	1.96	4	3
Medición y esmerilado de plancha Kin Pin		0.33	0.0048	0.9952	0.07	1.96	4	3
Instalación de plancha y Ranfla Kin Pin		1.00	0.0143	0.9857	0.07	1.96	4	4
Colocación de niples para aire		0.45	0.0064	0.9936	0.07	1.96	4	3
Armado e instalado de gatas de apoyo		2.67	0.0381	0.9619	0.07	1.96	4	4

Instalación de porta llantas	2.28	0.0326	0.9674	0.07	1.96	4	4
Instalación de cajón de herramientas	2.83	0.0405	0.9595	0.07	1.96	4	4
Armado e instalación de porta tripley	2.00	0.0286	0.9714	0.07	1.96	4	4
Instalación de anticiclistas	1.83	0.0262	0.9738	0.07	1.96	4	4
Armado e instalación de compuerta posterior	3.25	0.0465	0.9535	0.07	1.96	4	4
Empernado de ensamblaje	1.00	0.0143	0.9857	0.07	1.96	4	4
Instalación de Piñas (8)	0.83	0.0119	0.9881	0.07	1.96	4	4
Instalación de Winches (8)	0.58	0.0083	0.9917	0.07	1.96	4	3
Colocación de Platinas para carteras	1.25	0.0179	0.9821	0.07	1.96	4	4
Instalación de portafaros	0.63	0.0091	0.9909	0.07	1.96	4	3
Instalación de ganchos	0.37	0.0052	0.9948	0.07	1.96	4	3
Instalación de Porta cono, Porta extintor, Porta taco y Escalera	2.92	0.0417	0.9583	0.07	1.96	4	4
Soldado de ensamblaje	5.25	0.0751	0.9249	0.07	1.96	4	4
	69.95						

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 39: Método de Westinghouse

MÉTODO WESTINGHOUSE

HABILIDAD (PERICIA)			ESFUERZO (VOLUNTAD)		
CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR	CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR
EXTREMA	A1	0.15	EXCESIVO	A1	0.13
EXTREMA	A2	0.13	EXCESIVO	A2	0.12
EXCELENTE	B1	0.11	EXCELENTE	B1	0.1
EXCELENTE	B2	0.08	EXCELENTE	B2	0.08
BUENA	C1	0.06	BUENO	C1	0.05
BUENA	C2	0.03	BUENO	C2	0.02
REGULAR	D	0	REGULAR	D	0
ACEPTABLE	E1	-0.05	ACEPTABLE	E1	-0.04
ACEPTABLE	E2	-0.1	ACEPTABLE	E2	-0.08
DEFICIENTE	F1	-0.16	DEFICIENTE	F1	-0.12
DEFICIENTE	F2	-0.22	DEFICIENTE	F2	-0.17

CONDICIONES (OPERARIO)			CONSISTENCIA (CONSTANTES)		
CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR	CONDICIÓN	CÓDIGO	FACTOR
IDEAL	A	0.06	PERFECTA	A	0.04
EXCELENTE	B	0.04	EXCELENTE	B	0.03
BUENAS	C	0.02	BUENA	C	0.01
REGULARES	D	0	REGULAR	D	0
ACEPTABLES	E	-0.03	ACEPTABLE	E	-0.02
DEFICIENTES	F	-0.07	DEFICIENTE	F	-0.04

Fuente: W. Niebel, Benjamín y Freivalds, Andris, 2009.

Cuadro N° 40: Factor de Valoración del personal

PUESTO		V	FACTOR DE VALORACIÓN
Maestro	Maestro 1	0.21	1.21
	Maestro 2	0.25	1.25
	Maestro 3	0.21	1.21
Ayudante	Ayudante 1	0.08	1.08
	Ayudante 2	0.10	1.10
	Ayudante 3	0.09	1.09
	Ayudante 4	0.16	1.16
	Ayudante 5	0.14	1.14
	Ayudante 6	0.11	1.11
	Ayudante 7	0.09	1.09
	Ayudante 8	0.16	1.16
	Ayudante 9	0.12	1.12
	Ayudante 10	0.19	1.19
Soldador	Soldador 1	0.18	1.18
	Soldador 2	0.16	1.16
	Soldador 3	0.14	1.14
	Soldador 4	0.1	1.10
	Soldador 5	0.08	1.08
	Soldador 6	0.11	1.11
	Soldador 7	0.13	1.13
			1.14

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 41: Suplementos para plataformas

VARIABLES		Hombre
TRABAJO DE PIE		
A	Trabajo de Pie	2
POSTURA ANORMAL		
B	Ligeramente Incomodo	0
	Incomoda (inclinado)	2
	Muy Incómodo (Echado, Estirado)	7
LEVANTAMIENTO DE PESO - USO DE FUERZA		
C	Peso y/o Fuerza - 2.5 Kg	0
	Peso y/o Fuerza - 5.0 Kg	1
	Peso y/o Fuerza - 7.5 Kg	2
INTENSIDAD DE LUZ		
D	Ligeramente por debajo de lo recomendado	0
	Bastante por debajo	2
	Absolutamente Insuficiente	5
CALIDAD DEL AIRE		
E	Buena ventilación o aire libre	0
	Mala ventilación (sin emanaciones toxicas y nocivas)	5
	Proximidad a hornos o calderas	15
TENSIÓN VISUAL		
F	Trabajos de cierta precisión	0
	Trabajos de precisión o fatigosos	2
	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5
TENSIÓN AUDITVA		
G	Sonido Continuo	0
	Intermitente y fuerte	2
	Intermitente, Muy fuerte y estridente	5
TENSIÓN MENTAL		
H	Proceso algo Complejo	1
	Proceso Complejo o atención dividida	4
	Muy Complejo	8
MONOTONÍA MENTAL		
I	Trabajo algo Monótono	0
	Trabajo Bastante monótono	1
	Trabajo muy monótono	4
MONOTONÍA FÍSICA		
J	Trabajo algo aburrido	0
	Trabajo aburrido	2
	Trabajo muy aburrido	5
Total Variables		8
CONSTANTES		Hombre
Necesidades Personales		5
Básico por Fatiga		4
Total Constante		7
TOTAL SUPLEMENTOS		0.15

Fuente: W. Niebel, Benjamín y Freivalds, Andris, 2009.

Cuadro N° 42: Determinación del Tiempo Estándar

TA REA	ACTIVIDAD	OBSERVACIONES				TIEMPO PROMEDIO	FV	TIEMPO NORMAL (TN)	S	TIEMPO ESTANDAR (TE)
		1	2	3	4					
ARMADO DE VIGAS	Montaje de Planchas	0.17	0.16	-	-	0.16	1.14	0.18	0.15	0.21
	Alineación de Planchas	0.43	0.40	0.42		0.42	1.14	0.48	0.15	0.55
	Apuntalado de Planchas	0.17	0.18			0.17	1.14	0.20	0.15	0.23
	Esmerilado de lo Soldado	0.17	0.18			0.17	1.14	0.20	0.15	0.23
	cortado de platinas	0.33	0.33	0.32		0.33	1.14	0.37	0.15	0.43
	separar platina	0.43	0.41	0.42		0.42	1.14	0.48	0.15	0.55
	esmerilar platina	0.13	0.14			0.14	1.14	0.16	0.15	0.18
	Biselado (45°) en Platinas	0.30	0.30	0.28		0.29	1.14	0.33	0.15	0.38
	Apuntalado de Biselado	0.07				0.07	1.14	0.08	0.15	0.09
	Cortado para empate	0.03				0.03	1.14	0.04	0.15	0.04
	Biselado para empate	0.07				0.07	1.14	0.08	0.15	0.09
	Apuntalo de Biselado y esmerilado	0.27	0.30	0.25		0.27	1.14	0.31	0.15	0.36
	Montaje y Alineado entre Alma y Platina	0.47	0.45	0.46		0.46	1.14	0.52	0.15	0.60
	Alineado y Apuntalado entre Alma y Platina	1.17	1.18	1.16	1.17	1.17	1.14	1.33	0.15	1.53
	Esmerilar planchas	0.13	0.11			0.12	1.14	0.14	0.15	0.16
	Enderezar platinas	0.53	0.52	0.53		0.53	1.14	0.60	0.15	0.69
	Diseño curvilíneo en platinas	1.77	1.76	1.75	1.77	1.76	1.14	2.01	0.15	2.31
	Esmerilado de 3 platinas	0.40	0.39	0.40		0.40	1.14	0.45	0.15	0.52
	Corte, Biselado, apuntalado de empate de platinas	1.27	1.27	1.26	1.28	1.27	1.14	1.45	0.15	1.66
	Soldado de viga	8.33	8.35	8.40	8.38	8.37	1.14	9.54	0.15	10.97

ARMADO DE ESTRUCTURA MATRIZ	Esmerilado y enderezamiento de vigas	0.43	0.44	0.42		0.43	1.14	0.49	0.15	0.57
	Corte y colocación de puentes internos	2.70	2.79	2.75	2.65	2.72	1.14	3.10	0.15	3.57
	Medir y colocación de puentes muertos	1.33	1.35	1.30	1.35	1.33	1.14	1.52	0.15	1.75
	Montaje de canales estructurales o travesaños	3.50	3.60	3.45	3.55	3.53	1.14	4.02	0.15	4.62
	Instalación de patas de gallo	0.32	0.31	0.33		0.32	1.14	0.36	0.15	0.42
	Armado e Instalado de Mamparón	0.22	0.20			0.21	1.14	0.24	0.15	0.27
	Habilitado y Colocación de Vigas de Amarre para Mamparón	1.25	1.24	1.25	1.27	1.25	1.14	1.43	0.15	1.64
	Cortado y colocación de canal lateral de mamparón.	0.33	0.35	0.30		0.33	1.14	0.37	0.15	0.43
	Colocación de Tapas	0.05				0.05	1.14	0.06	0.15	0.07
	Cortar y esmerilar extremos de vigas para parachoque.	0.30	0.40	0.31		0.34	1.14	0.38	0.15	0.44
	Instalación de parachoque	0.33	0.35	0.33		0.34	1.14	0.39	0.15	0.44
	Medición para instalación de carteras	0.17	0.15			0.16	1.14	0.18	0.15	0.21
	Instalación de carteras	0.33	0.30	0.33		0.32	1.14	0.37	0.15	0.42
	Soldado de estructura.	9.25	9.27	9.25	9.25	9.26	1.14	10.55	0.15	12.13
ENSAMBLAJE DE ESTRUCTURA	Alineamiento de estructura y material	0.25	0.22			0.24	1.14	0.27	0.15	0.31
	Alineado de eje con el brazo de suspensión	0.42	0.50	0.44		0.45	1.14	0.52	0.15	0.59
	Colocación de tapas en el brazo	0.42	0.42	0.43		0.42	1.14	0.48	0.15	0.55
	Medición para instalación de ejes y suspensión	0.42	0.44	0.42		0.43	1.14	0.49	0.15	0.56
	Soldadura de ejes y suspensión	1.00	0.90	1.10	0.98	1.00	1.14	1.13	0.15	1.30
	Instalación de platos para la suspensión	0.17	0.18			0.17	1.14	0.20	0.15	0.23
	Instalación de ejes y suspensión	0.65	0.66	0.68		0.66	1.14	0.76	0.15	0.87
	Medición y esmerilado de plancha Kin Pin	0.33	0.31	0.32		0.32	1.14	0.37	0.15	0.42
	Instalación de plancha y Ranfla Kin Pin	1.00	1.05	1.03	0.95	1.01	1.14	1.15	0.15	1.32

Colocación de niples para aire	0.45	0.46	0.46		0.46	1.14	0.52	0.15	0.60
Armado e instalado de gatas de apoyo	2.67	2.65	2.67	2.68	2.67	1.14	3.04	0.15	3.50
Instalación de porta llantas	2.28	2.30	2.28	2.30	2.29	1.14	2.61	0.15	3.00
Instalación de cajón de herramientas	2.83	2.80	2.85	2.70	2.80	1.14	3.19	0.15	3.67
Armado e instalación de porta triplex	2.00	2.10	1.98	2.00	2.02	1.14	2.30	0.15	2.65
Instalación de anticiclistas	1.83	1.80	1.85	1.84	1.83	1.14	2.09	0.15	2.40
Armado e instalación de compuerta posterior	3.25	3.30	3.20	3.28	3.26	1.14	3.71	0.15	4.27
Empernado de ensamblaje	1.00	0.90	0.80	0.81	0.88	1.14	1.00	0.15	1.15
Instalación de Piñas (8)	0.83	0.85	0.87	0.80	0.84	1.14	0.96	0.15	1.10
Instalación de Winches (8)	0.58	0.60	0.57		0.58	1.14	0.67	0.15	0.77
Colocación de Platinas para carteras	1.25	1.24	1.27	1.24	1.25	1.14	1.43	0.15	1.64
Instalación de portafaros	0.63	0.65	0.60		0.63	1.14	0.72	0.15	0.82
Instalación de ganchos	0.37	0.40	0.38		0.38	1.14	0.44	0.15	0.50
Instalación de Porta cono, Porta extintor, Porta taco y Escalera	2.92	2.87	2.85	3.00	2.91	1.14	3.32	0.15	3.81
Soldado de ensamblaje	5.25	5.30	5.20	5.38	5.28	1.14	6.02	0.15	6.93
					69.96				91.72

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Finalmente, se obtuvo un tiempo estándar de 91.72 horas, el cual nos indica que es el 17.42% menos del tiempo brindado por la empresa. Cumpliendo así con la meta propuesta basada en la tesis “Estudios de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la empresa H & N ECUADOR ubicada en la Panamericana Norte sector Lasso para el periodo 2011 – 2013” de los autores Olger Amores Balseca y Luis Vilva Viracocha. Para la realización de este estudio de tiempos, será necesario que se ejecute por un practicante profesional y además se deberá considerar los materiales a utilizar. El estudio de tiempos será ejecutado todos los meses para compararse entre sí y tener un Tiempo Estándar más ajustado.

Se demuestra así que, con la implementación de un estudio de tiempos, identificando el tiempo estándar, se puede reducir los tiempos de fabricación considerando las tolerancias que implica. Para la realización de estudio de tiempos, se considerará los materiales necesarios para su elaboración, así como la mano de obra de un practicante para su ejecución.

Cuadro N° 43: Costos de realización de estudio de tiempos

Descripción	Cantidad	Costos
Practicante	1	S/. 500.00
Hoja Bond	100	S/. 10.00
Lapicero	10	S/. 3.00
Total		S/. 513.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Esto nos lleva a una inversión anual de S/3156.00 nuevos soles para la realización de estudio de tiempos.

Cuadro N° 44: Resumen de pérdida después de la mejora

Criterio	Causa	Costo Actual (S/.)	Costo después de la mejora (S/.)	Beneficio (S/.)
Mediciones	Tiempos no estandarizados en la fabricación de la estructura matriz	S/. 205,134.6	S/. 170261.72	S/. 34,872.88

Fuente: Elaboración propia, 2016.

C. Medio Ambiente

C1. Inexistente programa de orden y limpieza en las áreas de producción

Debido a las pérdidas económicas determinadas en el diagnóstico a causa de la falta de limpieza en el área de reciclaje y por el desorden en las áreas de producción haciendo que no se encuentre con facilidad las herramientas, es necesario implementar la metodología 5S's con el propósito de cumplir con sus 5 pilares: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. Con la implementación de esta metodología se podrá tener limpias y organizadas todas las áreas de producción, lo cual ayudará a aumentar la productividad de los trabajadores, siguiendo con los objetivos de la empresa.

Es necesario que el todo el personal colabore con el proceso de implementación de las 5S's, para ello, el Jefe de Producción tendrá que dar una charla sobre el tema para explicar de manera clara y breve en qué consiste. Antes de la realización de la charla, se debe fotografiar las áreas de producción con el fin de apoyarse en las imágenes que muestran cómo se encuentra la empresa actualmente.

La charla se llevará a cabo solo un día, dividida en 2 grupos ya que son muchos colaboradores en el área de producción, cada charla tendrá una duración de 15 minutos.

Imagen N° 13: Falta de limpieza en las áreas operativas



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Imagen N° 14: Piezas del sistema hidráulico en desorden.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

a. Clasificar:

Este paso consistirá en separar los elementos necesarios de los innecesarios y simultáneamente adherir las tarjetas, cuanto más grandes sean dichas etiquetas y mayor sea su número mejor. También cuando no

esté claro si se necesita o no un determinado artículo, debe colocarse también una etiqueta roja sobre ese.

Las tarjetas rojas sirven para tomar una decisión sobre los elementos innecesarios, ya sea eliminarlos, mantenerlos para utilizarlos en otras cosas o simplemente arreglarlos para que continúen con su normal funcionamiento.

Cuadro N° 45: Formato de Tarjeta Roja

TARJETA ROJA			
FECHA:	07/10/15	NÚMERO:	008
ÁREA:		Maestranza	
NOMBRE DEL ELEMENTO:		Plegadora 2	
CANTIDAD:		1	
DISPOSICIÓN	TRANSFERIR:		
	ELIMINAR:		
	INSPECCIONAR:	X	
COMENTARIO:		No se utiliza ya por buen tiempo.	

Fuente: Hidalgo, Castro; 2006.

b. Organizar

Después de la implementación de las tarjetas rojas, ya se podía visualizar un panorama más amplio ya que se sabía en qué elementos se iba a tomar una acción. Se procedió a elaborar una lista los elementos con tarjetas rojas de todas las áreas y decidir qué hacer con ellos.

Cuadro N° 46: Listado de acciones realizadas – Área de Fabricación

ÁREA: FABRICACIÓN	
DESCRIPCIÓN	ACCIONES
Máquinas de soldar	Conserva su lugar
Dispensador de agua	Reubicar
Soldaduras	Llevar a almacén
Alambres	Llevar a almacén
Desechos	Eliminar
Cilindros	Reubicar
Balones de oxígeno	Reubicar

Fuente: Elaboración propia, 2016.

c. Limpiar

Este pilar no solo implica hacer limpieza en las áreas operativas que la necesitan, sino también inspeccionar. Mientras se hace la limpieza de las áreas, se puede ir revisando el estado de las máquinas.

A la culminación de la jornada laboral, todos los trabajadores del área de producción: jefes de áreas, maestros, ayudantes y soldadores, tendrán que dejar su área limpia, realizándola unos 5 minutos antes de la hora de salida.

d. Estandarizar

Para supervisar que los pilares anteriores se estén cumpliendo correctamente es necesario hacer un procedimiento sobre la metodología 5S's para que todos sigan teniendo conocimiento sobre la ejecución de esta.

Procedimiento de compras de autopartes, materiales, insumos, herramientas y suministros.

1. OBJETIVO Y ALCANCE

Establecer las disposiciones que controlen la ejecución de los tres primeros pilares de la metodología 5S's: clasificar, organizar y limpiar.

2. RESPONSABLES

- **Jefe de planta:** Responsable de la supervisión del desarrollo de los tres primeros pilares, supervisar que todo se efectúe correctamente. Asigna las actividades a los jefes de las áreas operativas como a los maestros, soldadores y ayudantes.
- **Jefes de área de Producción:** Responsables de que sus subordinados ejecuten las actividades haciendo uso responsable y adecuado de los bienes, herramientas, insumos y suministros que utilicen
- **Maestros, soldadores y ayudantes:** Mantienen el orden y limpieza de sus áreas de trabajo, utilizan de forma responsable las herramientas y recursos que se les brinda.

3. DEFINICIONES

- **Clasificar:** Distinguir lo innecesario de los necesario para trabajar productivamente
- **Organizar:** Consiste en ordenar los diversos artículos que se poseed, de modo que están disponibles para su uso en cualquier momento.
- **Limpiar:** Significa quitar la suciedad de todo lo que conforme la estación de trabajo.

4. POLITICAS

4.1 Todos los trabajadores del área de producción tendrán definidos las actividades que realizarán todos los días.

4.2 Los trabajadores deberán dejar limpia su área de trabajo al término de la jornada.

4.3 Todos los residuos serán arrojados a los sitios indicados.

4.4. Las herramientas serán prestadas y devueltas el mismo día en que se solicitan y en caso de extravío, el trabajador que prestó la herramienta a su nombre se hará totalmente responsable del costo que genere.

4.5. Cada área tendrá un cajón con las herramientas requeridas para su labor.

5. DESARROLLO

5.1. El Jefe de Producción verificará que se cuente con los recursos y herramientas requeridas para el desarrollo de las actividades.

5.2. El Jefe de Producción tendrá la programación de actividades y designará a los jefes de las diversas áreas.

5.3. Los maestros junto con los soldadores y ayudantes ejecutarán las actividades adecuadamente haciendo uso razonable de los recursos a utilizar.

6. REGISTROS

- Apuntes
- Check List

Fuente: Elaboración propia, 2016.

e. Disciplina

Este pilar es el más difícil de realizarlo debido a que la disciplina y constancia en la ejecución de una metodología no es igual siempre. Es por ello que los jefes de las áreas necesitan dar el ejemplo, hacer 5S's todos los días antes de empezar sus labores y motivar a los trabajadores recompensado su esfuerzo al área que aplicó correctamente esta metodología una vez por semana.

Cuadro N° 47: Costos de la implementación de las 5S's

Descripción	Costos
Capacitación	S/. 2050.00
Escoba	S/. 60.00
Limpieza y orden	S/. 340.00
Tarjetas rojas	S/. 52.00
Señalética	S/. 150.00
Total	S/. 2652.00

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

También para mantener la disciplina en la ejecución del orden y limpieza en el ambiente laboral, es necesaria la implementación de un Check List para poder controlar si los colaboradores están cumpliendo o no con sus funciones de mantener adecuadamente su área de trabajo (Ver Anexo N° 13).

Según Evelyn Ruiz Castillo y María Mayorga Peña, en la tesis titulada “Herramientas de Manufactura Esbelta aplicadas a una propuesta de mejora en un laboratorio químico de análisis de minerales de una empresa comercializadora” se obtuvo que con la aplicación de herramientas de Manufactura Esbelta como Kanban de planificación y 5S's de Orden y Limpieza se pueden reducir tiempos de procesos hasta en una cuarta parte y reducir costos en un 30%.

Cuadro N° 48: Resumen de pérdida después de la mejora

Criterio	Causa	Costo Actual (S/.)	Costo después de la mejora (S/.)	Beneficio (S/.)
Medio Ambiente	Inexistente programa de orden y limpieza en las áreas operativas	S/.19832.16	S/. 13882.51	S/. 5949.65

Fuente: Elaboración propia, 2016.

4.2. Área de Seguridad y Salud en el Trabajo

A. Mano de Obra

A1. Falta de capacitación y charlas de temas de Seguridad y Salud en el Trabajo

Los perfiles de puesto definen los requisitos y competencias que deben cumplir los cargos de los trabajadores de cada área de Seguridad, con ello se podrá reclutar a un personal calificado respecto a los requerimientos del puesto de trabajo. El perfil de puesto describe el cargo del trabajador, junto con sus funciones y responsabilidades, señalando de manera concisa los requisitos que debe cumplir el candidato a ocupar el puesto (experiencia, edad, estudios, estado civil, sexo, etc.); así mismo se especifican las competencias que se espera que tenga el postulante.

Cuadro N° 49: Perfil de puesto de Jefe de SST

ÁREA: Jefatura de Seguridad y Salud en el Trabajo		PUESTO: Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo	
I. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Asegurar la gestión de la Seguridad con el propósito de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales en los trabajadores, a través de la implementación de políticas y reglas de seguridad, desarrollando y ejecutando los programas de capacitación alineados con las disposiciones y principios que están establecidos en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
II. NIVEL DE REPORTE			
a) Reporta a: Gerente de Operaciones, Gerente General b) Puestos que lo reportan directamente: Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
III. RELACIÓN LABORAL CON OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA			
Coordina con el Jefe de Mantenimiento, Jefe de Calidad, Jefe de Administración y de Recursos Humanos, Jefe de Logística y Jefe de Operaciones.			
IV. PRINCIPALES FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
Cumple con las siguientes funciones: Planificación: - Elaborar el presupuesto anual de la jefatura de Seguridad y Salud en el Trabajo de manera que incluya elementos de protección personal (EPP's), exámenes médicos y otros. - Elaborar el programa anual de las capacitaciones internas en materia de Seguridad Industrial. - Elaborar informes mensuales de accidentes e incidentes y de uso de EPP's. - Presentar periódicamente a la Gerencia General los indicadores de su área, así como otras estadísticas solicitadas. Coordinación: - Coordinar con las áreas de Operaciones y Recursos Humanos para programar las capacitaciones de inducción de Seguridad para el nuevo personal ingresante. - Coordinar, programar y dirigir las reuniones de charlas de 5 minutos, capacitaciones, entrenamiento, dirigidas a los trabajadores de las diferentes áreas de la empresa. Control: - Revisar y revalidar el plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. - Supervisar la elaboración de los procedimientos de seguridad previos al inicio de la jornada laboral. - Revisar y validar la matriz IPER elaborada por el asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo previo a la ejecución de los proyectos o tareas. - Validar los mapas de riesgos elaborados por los supervisores de áreas operativas y el asistente de Seguridad. Ejecución: - Elaborar y validar plan de manejo de residuos sólidos previo al inicio de la jornada laboral. - Ejecutar el programa anual de capacitaciones internas en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. - Ejecutar las capacitaciones de inducción de seguridad para el nuevo personal ingresante.			
V. REQUISITOS GENERALES			
Edad:	Sexo:	Varón <input checked="" type="checkbox"/>	Estado civil:
Mayor a 28 años		Mujer <input type="checkbox"/>	
		Indistinto <input type="checkbox"/>	Indistinto <input checked="" type="checkbox"/> Otro: _____
VI. EXPERIENCIA LABORAL			
Descripción	Necesario	Deseado	Especifique
No requiere			
Menor a 01 año			
De 01 a 02 años	X		Asistente de Seguridad
Mayor a 04 años		X	Jefe de Seguridad
VII. COMPETENCIAS ACADÉMICAS			
Descripción	Necesario	Deseado	Especifique
Estudios técnicos			
Estudios universitarios	X		Ingeniería industrial / Ingeniería de minas / Ingeniería Ambiental
Especializaciones	X		Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N° 29783 / 30222, Seguridad e Higiene Industrial
Postgrados		X	OHSAS 18001, ISO 14001
Maestrías		X	Sistema de Gestión Integrados
VIII. COMPETENCIAS TÉCNICAS			
Idiomas	Especifique nivel		
Inglés	i		
Herramientas informáticas	Especifique nivel		
MS Word	a		
MS Excel	a		
MS Project	i		
AUTOCAD	i		
a) Nivel avanzado, b) Nivel intermedio, c) Nivel básico			

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 50: Perfil de puesto de Supervisor de SST

ÁREA: Jefatura de Seguridad y Salud en el Trabajo		PUESTO: Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo	
I. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
Asegurar la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo en los trabajadores durante la ejecución de las labores propias de su puesto, a través de la minimización de los riesgos.			
II. NIVEL DE REPORTE			
a) Reporta a: Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo b) Puestos que lo reportan directamente: Supervisores de operaciones y trabajadores (en materia de seguridad)			
III. RELACIÓN LABORAL CON OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA			
Coordina con Supervisor de Recursos Humanos, Supervisor de Administración, Supervisor de Mantenimiento Industrial, Supervisor de Operaciones y Encargado del Almacén.			
IV. PRINCIPALES FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES			
Cumple con las siguientes funciones: Planificación: - Ordenar y planificar las visitas a campo, lugares y espacio físico, para el reconocimiento de seguridad, previas al inicio de la ejecución de los proyectos. - Presentar verídicamente al Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo los indicadores de su área, así como otras estadísticas solicitadas. Coordinación: - Coordinar con los Supervisores de Operaciones para la elaboración de los procedimientos de Seguridad previa a la ejecución de los proyectos. - Coordinar con los Supervisores de Operaciones para corregir las condiciones inseguras de trabajo detectadas. - Coordinar con los Supervisores de las diferentes áreas de trabajo para la ejecución de charlas de 5 minutos. - Coordinar con los Supervisores de las diferentes áreas de trabajo para controlar el uso del uniforme y EPP's. Control: - Supervisar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo - Supervisar el correcto llenado de los registros previos al inicio como: Análisis de Trabajo Seguro (ATS), Permiso de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), Identificación de Peligros y Control de Riesgos (IPER). - Realizar Inspecciones diarias en campo y en taller de uso y estado de los uniformes EPP's de los trabajadores. Ejecución: - Ejecutar la matriz IPER - Evaluar el estado de los EPP's y elaborar un informe de descarte al término de cada proyecto o tarea de trabajo. - Realizar y participar en las charlas de 5 minutos. - Realizar requerimientos de uniformes y EPP's según las necesidades.			
V. REEMPLAZO			
En caso de ausencia es sustituido por el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
VI. REQUISITOS GENERALES			
Edad:	Sexo:	Varón <input type="checkbox"/>	Estado civil:
Mayor a 20 años		Mujer <input type="checkbox"/>	
		Indistinto <input checked="" type="checkbox"/>	Indistinto <input checked="" type="checkbox"/> Otro: _____
VII. EXPERIENCIA LABORAL			
Descripción	Necesario	Deseado	Especifique
No requiere			
Menor a 01 año	X		Asistente de Seguridad
De 01 a 02 años		X	Supervisor de Seguridad
Mayor de 02 años			
VIII. COMPETENCIAS ACADÉMICAS			
Descripción	Necesario	Deseado	Especifique
Estudios técnicos			
Estudios universitarios	X		Ingeniería industrial / Ingeniería de minas / Ingeniería Ambiental
Especializaciones		X	Seguridad y Salud en el Trabajo
Postgrados		X	OHSAS 18001, ISO 14001
IX. COMPETENCIAS TÉCNICAS			
Idiomas	Especifique nivel		
Inglés	b		
Herramientas informáticas	Especifique nivel		
MS Word	i		
MS Excel	i		
MS Project	b		
AUTOCAD	b		
a) Nivel avanzado, b) Nivel intermedio, c) Nivel básico			

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 51: Perfil de puesto de Ayudante de SST

ÁREA: Jefatura de Seguridad y Salud en el Trabajo		PUESTO: Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo																							
I. DESCRIPCIÓN DEL PUESTO																									
Asegurar la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo en los trabajadores durante la ejecución de las labores propias de su puesto, a través de la minimización de los riesgos.																									
II. NIVEL DE REPORTE																									
a) Reporta a: Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo / Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo																									
b) Puestos que lo reportan directamente: Trabajadores (en materia de seguridad)																									
III. RELACIÓN LABORAL CON OTRAS ÁREAS DE LA EMPRESA																									
Coordina con Encargado del Área de Operaciones, Asistente Administrativos, Asistente de Logística, Asistente de Recursos Humanos																									
IV. PRINCIPALES FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES																									
Cumple con las siguientes funciones:																									
Planificación:																									
- Coordinar las visitas a campo, lugares y espacio físico, para el reconocimiento de seguridad, previas al inicio de la ejecución de los proyectos.																									
- Presentar verídicamente al Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo los indicadores de su área, así como otras estadísticas solicitadas.																									
Coordinación:																									
- Coordinar con los Encargados de Operaciones para la elaboración de los procedimientos de Seguridad previa a la ejecución de los proyectos.																									
- Coordinar con los Encargados de Operaciones para corregir las condiciones inseguras de trabajo detectadas.																									
- Coordinar con los Asistentes de las diferentes áreas de trabajo para la ejecución de charlas de 5 minutos.																									
- Coordinar con los Asistentes de las diferentes áreas de trabajo para controlar el uso del uniforme y EPP's.																									
Control:																									
- Coordinar el cumplimiento de los procedimientos de trabajo																									
- Coordinar el correcto llenado de los registros previos al inicio como: Análisis de Trabajo Seguro (ATS), Permiso de Trabajo de Alto Riesgo (PETAR), Identificación de Peligros y Control de Riesgos (IPER).																									
- Realizar Inspecciones diarias en campo y en taller de uso y estado de los uniformes EPP's de los trabajadores.																									
Ejecución:																									
- Apoyar con la ejecución de la matriz IPER																									
- Apoyar con la evaluación del estado de los EPP's y elaborar un informe de descarte al término de cada proyecto o tarea de trabajo.																									
- Participar en las charlas de 5 minutos.																									
- Apoyar con la realización requerimientos de uniformes y EPP's según las necesidades.																									
V. REEMPLAZO																									
En caso de ausencia es sustituido por el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo.																									
VI. REQUISITOS GENERALES																									
Edad:	Sexo:	Varón <input type="checkbox"/>	Estado civil:	Soltero <input type="checkbox"/>	Casado <input type="checkbox"/>																				
Mayor a 20 años		Mujer <input type="checkbox"/>		Indistinto <input checked="" type="checkbox"/>	Otro: _____																				
		Indistinto <input checked="" type="checkbox"/>																							
VII. EXPERIENCIA LABORAL																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Necesario</th> <th>Deseado</th> <th>Especifique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>No requiere</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Menor a 01 año</td> <td></td> <td>X</td> <td>Asistente de Seguridad</td> </tr> <tr> <td>De 01 a 02 años</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mayor de 02 años</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Necesario	Deseado	Especifique	No requiere	X			Menor a 01 año		X	Asistente de Seguridad	De 01 a 02 años				Mayor de 02 años			
Descripción	Necesario	Deseado	Especifique																						
No requiere	X																								
Menor a 01 año		X	Asistente de Seguridad																						
De 01 a 02 años																									
Mayor de 02 años																									
VIII. COMPETENCIAS ACADÉMICAS																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descripción</th> <th>Necesario</th> <th>Deseado</th> <th>Especifique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudios técnicos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estudios universitarios</td> <td>X</td> <td></td> <td>Ingeniería industrial / Ingeniería de minas / Ingeniería Ambiental</td> </tr> </tbody> </table>						Descripción	Necesario	Deseado	Especifique	Estudios técnicos				Estudios universitarios	X		Ingeniería industrial / Ingeniería de minas / Ingeniería Ambiental								
Descripción	Necesario	Deseado	Especifique																						
Estudios técnicos																									
Estudios universitarios	X		Ingeniería industrial / Ingeniería de minas / Ingeniería Ambiental																						
IX. COMPETENCIAS TÉCNICAS																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Idiomas</th> <th>Especifique nivel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inglés</td> <td>b</td> </tr> </tbody> </table>						Idiomas	Especifique nivel	Inglés	b																
Idiomas	Especifique nivel																								
Inglés	b																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Herramientas informáticas</th> <th>Especifique nivel</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MS Word</td> <td>b</td> </tr> <tr> <td>MS Excel</td> <td>b</td> </tr> <tr> <td>MS Project</td> <td>b</td> </tr> <tr> <td>AUTOCAD</td> <td>b</td> </tr> </tbody> </table>						Herramientas informáticas	Especifique nivel	MS Word	b	MS Excel	b	MS Project	b	AUTOCAD	b										
Herramientas informáticas	Especifique nivel																								
MS Word	b																								
MS Excel	b																								
MS Project	b																								
AUTOCAD	b																								
a) Nivel avanzado, b) Nivel intermedio, c) Nivel básico																									

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El análisis o evaluación de desempeño es una herramienta la cual permite evaluar, como su propio nombre lo dice, el desempeño del trabajador, saber cómo está desarrollándose en su área de trabajo, si está cumpliendo o no, si está produciendo lo que debería, todo ello según las competencias descritas en la evaluación. Este análisis ayudará a conocer el porcentaje de desempeño que está teniendo cada trabajador de la empresa. Se realizó el análisis de desempeño a 3 trabajadores de la empresa que actualmente se encuentran en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo. (Ver Cuadros N° 52, 53, 54).

Actualmente los trabajadores en su totalidad no han recibido charlas o capacitaciones sobre el tema de seguridad y salud en el trabajo por lo cual se va a implementar una política de capacitación en la empresa, la cual va a consistir en realizar 4 horas de capacitación bimestralmente durante un año, para lo cual lo realizará el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo y se contratará a un tercero, los cuales impartirán conocimientos sobre los trabajadores, se iniciarán con temas de seguridad básicos de acuerdo establecido en la Ley N° 29783. Se tomó en cuenta las problemáticas principales que la empresa cuenta actualmente en tema de Seguridad como por ejemplo uso de EPP's, ya que no todos los trabajadores cuentan con estos implementos de seguridad y al entregarles uno nuevo muchas veces no saben cómo utilizarlo o simplemente lo dejan de lado porque sienten que les interrumpe o incomoda al realizar sus tareas o labores.

Cuadro N° 52: Análisis de desempeño de Jefe de SST

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO						
EVALUADO:	Luis Díaz Sánchez					
PUESTO:	Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo					
ÁREA:	Seguridad y Salud en el Trabajo					
EVALUADOR:	Diego Villena Núñez					
FECHA DE EVALUACIÓN:	07/10/2015					
ÁREA DEL DESEMPEÑO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	PUNTAJE
	1	2	3	4	5	
UTILIZACIÓN DE RECURSOS: Forma como emplea los equipos y elementos dispuestos para el desempeño de sus funciones.				X		4
CALIDAD: Realiza sus trabajos de acuerdo con los requerimientos en términos de contenido, exactitud, presentación y atención.				X		4
OPORTUNIDAD: Entrega los trabajos de acuerdo con la programación previamente establecida.			X			3
RESPONSABILIDAD: Realiza las funciones y deberes propios del cargo sin que requiera supervisión y control permanentes y asumiendo las consecuencias que se derivan de su trabajo.			X			3
CANTIDAD: Relación cuantitativa entre las tareas, actividades y trabajos realizados y los asignados.			X			3
CONOCIMIENTO DEL TRABAJO: Aplica las destrezas y los conocimientos necesarios para el cumplimiento de las actividades y funciones del empleo.				X		4
COMPROMISO INSTITUCIONAL: Asume y transmite el conjunto de valores organizacionales. En su comportamiento y actitudes demuestra sentido de pertenencia a la entidad.			X			3
RELACIONES INTERPERSONALES: Establece y mantiene comunicación con usuarios, superiores, compañeros y colaboradores propiciando un ambiente laboral de cordialidad y respeto.				X		4
INICIATIVA: Resuelve los imprevistos de su trabajo y mejora los procedimientos.			X			3
CONFIABILIDAD: Genera credibilidad y confianza frente al manejo de la información y en la ejecución de actividades.				X		4
COLABORACIÓN: Cooperar con los compañeros en las labores de la dependencia y de la entidad.			X			3
PUNTAJE TOTAL						38

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El análisis de desempeño para el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo resultó de 38 puntos lo cual representa un 63.33%.

Cuadro N° 53: Análisis de desempeño de Supervisor de SST

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO						
EVALUADO:	Linder Medina Garrido					
PUESTO:	Supervisor de Seguridad					
ÁREA:	Seguridad y Salud en el Trabajo					
EVALUADOR:	Diego Villena Núñez					
FECHA DE EVALUACIÓN:	07/10/2015					
ÁREA DEL DESEMPEÑO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	PUNTAJE
	1	2	3	4	5	
UTILIZACIÓN DE RECURSOS: Forma como emplea los equipos y elementos dispuestos para el desempeño de sus funciones.			X			3
CALIDAD: Realiza sus trabajos de acuerdo con los requerimientos en términos de contenido, exactitud, presentación y atención.					X	5
OPORTUNIDAD: Entrega los trabajos de acuerdo con la programación previamente establecida.				X		4
RESPONSABILIDAD: Realiza las funciones y deberes propios del cargo sin que requiera supervisión y control permanentes y asumiendo las consecuencias que se derivan de su trabajo.				X		4
CANTIDAD: Relación cuantitativa entre las tareas, actividades y trabajos realizados y los asignados.				X		4
CONOCIMIENTO DEL TRABAJO: Aplica las destrezas y los conocimientos necesarios para el cumplimiento de las actividades y funciones del empleo.					X	5
COMPROMISO INSTITUCIONAL: Asume y transmite el conjunto de valores organizacionales. En su comportamiento y actitudes demuestra sentido de pertenencia a la entidad.				X		4
RELACIONES INTERPERSONALES: Establece y mantiene comunicación con usuarios, superiores, compañeros y colaboradores propiciando un ambiente laboral de cordialidad y respeto.			X			3
INICIATIVA: Resuelve los imprevistos de su trabajo y mejora los procedimientos.				X		4
CONFIABILIDAD: Genera credibilidad y confianza frente al manejo de la información y en la ejecución de actividades.			X			3
COLABORACIÓN: Cooperar con los compañeros en las labores de la dependencia y de la entidad.					X	5
PUNTAJE TOTAL						44

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El análisis de desempeño para el Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo resultó de 44 puntos lo cual representa un 73.33%.

Cuadro N° 54: Análisis de desempeño de Ayudante de SST

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO						
EVALUADO:	Cristian Aníbal Sáenz Boñon					
PUESTO:	Asistente de Seguridad					
ÁREA:	Seguridad y Salud en el Trabajo					
EVALUADOR:	Diego Villena Núñez					
FECHA DE EVALUACIÓN:	07/10/2015					
ÁREA DEL DESEMPEÑO	MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO	PUNTAJE
	1	2	3	4	5	
UTILIZACIÓN DE RECURSOS: Forma como emplea los equipos y elementos dispuestos para el desempeño de sus funciones.			X			3
CALIDAD: Realiza sus trabajos de acuerdo con los requerimientos en términos de contenido, exactitud, presentación y atención.				X		4
OPORTUNIDAD: Entrega los trabajos de acuerdo con la programación previamente establecida.			X			3
RESPONSABILIDAD: Realiza las funciones y deberes propios del cargo sin que requiera supervisión y control permanentes y asumiendo las consecuencias que se derivan de su trabajo.				X		4
CANTIDAD: Relación cuantitativa entre las tareas, actividades y trabajos realizados y los asignados.				X		4
CONOCIMIENTO DEL TRABAJO: Aplica las destrezas y los conocimientos necesarios para el cumplimiento de las actividades y funciones del empleo.			X			3
COMPROMISO INSTITUCIONAL: Asume y transmite el conjunto de valores organizacionales. En su comportamiento y actitudes demuestra sentido de pertenencia a la entidad.				X		4
RELACIONES INTERPERSONALES: Establece y mantiene comunicación con usuarios, superiores, compañeros y colaboradores propiciando un ambiente laboral de cordialidad y respeto.		X				2
INICIATIVA: Resuelve los imprevistos de su trabajo y mejora los procedimientos.			X			3
CONFIABILIDAD: Genera credibilidad y confianza frente al manejo de la información y en la ejecución de actividades.			X			3
COLABORACIÓN: Cooperación con los compañeros en las labores de la dependencia y de la entidad.				X		4
PUNTAJE TOTAL						37

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El análisis de desempeño para el Asistente de Seguridad y Salud en el Trabajo resultó de 37 puntos lo cual representa un 61.67%.

Plan de capacitación

Se capacitará al jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo, y también a los supervisores de cada estación. Por otra parte, los operarios también serán capacitados por el jefe de SST

- El jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo recibirá capacitaciones y cursos dictados por SGS, como son “Entrenando al entrenador en seguridad y salud ocupacional”, “Seguridad basada en el comportamiento”, “Uso de equipos de protección personal (EPPS)”, “Ley de seguridad y salud en el trabajo 29783 y su modificatoria 30222”, “Seguridad basada en el compromiso” (Ver Cuadro N° 55); con la finalidad que esté en condiciones de elaborar, desarrollar las capacitaciones a los operarios, además de supervisar el cumplimiento del correcto uso de los equipos de protección personal.
- Los supervisores de las áreas de maestranza, producción, habilitado, pintura y acabado tomarán cursos dictados por SGS, como son “Entrenando al entrenador en seguridad y salud ocupacional” y “Seguridad basada en el compromiso”, los cuales les serán útiles para que de forma posterior ellos puedan capacitar a los operarios de cada área que tienen a cargo.
- Los operarios serán capacitados por el jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo y por los supervisores de la estación a la que correspondan, quienes también están encargados de supervisar de manera permanente el correcto uso de los equipos de protección personal.

A continuación, se puede observar a detalle el plan de capacitación elaborado para el jefe de SST, los supervisores y los operarios.

Cuadro N° 55: Plan de capacitación (Página 1)

	PLAN DE CAPACITACIÓN CONSERMET S.A.C. 2016	Documento Nro. 0001 Elaborado por Diego Villena Aprobado por Luis Sánchez Página 1 de 3
<p>DATOS GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empresa: CONSERMET S.A.C. - Gerente General: Nassi Chávez, Carla. <p>JUSTIFICACION</p> <p>CONSERMET S.A.C., es una empresa que se encuentra en búsqueda constante de mejorar sus operaciones, la mayor competitividad que se vive hoy día en el sector manufacturero, prácticamente obliga a buscar maneras de mejorar. Es por ello, que uno de los aspectos clave para lograr este avance, es el constante aprendizaje, por la carga horaria y mental de trabajo se producen incidentes en el transcurso de la jornada, los cuales pueden lesionar al trabajado. En muchas ocasiones la causal de los incidentes y/o accidentes es el uso incorrecto de los equipos de protección personal, y esto es debido al desconocimiento total del tema.</p> <p>La empresa busca que sus trabajadores estén adecuadamente capacitados no solo en aspectos técnicos que se relacionan directamente con la calidad del producto, sino que sepan cumplir con las medidas establecidas en pro de salvaguardar el bienestar integral de todos sus trabajadores.</p> <p>Es por ello, que, mediante este plan, se da una propuesta formal de aquellas capacitaciones que se consideran necesarias.</p> <p>OBJETIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brindar a los colaboradores de la empresa, herramientas de aprendizaje que enriquezcan su desempeño laboral. - Promover el aprendizaje de la Ley N°29783 y su modificación en la Ley N°30222 al jefe de SST. - Promover el aprendizaje de la seguridad basada en el compromiso y en el comportamiento. - Capacitar a los operarios de producción, en temas de la importancia del uso de los equipos de protección personal y seguridad basada en el comportamiento. - Capacitar a todos los operarios en seguridad y prevención de riesgos. 		
Elaborado por:	Aprobado por:	

Fuente: Elaboración propia, 2016

Cuadro N° 56: Temas a realizar para el plan de capacitación (Página 2)

	PLAN DE CAPACITACIÓN CONSERMET S.A.C. 2016		Documento Nro. 0001 Elaborado por Diego Villena Aprobado por Luis Sánchez Página 2 de 3
Temas a capacitar Detalle a capacitación	Área que recibirá capacitación	Número de personas estimadas para recibir capacitación	Cantidad de horas estimadas para capacitar
SGS: Entrenando al entrenador en seguridad y salud ocupacional	Todas	6	8
SGS: Maquinas en movimiento sin guardas de Seguridad	Maestranza	1	10
SGS: Uso de equipos de protección personal (EPPS)	Producción	1	10
SGS: Ley de seguridad y salud en el trabajo 29783 y su modificatoria 30222	Todas	6	8
SGS: Seguridad basada en el compromiso	Habilitado	1	20
Jefe de SST: Uso de equipos de protección personal (EPPS)	Producción	105	40
Jefe de SST: ¿Qué es el IPER, PETAR y ATS?	Producción	105	40
Elaborado por:	Aprobado por:		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 57: Plan de capacitación (Página 3)

	<p align="center">PLAN DE CAPACITACIÓN CONSERMET S.A.C. 2016</p>	<p>Documento Nro. 0001 Elaborado por Diego Villena Aprobado por Luis Sánchez Página 3 de 3</p>
<p>CAPACITADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> - SGS - Luis Sánchez <p>MEDIOS Y MATERIALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Papel Bond A4. - Folder. - Archivador. - Papel Sábana - Lapiceros - Lápices - Borrador - Corrector - Resaltador - Engrapador. - Grapas (cja x 5000 grapas) - Tinta. - Cuaderno de investigación. - CDs. - Paquetito de notas stick. - Perforador. - Cinta de embalaje. - Fotocopias 		
<p>Elaborado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Las capacitaciones se desarrollarán durante el transcurso del próximo año, ya sean dictadas por SGS, o por el jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el siguiente cronograma de capacitación podemos observar los meses en los que se van a desarrollar las capacitaciones programadas, así como el ponente y la duración.

Cuadro N° 58: Cronograma de capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo para el año 2017

2017												
PLAN DE ACTIVIDADES	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
SGS: Entrenando al entrenador en seguridad y salud ocupacional- (8 HORAS MES: ENERO)												
SGS: Maquinas en movimiento sin guardas de Seguridad - (10 HORAS MES: FEBRERO)												
SGS: Uso de equipos de protección personal (EPPS) - 10 HORAS (MES: MARZO)												
SGS: Ley de seguridad y salud en el trabajo 29783 y su modificatoria 30222 - 8 HORAS (MES: ENERO)												
SGS: Seguridad basada en el compromiso - 10 HORAS (2 MESES)												
Jefe de SST: Uso de equipos de protección personal (EPPS) - 40 HORAS (4 MESES)												
Jefe de SST: ¿Qué es el IPER, PETAR y ATS? - 40 HORAS (4 MESES)												

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El costo para para capacitar tanto al jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo y los supervisores de las áreas de maestranza, producción, habilitado, pintura y acabado serán desarrollados en las instalaciones de SGS y tienen un costo que varía según el curso que van a tomar.

Por otro lado, los trabajadores tomarán los cursos, pero serán dictados por el Ing. Luis Sánchez, en tanto los supervisores de las áreas correspondientes podrán realizar retroalimentaciones para reforzar lo expuesto. Para el caso del capacitador se considerará las horas de trabajo invertidas.

Cuadro N° 59: Costo de las capacitaciones programadas

CURSOS	COSTO CAPACITACIÓN	# PERSONAS	TOTAL
SGS: Entrenando al entrenador en seguridad y salud ocupacional- (8 HORAS MES: ENERO)	S/. 295.00	6	1,770.00
SGS: Maquinas en movimiento sin guardas de Seguridad - (10 HORAS MES: FEBRERO)	S/. 100.00	1	100.00
SGS: Uso de equipos de protección personal (EPPS) - 10 HORAS (MES: MARZO)	S/. 100.00	1	100.00
SGS: Ley de seguridad y salud en el trabajo 29783 y su modificatoria 30222 - 8 HORAS (MES: ENERO)	S/. 100.00	1	100.00
SGS: Seguridad basada en el compromiso - 10 HORAS (2 MESES)	S/. 295.00	6	1,770.00
Uso de equipos de protección personal (EPPS) - 40 HORAS (4 MESES)	S/. 250.00	105	1,000.00
Jefe de SST: ¿Qué es el IPER, PETAR y ATS? - 40 HORAS (4 MESES)	S/. 250.00	105	1,000.00
TOTAL	S/. 5,840.00		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Además, considera el costo del material de escritorio que se necesitará para dictar las capacitaciones a los trabajadores.

Cuadro N° 60: Costo total del material requerido para las capacitaciones

ITEM	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
- Papel Bond A4 (Millar)	1	28	28
- Folder.	325	0.3	97.5
- Archivador.	1	2.5	2.5
- Papel Sábana	25	0.25	6.25
- Lapiceros	125	0.2	25
- Lápices	125	0.3	37.5
- Borrador	125	0.3	37.5
- Engrapador.	6	1	6
- Grapas (cja x 5000 grapas)	2	3	6
- CDs.	12	0.8	9.6
- Perforador.	3	6	18
- Cinta de embalaje.	2	1	2
- Fotocopias	1000	0.2	200
TOTAL			475.85

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El costo total de llevar a cabo un plan capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo en todas las áreas operativas de la empresa CONSERMET S.A.C. es de **6,315.85** nuevos soles.

Además, el nivel de gravedad de los accidentes se reducirá de moderado a leve (Ver Cuadro N° 61), ya que los trabajadores ya se encontrarían capacitados y tendrían conocimiento de la tarea o trabajo a realizar, así como también sobre los temas de Seguridad y Salud en el trabajo, lo cual el coste de oportunidad de la empresa aumentaría al evitar la multa.

Cuadro N° 61: Costo de gravedad de accidente moderado

Gasto estimado por accidente leve		
Costos Directos	<i>Gasto estimado de asistencia sanitaria</i>	
	Traslado a la clínica	-
	Medicinas	S/. 20.00
	Consulta médica (si es requerido)	S/. 90.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 110.00
Costos Indirectos	<i>Gasto estimado por investigación del accidente</i>	
	Encargado de SST	S/. 15.00
	Persona accidentada	S/. 10.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 25.00
	<i>Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente</i>	
	Jornada perdida de la persona accidentada (1 Hora)	S/. 10.00
	Encargado de SST (1 Hora)	S/. 15.00
	Apoyo de compañeros de trabajo durante la emergencia (1)	S/. 10.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 105.00
TOTAL	S/. 240.00	

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Según datos proporcionados la empresa tuvo 10 accidentes durante el año 2015, de acuerdo a esa cantidad se tomará como referencia para el año 2016. Se multiplicará el monto obtenido del cuadro N° por los 10 accidentes, obtenido una pérdida total de S/. **2,400.00** por cada trabajador accidente durante un año.

El costo total al aplicar un plan de capacitación en la empresa CONSERMET S.A.C. es de S/. **8,715.85**

En la tesis de Vejar Icaza, Danny Javier, 2010, con las técnicas utilizadas (perfiles de puesto, análisis de desempeño y plan de capacitación) durante todo éste proceso investigativo, han sido instrumentos eficaces, que han identificado necesidades de capacitación en las áreas de Seguridad, Salud y Ambiente de los trabajadores de campo, como resultados del acercamiento directo con el personal y la observancia de circunstancias riesgosas, no conocidas, ni apreciadas, en muchos casos, disminuyendo en un 75% los riesgos de accidentes laborales y aumentando en un 70% la eficacia al realizar sus tareas o proyectos.

Después de la propuesta de mejora, la empresa incurría en un costo anual de S/. 7,770.00.

Cuadro N° 62: Resumen de la pérdida después de la mejora

Criterio	Causa	Costo Actual (S/.)	Costo después de la mejora (S/.)	Beneficio (S/.)
Mano de Obra	Falta de capacitación en temas de SST	31,080.00	7,770.00	23,310.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

B. Materiales

B1. Faltas de equipo de protección personal

Se demostró a través del diagnóstico realizado que en las áreas de trabajo los trabajadores de la empresa no contaban con equipos de protección personal.

Se presentan las principales acciones a ejecutar en un primer momento como parte de la implementación de una política de seguridad correspondiente para mitigar los riesgos actuales, las cuales constituyen la inversión inicial del proyecto.

Para esta causa se necesita saber cuánto es el monto total de adquirir los Equipos de Protección Personal para su respectiva implementación a los colaboradores de las áreas operativas, de tal manera que se evidencie cual sería el beneficio de la empresa CONSERMET S.A.C al realizarla.

Se muestra el detalle de los ítems que deben comprarse (Ver Cuadro N° 63) con la finalidad de renovar o completar los equipos de protección personal para los trabajadores del área en estudio.

Luego hallamos el costo que involucra superar el déficit de equipos de protección personal existente (Ver Cuadro N° 64) donde se muestra la inversión total necesaria para poder adquirir los EPP's faltantes.

Es importante enfatizar el tema de EPP's en los trabajadores, ya que muchas veces se realiza la repartición de estos, pero aun así no se lo colocan o no le dan la utilidad adecuada, en estos caos, se debe empezar por concientizar ya sea al gerente, a los jefes, supervisores y por ultimo a todos los trabajadores de la empresa.

Cuadro N° 63: Equipos de protección personal requeridos

Relación de EPP's necesarios para la actividad	Cantidad requerida	Cantidad actual	Cantidad requerida en total
ROPA DE TRABAJO	52	0	52
CALZADO DE SEGURIDAD (PARES)	52	7	45
GUANTES SUPERFLEX (PARES)	52	0	52
TAPONES AUDITIVOS	52	20	32
MASCARA DE SOLDAR	10	5	5
MASCARILLAS	52	25	27
MANGAS DE CUERO CROMO (PARES)	10	0	10
MANDIL DE CUERO CROMO	10	5	5
ESCARPIN DE CUERO CROMO (PARES)	10	0	10
GUANTES DE CARNAZA NARANJA DOBLE FORRO PARA SOLDADOR	10	10	0
GAFAS DE SEGURIDAD	52	0	52
CASCO	44	39	5

Fuente: Elaboración Propia, 2016.

Cuadro N° 64: Precios de EPP's requeridos

EPP's	Costo Unitario (S/.)	Cantidad total requerida	Costo Total (S/.)
ROPA DE TRABAJO	68.00	52	3,536.00
CALZADO DE SEGURIDAD (PARES)	35.90	45	1,615.50
GUANTES SUPERFLEX (PARES)	11.90	52	618.80
TAPONES AUDITIVOS	1.60	32	51.20
MASCARA DE SOLDAR	25.85	5	129.25
MASCARILLAS	9.90	27	267.30
MANGAS DE CUERO CROMO (PARES)	21.77	10	217.70
MANDIL DE CUERO CROMO	21.77	5	108.85
ESCARPIN DE CUERO CROMO (PARES)	13.00	10	130.00
GUANTES DE CARNAZA NARANJA DOBLE FORRO PARA SOLDADOR (PARES)	16.00	0	0.00
GAFAS DE SEGURIDAD	3.80	52	197.60
CASCO	17.30	52	86.50
COSTO TOTAL			6,958.00

Fuente: Elaboración Propia, 2016

El costo total de adquirir EPP's para todo el personal de la empresa en las diferentes áreas es de S/. 6,958.00

Con el fin de reducir el número de accidentes en la empresa es necesario que siempre se cuente con un stock de EPP's, para ello es necesario realizar un cronograma de compras (Ver Cuadro N° 65) de los próximos tres meses en el cual se indique la cantidad que se comprará semanalmente (4 semanas), ya que la empresa realiza sus compras todos los lunes de cada semana.

La cantidad a pedir semanalmente se coordinó con la asistente de almacén, ya que la empresa no cuenta con un registro estricto de entrega de EPP's, lo cual genera que solo se pida cantidad exacta y se descuenta de su jornal al trabajador en caso de pérdida o sobre exceso. En el caso del primer lunes del mes de octubre se pedirá todos los EPP's a requerir y se repartirá a los trabajadores para que tengan todo su equipo de protección completos y nuevo como demanda la Ley, en los EPP's que no haya "cantidad actual" como se ve en el Cuadro N° 64, se pedirá más de la cantidad requerida para que se tenga stock en el almacén, a partir de las demás semanas como se ve en el Cuadro N° 65 se pedirá la cantidad coordinada con el asistente de almacén.

Después de realizar el plan de compras, se realiza el cálculo de los costos de este para poder hallar la inversión de adquirir EPP's para el personal que labora en la empresa (Ver Cuadro N° 66), se multiplicaron los montos que están considerados en el Cuadro N° 64 por la cantidad a pedir de acuerdo al cronograma de compras, finalmente se consideraron Costos semanales, mensuales y en los próximos 3 meses para un mayor detalle.

que durante los años 2009 y 2010 se registraron 20 accidentes anuales, con costos promedio aproximados de S/.397 y S/.402, respectivamente porque el personal no contaba con EPP's en las áreas de trabajo, pero, gracias a la implementación del SGSST, los accidentes se reducen en un 25% con relación al costo actual del año 2010. Además, en los primeros tres años de funcionamiento del SGSST, se estima ahorrar aproximadamente S/. 25,500, con lo cual se lograría cubrir el total de la inversión inicial realizada.

Cuadro N° 65: Cronograma de compras de EPP's en los próximos 3 meses

Relación EPP'S	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ROPA DE TRABAJO	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CALZADO DE SEGURIDAD	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GUANTES SUPERFLEX	60	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TAPONES AUDITIVOS	32	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
MASCARA DE SOLDAR	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RESPIRADOR	27	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MANGAS DE CUERO CROMO (PARES)	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MANDIL DE CUERO CROMO	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESCARPIN DE CUERO CROMO (PARES)	15	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
GUANTES DE SOLDADOR	10	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
GAFAS DE SEGURIDAD	60	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
CASCO	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 66: Costo total del plan de compras de EPP's

Relación de EPP's	Costo Mes de Octubre (S/.)	Costo Mensual (S/.)	Costo 3 meses (S/.)
ROPA DE TRABAJO	4080.00	-	4080.00
CALZADO DE SEGURIDAD	1615.50	-	1615.50
GUANTES SUPERFLEX	856.80	285.60	1428.00
TAPONES AUDITIVOS	70.40	38.40	147.20
MASCARA DE SOLDAR	258.50	-	258.50
RESPIRADOR	366.30	336.00	762.30
MANGAS DE CUERO CROMO (PARES)	435.40	-	435.40
MANDIL DE CUERO CROMO	217.70	-	217.70
ESCARPIN DE CUERO CROMO (PARES)	273.00	156.00	585.00
GUANTES DE SOLDADOR	320.00	320.00	960.00
GAFAS DE SEGURIDAD	273.60	91.20	456.00
CASCO	173.00	285.60	173.00
COSTO TOTAL (S/.)	8,940.20	1,089.20	11,118.60

Fuente: Elaboración propia, 2016

Al realizar el plan de compras de EPP's podemos observar que la empresa tendrá un costo total para el mes de octubre de 8,940.20 ya que en este mes se pedirá toda la cantidad de EPP's requerida para los trabajadores de las diferentes áreas de trabajo, para los próximos meses se pedirá un monto constante que es coordinado con el asistente de almacén y el jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo, en caso no se llegue a entregar lo solicitado en la segunda semana, se irá acumulando para tener Stock de EPP's.

EL costo total para los próximos 3 meses será de S/. 11,118.80.

Además, el nivel de gravedad de los accidentes se reducirá de incapacitante a leve, ya que ahora los trabajadores contarán con sus EPP's respectivos al realizar sus labores en las áreas operativas y tendrá un costo de S/. 240.00 por cada trabajador accidentado (Ver cuadro N° 67)

Según datos proporcionados la empresa tuvo 10 accidentes durante el año 2015 (Ver anexo N° 12), de acuerdo a esa cantidad se tomará como referencia para el año 2016.

Se multiplicará el monto obtenido del Cuadro N° 69 por los 10 accidentes, obteniendo una pérdida total de S/. 2,400 durante un año.

Para el cálculo de los accidentes leves, se consideraron los costos más relevantes que ocasionan pérdidas en la empresa como se puede ver en el Anexo N° 07.

Cuadro N° 67: Costo de gravedad de accidente leve

Gasto estimado por accidente leve		
Costos Directos	<i><u>Gasto estimado de asistencia sanitaria</u></i>	
	Traslado a la clínica	-
	Medicinas	S/. 20.00
	Consulta médica (si es requerido)	S/. 90.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 110.00
Costos Indirectos	<i><u>Gasto estimado por investigación del accidente</u></i>	
	Encargado de SST	S/. 15.00
	Persona accidentada	S/. 10.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 25.00
	<i><u>Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente</u></i>	
	Jornada perdida de la persona accidentada (1 Hora)	S/. 10.00
	Encargado de SST (1 Hora)	S/. 15.00
	Apoyo de compañeros de trabajo durante la emergencia (1)	S/. 10.00
<u>Subtotal</u>	S/. 105.00	
TOTAL		S/. 240.00

Fuente: Elaboración propia, 2016

El costo total de implementar EPP's a los trabajadores de la empresa CONSERMET S.A.C. es de **S/. 13,518.60**

En la investigación realizada por Mario Carrasco en la Pontificia Universidad Católica del Perú en el año 2012, nos especifica que durante los años 2009 y 2010 se registraron 20 accidentes anuales, con costos promedio aproximados de S/.397 y S/.402, respectivamente porque el personal no contaba con EPP's en las áreas de trabajo, pero, gracias a la implementación del SGSST, los accidentes se reducen en un 75% con relación al costo actual del año 2010. Además, en los primeros tres años de funcionamiento del SGSST, se estima ahorrar aproximadamente S/. 25,500, con lo cual se lograría cubrir el total de la inversión inicial realizada.

Después de la propuesta de mejora, la empresa incurría en un costo anual de S/. 13,720.00.

Cuadro N° 68: Resumen de la pérdida después de la mejora

Criterio	Causa	Costo Actual (S/.)	Costo después de la mejora (S/.)	Beneficio (S/.)
Materiales	Falta de equipos de protección personal	54,880.00	13,720.00	41,160.00

Fuente: Elaboración propia, 2016

C. Maquinaria

C1. Inexistente protección de Seguridad en maquinas

Al realizar el diagnostico se obtuvo un costo de S/. 18,793 Ocasionado por los accidentes que causaban las maquinas sin guardas de seguridad, a este monto también incluye la infracción (multa) por no contar con la protección debida a las maquinas en movimiento.

Imagen N° 15: Máquina sin guarda de seguridad



Fuente: CONSERMET S.A.C., 2016.

Lo primero que se realizará es un Check List (Ver Cuadro N° 69) con las maquinarias más relevantes de la empresa (Área de maestranza) identificando cuál de ellas está debidamente protegidas con las guardas de seguridad de acuerdo a la ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cuadro N° 69: Check List de Seguridad de las máquinas más relevantes de la empresa CONSERMET S.A.C

CHECK LIST							
INSPECTOR		FECHA INICIAL			FECHA FINAL		
Diego Villena Núñez		02/11/15					
INSPECCION				CONTROL			
ITEM	Correcto	Incorrecto	No requerido	Fecha de corrección	Fecha de seguimiento	Fecha de cumplimiento	% Evaluación
PLEGADORA							
Operador calificado	X						
Condiciones generales de los cables eléctricos	X						
Condiciones generales de las mangueras de aire			X				
Mecanismos de seguridad y guardas	X						
Instalación eléctrica de suministro en buen estado	X						
Check List de máquinas y equipos		X					
Empleo de vigías y/o señaleros para el movimiento de maquinaria pesada y tránsito vehicular	X						
Uso de bandejas para desechos solidos			X				
Manual de máquinas y equipos	X						
CIZALLA							
Operador calificado	X						
Condiciones generales de los cables eléctricos	X						
Condiciones generales de las mangueras de aire			X				
Mecanismos de seguridad y guardas	X						
Instalación eléctrica de suministro en buen estado	X						
Check List de máquinas y equipos		X					
Empleo de vigías y/o señaleros para el movimiento de maquinaria pesada y tránsito vehicular	X						
U Uso de bandejas para desechos solidos	X						
Manual de máquinas y equipos	X						
MESA DE PLASMA							
Operador calificado	X						
Condiciones generales de los cables eléctricos	X						
Condiciones generales de las mangueras de aire	X						
Mecanismos de seguridad y guardas			X				

Instalación eléctrica de suministro en buen estado	X						
Check List de máquinas y equipos		X					
Empleo de vigías y/o señaleros para el movimiento de maquinaria pesada y tránsito vehicular	X						
Uso de bandejas para desechos solidos	X						
Manual de máquinas y equipos	X						
PUNZONADORA							
Operador calificado	X						
Condiciones generales de los cables eléctricos	X						
Condiciones generales de las mangueras de aire			X				
Mecanismos de seguridad y guardas	X						
Instalación eléctrica de suministro en buen estado	X						
Check List de máquinas y equipos		X					
Empleo de vigías y/o señaleros para el movimiento de maquinaria pesada y tránsito vehicular	X						
Uso de bandejas para desechos solidos			X				
Manual de máquinas y equipos	X						
TORNO							
Operador calificado		X					
Condiciones generales de los cables eléctricos	X						
Condiciones generales de las mangueras de aire			X				
Mecanismos de seguridad y guardas		X					
Instalación eléctrica de suministro en buen estado	X						
Check List de máquinas y equipos		X					
Empleo de vigías y/o señaleros para el movimiento de maquinaria pesada y tránsito vehicular	X						
Uso de bandejas para desechos solidos	X						
Manual de máquinas y equipos	X						
SIERRA ELECTRICA							
Operador calificado	X						
Condiciones generales de los cables eléctricos	X						
Condiciones generales de las mangueras de aire			X				
Mecanismos de seguridad y guardas		X					
Instalación eléctrica de suministro en buen estado	X						

Check List de máquinas y equipos		X					
Empleo de vigías y/o señaleros para el movimiento de maquinaria pesada y tránsito vehicular	X						
Uso de bandejas para desechos solidos	X						
Manual de máquinas y equipos	X						
ESMERIL DE BANCO							
Operador calificado	X						
Condiciones generales de los cables eléctricos	X						
Condiciones generales de las mangueras de aire			X				
Mecanismos de seguridad y guardas		X					
Instalación eléctrica de suministro en buen estado	X						
Check List de máquinas y equipos		X					
Empleo de vigías y/o señaleros para el movimiento de maquinaria pesada y tránsito vehicular	X						
Uso de bandejas para desechos solidos	X						
Manual de máquinas y equipos	X						

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El resultado al realizar el Check List nos arroja que la sierra eléctrica, el torno y el esmeril de banco no están contando con la protección adecuada de seguridad (guardas), por lo tanto, se tienen que aplicar las medidas correctivas inmediatas que vendrían hacer la construcción de estas protecciones para evitar costos de accidentes de nivel alto al ser manipuladas por los operadores y multas innecesarias por no tener un sistema de protección adecuado en las máquinas.

Cuadro N° 70: Lista de precios de materiales para la construcción de guardas de Seguridad

Materiales	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1/8" (1.20 x 2.30 mts)	4	S/. 120.00	S/. 480.00
Plancha 3/16"	4	S/. 150.00	S/. 600.00
Angulo 1/8"	8	S/. 50.00	S/. 400.00
Soldadura punto azul	10 Kg	S/. 25.00	S/. 250.00
Malla	2 rollo	S/. 150.00	S/. 300.00
Pintura	3 Gal	S/. 40.00	S/. 120.00
Disco de desbaste	5	S/. 6.00	S/. 30.00
Brocha	4	S/. 4.00	S/. 16.00
Lija	6	S/. 2.00	S/. 12.00
Costo total de materiales			S/. 2,208.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El costo total para fabricar una guarda de seguridad es de S/. 2208.00, pero como hemos considerado 3 guardas, entonces a este monto se le multiplicara por la cantidad establecidas (Ver Cuadro N° 71) para obtener el costo total de fabricación de protección de seguridad

Cuadro N° 71: Costo total de fabricación de guardas de seguridad

Costo de fabricación por guardas	Numero de máquinas sin protección de seguridad	Costo total de fabricación de protección de Seguridad
S/. 2,208	3	S/. 6,624.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

En el diagnostico se obtuvo que en el caso de que ocurriera un posible accidente al operario que este manipulando una maquina sin protección de Seguridad, el nivel de gravedad del accidente sería fatal, al realizar las medidas correctivas respectivas a las máquinas, el nivel de gravedad del accidente se reduciría a moderado. (Ver cuadro N°72).

Según datos de la empresa en el año 2015 la empresa tuvo 4 accidentes leves en el transcurso del año, entonces basándonos en esa data, calculamos el monto en el año 2016 multiplicando los S/. 5,400.00 por 4, obteniéndose un costo total de S/. 21,600.00.

Cuadro N° 72: Costo por gravedad de accidente moderado

Gasto estimado por accidente moderados		
Costos Directos	<i>Gasto estimado de asistencia sanitaria</i>	
	Traslado a la clínica	S/. 20.00
	Medicinas	S/. 50.00
	Consulta médica	S/. 250.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 370.00
Costos Indirectos	<i>Gasto estimado por investigación del accidente</i>	
	Encargado de SST	S/. 15.00
	Persona accidentada	S/. 80.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 95.00
	<i>Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente</i>	
	Jornada perdida de la persona accidentada	S/. 80.00
	Encargado de SST (1 hora)	S/. 15.00
	Apoyo de compañeros de trabajo durante la emergencia (2)	S/. 40.00
	Descanso y reemplazo (1 – 2 Meses)	S/. 4,800.00
	<u>Subtotal</u>	S/. 4,935.00
TOTAL		S/. 5,400.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

El costo total de implementar guardas de seguridad al torno, sierra eléctrica y esmeril de banco es de S/. **27,000.00**, además la empresa aumentará su coste de oportunidad al evitar el pago de la multa por cumplir con las normas de seguridad.

En la investigación realizada por Barrera Amaya, Miguel; Beltrán Valladares; Ronald y Gonzáles Flores, Denys; del 2011 nos enfatiza sobre la implementación de guardas de seguridad para las empresas que cuentan con maquinarias y equipos, no solo mejorará las condiciones actuales de Seguridad y Salud Ocupacional para los trabajadores, sino que tendrá otro tipo de Beneficios, tales como: Disminución de la frecuencia y gravedad del accidente en 60%, promedio de días por lesión de, así como también la reducción de días laborales perdidos e incapacidades de 5 a 3 días respectivamente.

Después de la propuesta de mejora, la empresa incurriría en un costo anual de S/ 19,108.00

Cuadro N° 73: Resumen de la pérdida después de la mejora

Criterio	Causa	Costo Actual (S/.)	Costo después de la mejora (S/.)	Beneficio (S/.)
Maquinaria	Inexistente protección de seguridad en maquinas	47,770.00	19,108.00	28,662.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Al realizar las mejoras a todas las causas que se encontraron en el área de Seguridad y Salud en el trabajo estas generaran un costo total de S/. 49,934.65 (Ver Cuadro N° 74) a la empresa respectivamente:

Cuadro N° 74: Resumen de pérdidas económicas anuales después de la mejora en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo

Causas del Área de Seguridad	Costos
Falta de EPP's en el personal de áreas operativas	S/. 13,518.80
Falta de capacitación y charlas de temas de seguridad y salud en el trabajo	S/. 8,715.85
Inexistente protección de seguridad en maquinas	S/. 27,700.00
Costo Total	S/. 49,934.65

Fuente: Elaboración propia, 2016.

CAPÍTULO V: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

5.1. Inversiones

A continuación, se presenta el resumen de los costos de inversión para la propuesta de mejora para cada causa raíz de ambas áreas trabajadas.

Cuadro N° 75: Costo total de inversiones

ÁREA	Criterio	Causa	Costo
PRODUCCIÓN	CR2	Inadecuado Mantenimiento	
		Mantenimiento Preventivo	S/. 9,000.00
		Mantenimiento Predictivo	S/. 6,107.00
		Software de Mantenimiento	S/. 50,094.00
		M.O. Ingeniero Mecánico	S/. 14,400.00
	CR5	Tiempos no estandarizados en la estructura matriz	
		Realización de estudio de tiempos	S/. 3,000.00
		Materiales (Hojas Bond y lapiceros)	S/. 156.00
	CR3	Inexistente programa de orden y limpieza	
		Capacitación en 5S's	S/. 2,050.00
		Escobas	S/. 60.00
		Limpieza y orden	S/. 340.00
		Tarjetas rojas	S/. 52.00
		Señalética	S/. 150.00
SEGURIDAD	CR1	Falta de capacitación y charlas en temas de SST	
		Cronograma de Capacitaciones	S/. 5,840.00
		Materiales a utilizar para capacitación	S/. 475.85
	CR3	Inexistente protección de seguridad en maquinas	
		Plancha 1/8" (1.20 x 2.30 mts)	S/. 1440.00
		Plancha 3/16"	S/. 1800.00
		Angulo 1/8"	S/. 1200.00
		Soldadura punto azul	S/. 750.00
		Malla	S/. 900.00
		Pintura	S/. 360.00
		Disco de desbaste	S/. 90.00
		Brocha	S/. 48.00
		Lija	S/. 36.00
	CR2	Falta de EPPS en el personal de áreas operativas	
		Ropa de Trabajo	S/. 8,160.00
		Calzado de seguridad	S/. 3,231.00
		Guantes Superflex	S/. 3,427.20
		Tapones auditivos	S/. 1,766.40
		Respirador	S/. 4,032.00
		Guantes de soldador	S/. 3,840.00
Gafas de seguridad	S/. 1,094.40		
COSTO TOTAL DE INVERSIÓN			S/. 175,308.85

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Para una correcta puesta en marcha del plan de capacitación se requiere realizar la construcción de una pequeña sala interactiva:

Cuadro N° 76: Inversión para un efectivo plan de capacitación

Ítem	Cantidad	Costo Uni. (S/.)	Total (S/.)
Ecran	01	377.30	377.30
Sillas	70	24.90	1743.00
Mesas de madera	02	499.00	998.00
Proyector	01	1660.00	1660.00
PC	01	1364.88	1364.88
Construcción (cemento, ladrillos, MO, instalaciones eléctricas, etc.)	-	42,360.00	42,360.00
Costo Total			48,408.18

Fuente: Elaboración propia, 2016

5.2. Beneficios

A continuación, se presenta el cuadro resumen con los beneficios de cada causa raíz para ambas áreas donde se realizó la propuesta de mejora

Cuadro N° 77: Costo total de beneficios

ÁREA	Criterio	Causa	Costo Actual	Costo después de la mejora	Beneficio
PRODUCCIÓN	CR2	Inadecuado Mantenimiento	S/. 27,813.24	S/. 12,123.00	S/. 15,690.24
	CR5	Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz	S/. 205,134.60	S/. 170,261.72	S/. 34,872.88
	CR3	Inexistente programa de orden y limpieza	S/. 19,832.16	S/. 13,882.51	S/. 5,949.65
SEGURIDAD	CR1	Falta de capacitación y charlas en temas de SST	S/. 31,080.00	S/. 7,770.00	S/. 23,310.00
	CR3	Inexistente protección de seguridad en máquinas	S/. 54,880.00	S/. 13,720.00	S/. 41,160.00
	CR2	Falta de EPPS en el personal de áreas operativas	S/. 47,770.00	S/. 19,108.00	S/. 28,662.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

5.3. Flujo de Caja
Cuadro N° 78: Flujo de caja, VAN, TIR, B/C

Ventas proyectadas	123	124	128	131	135	139	780
AÑO	2016	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
EGRESOS	0	1	2	3	4	5	TOTAL
AREA DE PRODUCCION		0					
CR2 Inadecuado Mantenimiento							
Mantenimiento Preventivo	S/. 9,000.00	S/. 9,073.17	S/. 9,343.90	S/. 9,614.63	S/. 9,885.37	S/. 10,156.10	S/. 57,073
Mantenimiento Predictivo	S/. 6,107.00	S/. 6,156.65	S/. 6,340.36	S/. 6,524.06	S/. 6,707.77	S/. 6,891.48	S/. 38,727
Software de Mantenimiento	S/. 50,094.00						
M.O. Ingeniero Mecanico	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	
CR5 Tiempos no estandarizados en la estructura matriz							
Realización de estudio de tiempos	S/. 6,000.00	S/. 6,048.78	S/. 6,229.27	S/. 6,409.76	S/. 6,590.24	S/. 6,770.73	S/. 38,049
Materiales (Hojas Bond y lapiceros)	S/. 156.00	S/. 157.27	S/. 161.96	S/. 166.65	S/. 171.35	S/. 176.04	S/. 989
CR3 Inexistente programa de orden y limpieza							
Capacitación en 5S's	S/. 2,050.00		S/. 2,128.33		S/. 2,251.67		S/. 6,430
Escobas	S/. 60.00	S/. 60.49	S/. 62.29	S/. 64.10	S/. 65.90	S/. 67.71	S/. 380
Limpieza y orden	S/. 340.00	S/. 342.76	S/. 352.99	S/. 363.22	S/. 373.45	S/. 383.67	S/. 2,156
Tarjetas rojas	S/. 52.00	S/. 52.42	S/. 53.99	S/. 55.55	S/. 57.12	S/. 58.68	S/. 330
Señalética	S/. 150.00			S/. 154.35			S/. 304
AREA DE SEGURIDAD							
CR1 Falta de capacitación y charlas en SST							
Cronograma de Capacitaciones	S/. 5,840.00		S/. 6,014.26		S/. 6,183.61		S/. 18,038
Materiales a utilizar para capacitacion	S/. 475.85		S/. 490.05		S/. 503.85		S/. 1,470
Construccion de sala de capacitacion	S/. 48,408.18						
CR3 Inexistente protección de seguridad en máquinas							
Plancha 1/8" (1.20 x 2.30 mts)	S/. 1,440.00						S/. 1,440
Plancha 3/16"	S/. 1,800.00						S/. 1,800
Angulo 1/8"	S/. 1,200.00						S/. 1,200
Soldadura punto azul	S/. 750.00						S/. 750
Malla	S/. 900.00						S/. 900
Pintura	S/. 360.00						S/. 360
Disco de desbaste	S/. 90.00						S/. 90
Brocha	S/. 48.00						S/. 48
Lija	S/. 36.00						S/. 36
CR2: Falta de EPP en el personal de areas opereativas							
Ropa de trabajo	S/. 8,160.00	S/. 8,226.34	S/. 8,471.80	S/. 8,717.27	S/. 8,962.73	S/. 9,208.20	
Calzado de seguridad	S/. 3,231.00	S/. 3,257.27	S/. 3,354.46	S/. 3,451.65	S/. 3,548.85	S/. 3,646.04	
Guantes Superflex	S/. 3,427.20	S/. 3,455.06	S/. 3,558.16	S/. 3,661.25	S/. 3,764.35	S/. 3,867.44	S/. 21,733
Tapones auditivos	S/. 1,766.40	S/. 1,780.76	S/. 1,833.90	S/. 1,887.03	S/. 1,940.17	S/. 1,993.30	S/. 11,202
Respirador	S/. 4,032.00	S/. 4,064.78	S/. 4,186.07	S/. 4,307.36	S/. 4,428.64	S/. 4,549.93	S/. 25,569
Guantes de soldador	S/. 3,840.00	S/. 3,871.22	S/. 3,986.73	S/. 4,102.24	S/. 4,217.76	S/. 4,333.27	S/. 24,351
Gafas de seguridad	S/. 1,094.40	S/. 1,103.30	S/. 1,136.22	S/. 1,169.14	S/. 1,202.06	S/. 1,234.98	S/. 6,940
TOTAL EGRESOS	S/. 175,308.03	S/. 62,050.28	S/. 72,104.74	S/. 65,048.27	S/. 75,254.87	S/. 67,737.57	S/. 517,504
BENEFICIOS	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Beneficios de la propuesta	S/. 0.00	S/. 149,644.77	S/. 154,109.98	S/. 158,708.42	S/. 163,444.07	S/. 168,321.03	
TOTAL BENEFICIOS	S/. 0.00	S/. 149,645	S/. 154,110	S/. 158,708	S/. 163,444	S/. 168,321	S/. 794,228
FLUJO ANUAL DE CAJA	-S/. 175,308	S/. 211,695	S/. 226,215	S/. 223,757	S/. 238,699	S/. 236,059	S/. 961,116

TMAR	20%
TIR	122%
VAN	S/. 497,667
B/C	1.24

VAN Beneficios	S/. 470,036
VAN Egresos	S/. 378,247

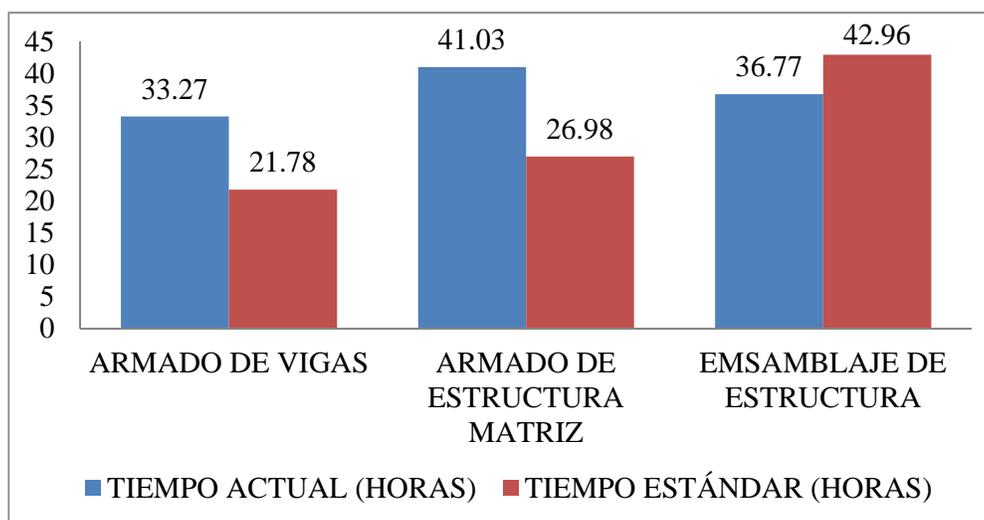
Fuente: Elaboración propia, 2016.

CAPÍTULO VI: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con las mejoras propuestas para el área de Producción se logró reducir los costos operativos en la empresa CONSERMET S.A.C. Con la implementación del mantenimiento preventivo y predictivo se dará mantenimiento a todas las máquinas mensualmente detectando a tiempo las fallas que puedan presentarse a futuro.

Se había observado retraso en la fabricación de la estructura matriz de la plataforma por lo cual, con la aplicación de Estudio de Tiempos, se determinó el Tiempo Estándar donde se consideró las tolerancias de las diferentes etapas de producción, encontrándose así, que se puede reducir los tiempos en un 17.4% lo que es equivalente a 19.35 horas durante el cual se tendrá un beneficio de S/. 34872.88 nuevos soles mensuales.

Gráfico N° 15: Tiempo actual y tiempo estándar de los procesos de fabricación de estructura matriz de plataforma



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Mediante la aplicación de la Metodología 5S's se pudo aplicar los 5 pilares que comprende esta: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. Se implementó tarjetas rojas para la clasificación de las herramientas, máquinas y materiales para saber su estado actual y saber qué acciones tomar respecto a ello. También se propuso un Procedimiento de Orden y Limpieza para mantener las áreas de producción limpias y las herramientas, máquinas y materiales a utilizar o ya utilizados ordenarlos adecuadamente. Para hacer esta metodología se aplique y sea verificada como acto disciplinario para su ejecución, se hizo un Check List para verificar el orden y limpieza antes y después de la jornada laboral. Se pudo reducir los tiempos de búsqueda de herramientas perdidas de 40

minutos a 10 minutos, es decir, un 75% y los costos que la falta de orden y limpieza generaban en un 30%.

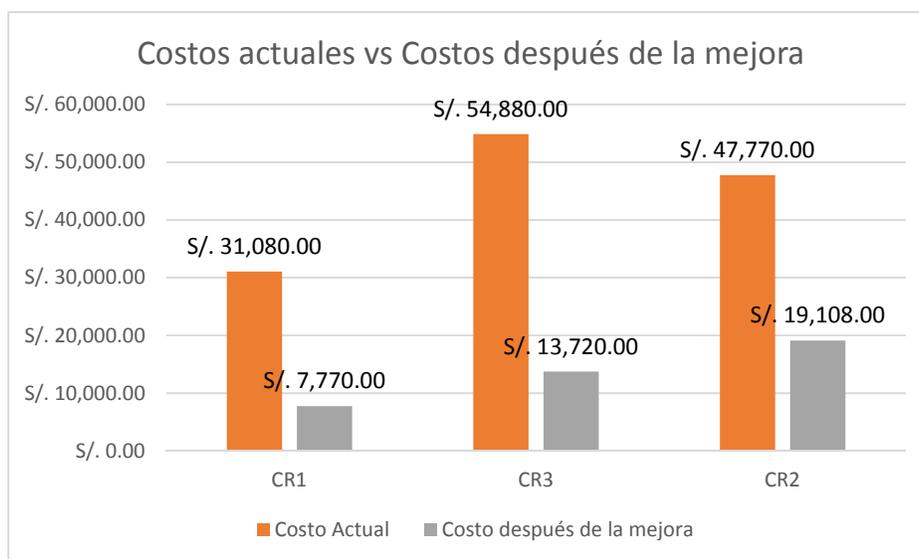
Al aplicar un *Plan de Capacitación en temas de SST* en la empresa CONSERMET S.A.C., se pretende que todos los trabajadores puedan reconocer los diferentes peligros que existen al realizar una tarea o acción, además esto hará que los accidentes disminuyan en un 83%, debido a las medidas preventivas que puedan tomar, los trabajadores realizarán los procesos con más confianza y seguridad.

Con la instalación del 100% de las guardas de seguridad de las máquinas de la empresa, se logrará evitar grandes multas ya que se estará cumpliendo con lo que demanda la Ley, además los accidentes disminuirán en el nivel de gravedad, pasando de fatal a moderado.

Al brindar EPPS a todos los trabajadores de las áreas operativas, se estará cuidando al trabajador para que pueda realizar una tarea con la mayor seguridad, además se aumentara el beneficio al evitar accidentes y multas.

Finalmente, en el Grafico N° 16 se observa la comparación de los costos perdidos antes y después de las propuestas de mejora, concluyendo que la implementación de técnicas de Ingeniería Industrial en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo, será beneficioso para la empresa.

Grafico N° 16: Grafico comparativo de costos



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 79: Matriz de Indicadores del área de Producción

ÁREA DE PRODUCCIÓN						
CAUSA RAÍZ	DESCRIPCIÓN	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	VALOR META	HERRAMIENTA
CR2	Inadecuado Mantenimiento	Lucro Cesante	$L.C. = CMOP + CMOE + CPP + CR$	S/. 23813.24	S/. 12123.00	Mantenimiento preventivo y predictivo
CR3	Inexistente programa de orden y limpieza	Tiempo búsqueda de herramientas (TBH)	$TBH = N^{\circ}B \times (2xTT + TB)$	40 min	10 min	5S's
				S/. 19832.16	S/13882.51	
CR5	Tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz	Tiempo Normal	$TN = \sum_{i=1}^n T$ <p>T: tiempos</p> $n = \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$ $TE = TN (1 + S)$	111.074 horas	91.72 horas	Tiempo Estándar

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Cuadro N° 80: Matriz de Indicadores del área de Seguridad y Salud en el Trabajo

ÁREA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO						
CAUSA RAÍZ	DESCRIPCION	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	VALOR MEJORA	HERRAMIETA
CR1	Falta de capacitación y charlas de temas de SST	% Personal Capacitado	$C = \frac{(N^{\circ} \text{ de trabajadores capacitados})}{(N^{\circ} \text{ total de trabajadores})} * 100$	15%	83%	Análisis de Puesto y Plan de Capacitación.
CR3	Inexistente protección de seguridad en maquinas	% Maquinas con guardas de seguridad	$MAS = \frac{(N^{\circ} \text{ de maquinas con proteccion})}{(N^{\circ} \text{ de maquinas totales})} * 100$	0%	100%	Check List, Ley N° 29783, Medidas Correctivas.
CR2	Falta de equipos de protección personal	% Trabajadores que cuentan con EPPS	$TEPPS = \frac{(N^{\circ} \text{ trabajadores que usan EPPS})}{(N^{\circ} \text{ total de trabajadores})} * 100$	10%	100%	Cronograma de entrega de EPP

Fuente: Elaboración propia, 2016.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- Se realizó un diagnóstico sobre la situación en la que se encontraba la empresa CONSERMET donde se encontró que sólo se realizaba mantenimiento correctivo a sus máquinas lo que ocasionaba un lucro cesante, es decir, una pérdida económica anual de S/. S/. 23,813.24 nuevos soles anuales. Por ello se propuso la aplicación de un Plan de Mantenimiento Preventivo y Predictivo con el que se mostró que el costo después de la mejora sería de S/. 12,123.00, es decir, una reducción del 51%.
- La empresa tenía determinados los tiempos de cada proceso de producción de las plataformas, se eligió estudiar los tres procesos que pertenecen a la fabricación de estructura matriz de la plataforma ya que es la parte fundamental de esta. Se tenía un tiempo de 111.074 horas así que se realizó un Estudio de Tiempos, tomándose nuevos tiempos para hallar el Tiempo Estándar donde se considerarían las tolerancias necesarias para la realización de las tres etapas de proceso mencionadas anteriormente, arrojándonos un tiempo de 91.72 horas, con lo cual se muestra que existe un 17% de pérdidas lo cual significan monetariamente en S/. 34,872.88 nuevos soles anuales y los que se convertirían en un beneficio.
- Se demostró que el desorden y faltan de limpieza en las áreas de trabajo generan pérdidas significativas para la empresa. Se diagnosticó una pérdida anual de S/.19832.16 generada por la mala clasificación de la basura, así como el desorden de las herramientas genera pérdidas de estas y a su vez tiempos muertos para su búsqueda. Se logró reducir el tiempo de búsqueda de 40 minutos a sólo 10 y las pérdidas generadas por estas disminuyeron en un 30%.
- Se demostró que la empresa CONSEMET S.A.C. al no contar con un plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, genera un costo total de S/. 133,730.00 debido a las multas y a los costos por accidentes, siendo el de nivel fatal el de mayor monto.
- A través de los perfiles de puestos y análisis de desempeño se logró identificar que había trabajadores que no contaban con capacitaciones en las tareas o trabajos que se encontraban realizando, por lo que se decidió implementar un plan de capacitación en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo con lo cual se aumentó en un 83% la cantidad de trabajadores que tendrán capacitaciones como

también se disminuyó en un 88% el número de trabajadores que podrían accidentarse.

- Se demostró que, por tener máquinas sin guardas de seguridad existe un costo por accidente fatal de S/. 45,400.00, por ende, se efectúan las medidas correctivas inmediatas aumentando en un 100% las protecciones de seguridad en las máquinas, disminuyendo en un 80% el número de operadores accidentados en la empresa.
- Se elaboró un plan de compras de EPP's con la finalidad de que el 100% de los trabajadores de las áreas operativas se encuentren realizando sus labores de manera protegida, esto se verá reflejado al evitar el pago de la multa aumentando los beneficios.

7.2. Recomendaciones

- Es fundamental tener conocimiento sobre los beneficios sobre el Mantenimiento Preventivo y Predictivo ya que no sólo se disminuye los tiempos muertos que generan paradas en los procesos de producción y pago por mano de obra innecesaria, sino también se puede alargar la vida útil de las máquinas sin necesidad de adquirir nuevas.
- Se recomienda a la empresa CONSERMET S.A.C. la aplicación de Estudio de Tiempos que ayuda a estandarizar los tiempos de proceso de producción con lo cual se optimiza los tiempos para así poder entregar los productos terminados a tiempo y no dejar de ganar por los días de retraso.
- Se recomienda a la gerencia de la empresa CONSERMET S.A.C. dar capacitaciones mensuales o anuales sobre la Metodología 5S's a todo el personal para poder continuar con la adecuada ejecución y control de este, evitando pérdidas económicas por el desorden y falta de limpieza en las áreas de trabajo.
- Se recomienda a la gerencia de la empresa CONSERMET S.A.C. realice charlas de 5 minutos antes de empezar cada jornada de trabajo, y que en esta estén involucrados todas las áreas operativas y no operativas.
- Es fundamental que en la empresa todos los trabajadores cuenten con sus EPPS respectivos, esto disminuirá los accidentes y lograra un rendimiento más óptimo en el trabajador.

- Se recomienda la implementación de procedimientos escritos, como también contar con un registro de accidentes anuales, para que haya un mayor orden establecido y se puedan cumplir todos los puntos ante una futura auditoria.
- Todos los trabajadores, como también gerencia deben estar comprometidos en cumplir con todas las mejoras en el área de Seguridad y Salud en el Trabajo, para que cada año se registren menos accidentes en la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Herrera Uribe, M. (2012). Evaluación del desempeño del personal en el área de Producción y su incidencia en la productividad de la empresa “Carrocerías Cepeda”: 2001. Universidad Técnica, Ambato.
- Cabrera. (2007). Análisis del Problema. Universidad de las Américas, Puebla. [Versión electrónica], Recuperado el 02 de abril de 2015, de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lni/cabrera_g_m/capitulo2.pdf
- Gutiérrez, H. (2010). Calidad Total y Productividad. Barcelona. (3.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Gutiérrez, H. (2010). Calidad Total y Productividad. Barcelona. (3.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Gutiérrez, H. & De la Vara, R. (2013). Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. México: McGraw-Hill.
- Munch, L. (2005). Calidad y mejora continua: principios para la competitividad y la productividad. México: Trillas.
- Besterfield, D. (2009). Control de Calidad. México: Pearson Educación.
- Juran, J., Gryna, F. & Bingham, R., (2005). Manual de Control de Calidad. (2.ª ed.). España: Editorial Reverté.
- Vargas, M. & De Vega, L. (2011). Calidad y Servicios. Conceptos y Herramientas. Bogotá, Colombia: Universidad de la Habana. Ediciones Ecoe.
- Gryna, F., Chua, R. & DeFeo, J. (2007). Método Juran: Análisis y planeación de la calidad. México: McGraw-Hill.
- Carreño Solís, Adolfo; Logística de la A a la Z. Lima, Perú. Agosto 2012
- Salvador Miquel Peris, Distribución comercial. Colombia, Junio 2008.
- Donald J. Bowersox, David J. Closs, M. Bixby Cooper; Administración y Logística en la cadena de suministros. Michigan., Mayo 2012.

TESIS

- Amores Balseca, Olger y Vilva Viracocha, Luis; en la tesis titulada “Estudios de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la empresa H & N ECUADOR ubicada en la Panamericana Norte sector Lasso para el periodo 2011 – 2013” del 2011, Facultad de Ingeniería, Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Morales González, Ángel; Rojas Ramírez, Jorge; Hernández Simón, Luis; Morales Valera, Alberto; Rodríguez Sánchez, Sara y Pérez Rojas, Aurora; en la investigación “Modelamiento de la Cadena de Suministro evaluada con el paradigma de Manufactura Esbelta utilizando simulación” del 2013, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ruiz Castillo, Evelyn y Mayorga Peña, María; en la tesis titulada “Herramientas de Manufactura Esbelta aplicadas a una propuesta de mejora en un laboratorio químico de análisis de minerales de una empresa comercializadora” del 2013, Escuela de Posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Fuertes Vara, Wilder, en su tesis titulada “Análisis y mejora de procesos y distribución de planta en una empresa que brinda el servicio de revisiones técnicas vehiculares” del 2012, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Becerra Miñano, Wilson y Vilca Quispe, Eduar; en la tesis titulada “Propuesta de desarrollo de Lean Manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa Factoría Bruce S.A.” del 2013, Facultad de Ingeniería, Universidad Privada del Norte.
- Merlo Rojas, Luis; en la tesis titulada “Mejora de métodos de trabajo para elevar los niveles de productividad de la fabricación de semirremolques, cortineros, cama baja con Kia Central en la empresa D’LOYT ENGINEER SOLUTION S.R.L. en la ciudad de Trujillo” del 2014, Facultad de Ingeniería, Universidad César Vallejo.
- Barrera Amaya, Miguel; Beltrán Valladares; Ronald y Gonzáles Flores, Denys; en la tesis “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en conformidad con La Ley de Prevención de Riesgos para las PYMES que fabrican productos elaborados de metal, maquinaria y equipo” del 2011, Facultad de Ingeniería Industrial y Arquitectura, Universidad de El Salvador.
- Esteban Ariza, Tania Elena y Rivera Villamizar Jesús Eduardo; en la tesis “Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, según la NTC-OHSAS 18001:2007,

en industrias Acuña LDTA.” del 2011; Facultad de Ingenierías Fisico-mecánicas; Universidad Industrial de Santander.

- Alejo Ramírez, Dennis; en la tesis “Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el rubro de construcción de carreteras” del 2012, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Meza Torres, Lenin, en la tesis “Optimización del Sistema de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en la planta de azúcar de la empresa agroindustrial Paramonga S.A.A.” del 2011, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Miñano Yucra, Brian, en la tesis “Propuesta para minimizar el impacto de riesgos laborales en la empresa Ingeniería y Técnicas Aplicadas S.R.L., basado en la ley N° 29783” del 2013, Facultad de Ingeniería, Universidad Cesar Vallejo.
- Yzique Miguel, Mario, en la tesis “Diseño de un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional para la fabricación de estructuras metálicas en la empresa JRM S.A.C.” del 2014, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Trujillo.

OTROS

- Evolución del sector metalmecánico. Recuperado de <https://semanariocomexperu.wordpress.com/evolucion-del-sector-metalmecanico/>.
- Diario Perú 21. Exportaciones del sector metalmecánico. Recuperado de <http://peru21.pe/economia/exportaciones-sector-metalmecanico-aumentaron-12-durante-2012-2118907>.
- Diario La Gestión. Crecimiento de sector metalmecánico. <http://gestion.pe/economia/sni-produccion-metalmecanica-creceria-hasta-10-este-ano-2013770>.
- Cruzado F. (2016), XIII Foro de Seguridad y Salud en el Trabajo, Protección Personal, Primero Auxilios, Señalización y Código de Colores.
- Laffite C. (2016), XIII Foro de Seguridad y Salud en el Trabajo, Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional basada en las Normas Nacionales.
- Zegarra J. (2016), XIII Foro de Seguridad y Salud en el Trabajo, Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Pereyra J. (2014). Diplomado de Seguridad y Gestión en Salud Ocupacional Ley N°29783.

ANEXOS

Anexo N° 01: Costo de pérdida por falta de capacitación del personal

Tienen capacitación:	Colaboradores	Participación
SÍ	19	30%
NO	43	70%
TOTAL	62	100%

Operario	Salario Semanal	Salario / diario	Salario / horas
Maestro	S/. 450.00	S/. 75.00	S/. 9.38
Ayudante	S/. 250.00	S/. 41.67	S/. 5.21
Soldador	S/. 350.00	S/. 58.33	S/. 7.29
			S/ 21.88

Mensualmente, entre maestros, ayudante y soldadores, generan 41 horas extras ya que no cumplen con el trabajo diario propuesto, lo cual genera una pérdida de:

Horas extras mensual	Salario / hora	Costo de pérdida
41	S/. 21.88	S/. 895.44

Anexo N° 02: Costo de pérdida por inadecuado mantenimiento

Año	Mes	N° de Fallas/mes	Horas de Mtto. (Promedio)	Costo de Mano de Obra (S/. / hora)	Costo Perdido de Mano de Obra	M.O. Externa (s/. / intervención)	Costo M.O.E.	Costo de Pérdida	Costo Promedio de Reparación. (REPUESTOS)
2016	Enero	0	0	S/. 9.38	S/. -	S/. 250.00	0	S/. -	S/. -
	Febrero	2	3	S/. 9.38	S/. 28.14	S/. 250.00	500	S/. 2,349.45	S/. 450.00
	Marzo	1	2.5	S/. 9.38	S/. 23.45	S/. 250.00	250	S/. 1,957.87	S/. 450.00
	Abril	1	1.5	S/. 9.38	S/. 14.07	S/. 250.00	250	S/. 1,174.72	S/. 450.00
	Mayo	2	3.5	S/. 9.38	S/. 32.83	S/. 250.00	500	S/. 2,741.02	S/. 450.00
	Junio	1	2	S/. 9.38	S/. 18.76	S/. 250.00	250	S/. 1,566.30	S/. 450.00
TOTAL					S/. 117.25	S/. 1,500.00	S/. 1,750.00	S/. 9,789.36	S/. 2,250.00

COSTO M.O. I	S/. 117.25
COSTO M.O. E	S/. 1,750.00
COSTO PERDIDA	S/. 9,789.36
COSTO REPAR.	S/. 2,250.00
COSTO TOTAL L.C.	S/. 13,906.61

L.C. 6 MESES	S/. 13,879.38
L.C. MENSUAL	S/. 2,313.23
L.C. ANUAL	S/. 27,813.24

Anexo N° 03: Costo de pérdida por falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo

Pérdida por reciclaje = 13 kg/unidad x 10 unidades/mes x 2.50 soles/kg

Pérdida = S/.325.00/mes

Pérdida neta = S/.325.00/mes – S/. 40.00 (traslado por venta) = S/ 285.00/mes

Tiempo de búsqueda de herramientas = 40

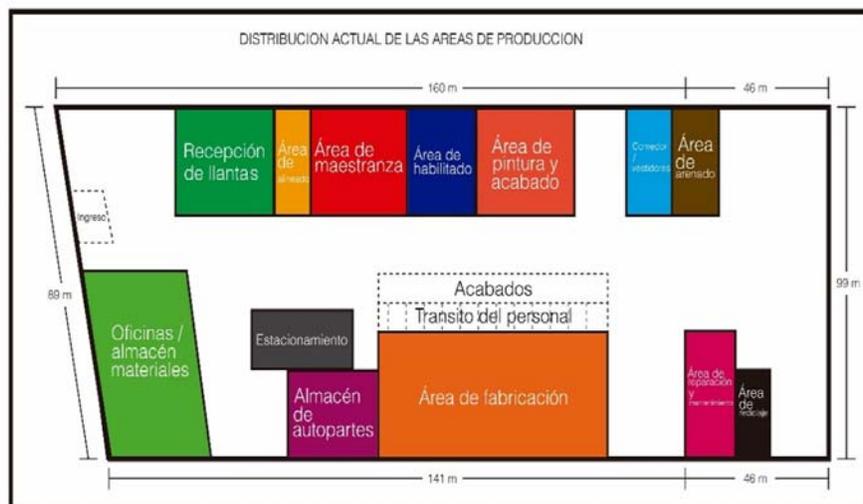
Operario	Salario / horas	Tiempo búsqueda	Total Pérdida
Ayudante	S/. 5.21	40	S/. 41.48

Herramientas perdidas

Herramientas Requeridas	Cantidad	Precio	Total
Pico de Pato	1	S/. 35.00	S/. 35.00
Llave Stilson	2	S/. 60.00	S/.120.00
Juego de Destornilladores	1	S/. 45.00	S/. 45.00
Juegos de llaves Stanley	3	S/. 150.00	S/. 450.00
Escuadras	3	S/. 15.00	S/. 45.00
Alicate de Puntas	2	S/. 18.00	S/. 36.00
Taladro	2	S/. 130.00	S/. 260.00
Juego Desarmador plano	2	S/. 35.00	S/. 70.00
Juego Desarmador Estrella	2	S/. 35.00	S/. 70.00
Llave Torx	3	S/. 45.00	S/ 135.00
Alicate	4	S/. 15.00	S/. 60.00
Total	25	S/. 583.00	S/. 1,326.00

Pérdidas económicas	Costo de pérdida
Reciclaje	S/ 285.00
Tiempo de búsqueda	S/. 41.48
Herramientas perdidas	S/. 1,326.00
COSTO TOTAL PÉRDIDA MENSUAL	S/.1652.68

Anexo N° 04: Costo de pérdida por mala ubicación de las áreas operativas



Área	Tiempo Traslado (min)	Tiempo Acumulado
Maestranza	8	8
Habilitado	10	18
Fabricación	20	38
Arenado	10	40
Pintado	12	52
Acabados	6	58
Tiempo total		58 min

El sueldo semanal del jefe de Maestranza es de S/ 750.00, es decir gana por hora S/. 13.89. Entonces se tiene una pérdida de S/. 13.43 diarios. Haciendo una pérdida mensual de S/. 349.18.

Anexo N° 05: Costo de pérdida por tiempos no estandarizados en la fabricación de estructura matriz

TAREA	ETAPAS	TIEMPO (MINUTOS)	TIEMPO (HORAS)	DÍAS
1	ARMADO DE VIGAS PRINCIPALES	1996.20	33.270	4.159
2	ARMADO DE ESTRUCTURA MATRIZ (Puentes-travesaños-Parachoques-Vigas Laterales)	2461.80	41.030	5.129
3	Colocación de Pisos	310.42	5.174	0.647
4	Montaje de Mamparón	226.31	3.772	0.471
5	Colocación de Compuerta Posterior	112.15	1.869	0.234
6	BISAGRAS DE PUERTAS Y CERROJOS DE PUERTA	37.65	0.628	0.078
7	COLOCACIÓN DE CARTERAS y PLATINAS	169.64	2.827	0.353
8	PLANCHA KING PIN-KING PIN- RAMPA DELANTERA	106.04	1.767	0.221
9	COLOCACIÓN DE SUSPENSIONES	534.09	8.902	1.113
10	ARMADO DE CAJÓN DE HERRAMIENTAS	89.97	1.500	0.187
11	INSTALACIÓN DE ANTICICLISTAS	85.71	1.429	0.179
12	INSTALACIÓN DE GATAS DE APOYO	161.51	2.692	0.336
13	INSTALACIÓN DE PORTALLANTAS	50.08	0.835	0.104
14	INSTALACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO	378.84	6.314	0.789
14.1	Agujearar faros laterales	16.95	0.283	0.035
14.2	Preparado de Faros Laterales	30.32	0.505	0.063
14.3	Cableado en Tubos	32.11	0.535	0.067
14.4	Cambios de Focos de 24 V por 12 V	15.84	0.264	0.033
15	COLOCACIÓN DE ESCALERA, BISERAS, BASES DE ESCARPINES, CAÍDAS DE PARACHOQUE	86.19	1.437	0.180
15.1	Habilitar Escalera	11.53	0.192	0.024
15.2	Habilitar Biseras	9.46	0.158	0.020
15.3	Medir y agujearar Bases de Escarpines	2.67	0.045	0.006
16	INSTALACIÓN DE SISTEMAS NEUMÁTICOS	153.62	2.560	0.320
16.1	Armado de Tanque de Aire	59.41	0.990	0.124
17	ACABADO Y PINTURA	2584.06	43.068	5.383
	TOTAL		162.043	20

ETAPAS DE FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA MATRIZ	TIEMPO ACTUAL (HORAS)
ARMADO DE VIGAS	33.27
ARMADO DE ESTRUCTURA MATRIZ	41.03
EMSAMBLAJE DE ESTRUCTURA	36.77
Tiempo total actual	111.074

Operario	Salario / horas	Trabajadores	Total Salario (soles/hora)
Maestro	S/. 9.38	3	S/. 28.13
Ayudante	S/. 5.21	10	S/. 52.08
Soldador	S/. 7.29	7	S/. 51.04
Total		20	S/. 131.25

	Tiempo pérdida	Costo de pérdida
Se deja de ganar por plataforma	18.88	S/ 14,616.55
Costo de mano de obra adicional	18.88	S/. 2,478.00
COSTO TOTAL PÉRDIDA MENSUAL		S/. 17094.55

Anexo N° 06: Costo de pérdida por no tener una adecuada capacitación en SST

	DETALLE
Costo de accidente de tipo moderado por cada trabajador	S/. 5,400.00
N° de accidentes ocurridos en CONSERMET S.AC. en el 2015	04
<i>Sub Total Accidente</i>	<i>S/. 21,600.00</i>
Monto de UIT en el año 2016	S/. 3,950.00
Numero de UIT por incumplimiento de la Ley	6 UIT
Trabajadores que afectan al no tener capacitación en SST	62
Porcentaje a considerar según SUNAFIL	30%
<i>Sub Total Multas</i>	<i>S/. 9,480.00</i>
Costo Total	S/. 31,080.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo N° 07: Costo de accidente de tipo leve

Gasto estimado por accidente leve	
Costos Directos	Gasto estimado de asistencia sanitaria
	S/. 110.00
Costos Indirectos	Gasto estimado por investigación del accidente
	S/. 25.00
	Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente
	S/. 105.00
TOTAL	S/. 240.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo N° 08: Costo de accidente de tipo moderado

Gasto estimado por accidente moderados	
Costos Directos	Gasto estimado de asistencia sanitaria
	S/. 370.00
Costos Indirectos	Gasto estimado por investigación del accidente
	S/. 95.00
	Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente
	S/. 4,935.00
TOTAL	
	S/. 5,400.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo N° 09: Costo de accidente de tipo fatal

Gasto estimado por accidente fatal	
Costos Directos	Gasto estimado de asistencia sanitaria
	S/. 570.00
Costos Indirectos	Gasto estimado por investigación del accidente
	S/. 760.00
	Pagos de sueldos, pensiones y beneficios
	S/. 37,300.00
	Pagos de sueldos, pensiones y beneficios
	S/. 6,500.00
	Gasto estimado por tiempo perdido durante el accidente
S/. 270.00	
TOTAL	S/. 45,400.00

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo N° 10: Costos de Infracciones de Seguridad y Salud en el Trabajo

2. INFRACCIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO								
<p>2.1. Infracciones leves</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de orden y limpieza del centro de trabajo que no implique riesgo para la integridad física y salud. - No dar cuenta a la autoridad competente, de los accidentes de trabajo ocurridos, las enfermedades ocupacionales declaradas e incidentes, cuando tengan la calificación de leves. - No comunicar a la autoridad competente la apertura del centro de trabajo o la reanudación o continuación de los trabajos después de efectuar alteraciones o ampliaciones de importancia, o consignar con inexactitud los datos que debe declarar o complementar, siempre que no se trate de una industria calificada de alto riesgo por ser insalubre o nociva, y por los elementos, procesos o materiales peligrosos que manipula. - Los incumplimientos de las disposiciones sobre la prevención de riesgos si no son graves para la integridad física o salud. - Cualquier otro incumplimiento que afecte a obligaciones de carácter formal o documental, exigidas en la normativa de prevención de riesgos y no estén tipificados como graves. 	1 a 5 UIT	5-10%	11-15%	16-20%	21-40%	41-50%	51-80%	81-100%
<p>2.2. Infracciones graves</p> <ul style="list-style-type: none"> - La falta de orden y limpieza del centro de trabajo que implique riesgos para la integridad física y salud. - No dar cuenta a la autoridad competente de los accidentes de trabajo ocurridos y de las enfermedades ocupacionales cuando tengan la calificación de graves, muy graves o mortales o no llevar a cabo la investigación en caso de producirse daños a la salud de los trabajadores o de tener indicio que las medidas preventivas son insuficientes. - No llevar a cabo las evaluaciones de riesgos y los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de las actividades de los trabajadores o no realizar aquellas actividades de prevención que sean necesarias según los resultados de las evaluaciones. - No realizar los reconocimientos médicos y pruebas de vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores o no comunicarles a los trabajadores afectados el resultado de las mismas. - No comunicar a la autoridad competente la apertura del centro de trabajo o la reanudación o continuación de los trabajos después de efectuar alteraciones o ampliaciones de importancia o consignar con inexactitud los datos que debe declarar o complementar, siempre que se trate de industria calificada de alto riesgo, por ser insalubre o nociva, y por los elementos, procesos o sustancias que manipulan. - No implementar y mantener actualizados los registros o disponer de la documentación que exigen las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo. - No planificar la acción preventiva de riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, así como el incumplimiento de la obligación de elaborar un plan o programa de seguridad y salud en el trabajo. - No formar e informar suficiente y adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos del puesto de trabajo y las medidas preventivas aplicables. - Los incumplimientos de las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo sobre lugares de trabajo, herramientas, máquinas y equipos, agentes físicos, químicos y biológicos, riesgos ergonómicos y psicosociales, medidas de protección colectiva, equipos de protección personal, señalización de seguridad, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas, almacenamiento, servicios o medidas de higiene personal, de los que se derive un riesgo grave para la seguridad o salud de los trabajadores. - No adoptar medidas sobre primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores. - El incumplimiento de las obligaciones establecidas en las disposiciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo sobre la coordinación entre empresas que desarrollen actividades en un mismo centro de trabajo. - No designar a uno o varios supervisores o miembros del Comité de Seguridad y Salud, así como no formarlos y capacitarlos adecuadamente. - La vulneración de los derechos de información, consulta y participación de los trabajadores reconocidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales. - El incumplimiento de las obligaciones sobre la realización de auditorías del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. - No cumplir las obligaciones sobre el seguro complementario de trabajo de riesgo, incurriéndose en una infracción por cada trabajador afectado. 	6 a 10 UIT	5-10%	11-15%	16-20%	21-40%	41-50%	51-80%	81-100%
<p>2.3. Infracciones muy graves</p> <ul style="list-style-type: none"> - No observar las normas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de las trabajadoras durante los periodos de embarazo y lactancia y de los trabajadores con discapacidad. - No observar las normas específicas en materia de protección de la seguridad y salud de los menores trabajadores. - Designar a trabajadores en puestos cuyas condiciones sean incompatibles con sus características personales conocidas o sin tomar en consideración sus capacidades profesionales en materia de seguridad y salud en el trabajo, cuando de ellas se derive un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud. - Incumplir el deber de confidencialidad en el uso de los datos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores. - Superar los límites de exposición a los agentes contaminantes que originen riesgos graves e inminentes para la seguridad y salud. - Las acciones y omisiones que impidan a los trabajadores paralizar sus actividades en los casos de riesgo grave e inminente. - No adoptar las medidas preventivas aplicables a las condiciones de trabajo de los que se derive un riesgo grave e inminente para la seguridad. 	11 a 20 UIT	5-10%	11-15%	16-20%	21-40%	41-50%	51-80%	81-100%

Fuente: SUNAFIL, 2016

Anexo N° 11: Procedimientos escritos obligatorios por la Ley de SST

		ANALISIS DE TRABAJO SEGURO									
		AST									
Lugar:			Fecha:			Permiso de Trabajo N°:					
Tarea a realizar:											
PERSONAL EJECUTANTE	Apellidos y Nombres		Firma	Apellidos y Nombres		Firma	Apellidos y Nombres		Firma		
	1			6			11				
	2			7			12				
	3			8			13				
	4			9			14				
	5			10			15				
EPP	1	3	5	7	9	11					
	2	4	6	8	10	12					
MATERIALES EQUIPO Y HERRAM.	1	4	7	10	13	16					
	2	5	8	11	14	17					
	3	6	9	12	15	18					
Lista de tareas			Peligros		S	P	Riesgo (P x S)	Acciones Correctivas / Control de Riesgo			

Fuente: Elaboración propia, 2016

PERMISO ESCRITO PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO (PETAR) - ALTURA	Código: EHS-P-40-FA Versión: 01 Fecha de aprobación: 08/10/15
--	---

TRABAJO : _____ FECHA : _____
 UBICACIÓN : _____ HORA INICIO : _____
 CONTRATISTA : _____ USUARIO: _____ HORA FINAL : _____

INSTRUCCIONES:

1. Antes de completar este formato, como referencia lea el Procedimiento para Trabajo de Alto Riesgo
2. El PETAR original debe permanecer en el área de trabajo
3. Esta autorización es válida solo para el turno y fecha indicados.
4. En caso de responder N/A a alguno de los requerimientos, deberá sustentarse en la parte de OBSERVACIONES.
5. Si alguno de los requerimientos no fuera cumplido, esta autorización, NO PROCEDE.
6. El Supervisor Contratista deberá verificar el llenado de la segunda cara de este formato y su VºBº.

CORRECTO <input type="checkbox"/>	INCORRECTO <input type="checkbox"/>	NO APLICA <input type="checkbox"/>	
1.- LISTA DE VERIFICACIÓN:			
		Verificación	Observaciones
1	El personal está entrenado para realizar trabajos en altura		
2	El personal cuenta con el EPP adecuado para trabajo en altura		
3	Ha inspeccionado su EPP y verificado que se encuentra en buen estado.		
4	Se cuenta con una línea de vida para el desplazamiento de los trabajadores		
5	Se cuenta con la señalización para realizar este trabajo (cinta amarilla de advertencia, letreros, otros).		
6	En caso aplique, se ha colocado una lona o red para proteger al personal (que labora en la parte inferior) de la caída de materiales o herramientas.		
7	El punto de anclaje es resistente y soporta la posible caída del trabajador anclado.		
2.- RESPONSABLES DEL TRABAJO: (*) Debe indicar quien será el supervisor que permanecerá durante la ejecución de este trabajo			
OCCUPACIÓN o CARGO	NOMBRES	FECHA DE ENTRENAMIENTO	
(*)			
3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN REQUERIDO (EPP Básico: Casco de seguridad, lentes con protección lateral y zapatos de seguridad con punta reforzada).			
<input type="checkbox"/> EPP Básico	<input type="checkbox"/> Guantes de neoprene / nitrilo	<input type="checkbox"/> Orejeras	
<input type="checkbox"/> Lentes Goggles	<input type="checkbox"/> Guantes de cuero / badana	<input type="checkbox"/> Tapón auditivo	
<input type="checkbox"/> Careta	<input type="checkbox"/> Guantes dieléctrico	<input type="checkbox"/> Full face	
<input type="checkbox"/> Traje (Impermeable / Tyvek)	<input type="checkbox"/> Guante de cuero cromado	<input type="checkbox"/> Respirador	
<input type="checkbox"/> Casaca de cuero cromado y escaarpines	<input type="checkbox"/> Guante de aluminio	<input type="checkbox"/> Cartucho negro (vapor orgánico)	
<input type="checkbox"/> Traje de aluminio (mandil, escaarpines)	<input type="checkbox"/> Arnés de seguridad	<input type="checkbox"/> Cartucho blanco (gas ácido)	
<input type="checkbox"/> Botas de jebe	<input type="checkbox"/> Línea de anclaje con absorbedor de impacto	<input type="checkbox"/> Cartucho multigas (gas HCN)	
<input type="checkbox"/> Zapatos dieléctricos	<input type="checkbox"/> Línea de anclaje sin absorbedor de impacto	<input type="checkbox"/> Filtro para polvo P100	
<input type="checkbox"/> Otros (indique) :			
4.- INSPECCIÓN DE EQUIPO ANTICAÍDAS (verificar que se encuentren en buen estado)			
1. Arnés <input type="checkbox"/>	4. Línea de vida <input type="checkbox"/>		
2. Línea de anclaje (con/sin absorbedor de impacto) <input type="checkbox"/>	5. Punto de anclaje <input type="checkbox"/>		
3. Mosquetones <input type="checkbox"/>	6. Cinturón de posicionamiento <input type="checkbox"/>		
	7. Otro (indique): <input type="checkbox"/>		
5.- AUTORIZACIÓN Y SUPERVISIÓN			
CARGO	NOMBRES	FIRMA	
Supervisor del Trabajo / Residente			

COLOQUE COPIA DE ESTA AUTORIZACION EN UN LUGAR VISIBLE CERCA AL ÁREA DE TRABAJO

Fuente: Elaboración propia, 2016

Anexo N° 12: Registro de accidentes laborales de tipo moderado y fatal acontecidos en el año 2015

Ítem	FECHA	TRABAJADOR	SECCIÓN	LUGAR	GRAVEDAD DEL ACCIDENTE	CIRCUNSTANCIA
1	04/04/2015	Pedro Veliz Arribasplata	Producción	Producción	Moderado	No se obtuvieron detalles.
1	17/06/2015	Linder Medina Garrido	Maestranza	Maquina guillotina	Moderado	El trabajador estaba realizando el corte de una canaleta utilizando la maquina guillotina en una postura inadecuada, además este no contaba con guantes de seguridad lo que provoco que la cuchilla de la maquina le realice un corte por encima de la mano.
2	29/06/2015	Bruno Mercado Naveda	Producción	Tolva de carrocería	Fatal	El trabajador se encontraba en un andamio soldando encima de la tolva de la carrocería, se resbaló cayendo de una altura de 3mts golpeándose la cadera de lado derecho.
4	09/08/2015	Junior Zapata Misahuamán	Maestranza	Torno	Moderado	El trabajador se encontraba torneando varios tapones de acero, y al no contar con lentes de seguridad le salpicó pedazos de virutas al ojo, ocasionándole daño ocular.
5	23/09/2015	Tomas Meléndez Tenocio	Producción	Plataforma	Moderado	El trabajador se encontraba esmerilando parte de la estructura de la plataforma y al no contar con lentes de seguridad le salpico una esquirla al ojo derecho, causándole molestia ocular.

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Anexo N° 13: Plan de Mantenimiento Preventivo y Predictivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PROGRAMA DE INSPECCIONES, TAREAS Y CONTROL DE AVANCE

EMPRESA: CONSERMET
AREA: AREA DE
TALLER/LABORATORI

AÑO: 2016

N	DENOMINACIÓN:		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO: MESA DE PLASMA																											
			JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
	VERIFICACIONES Y TAREAS	Tiempo (min)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Hacer limpieza	20																												
2	Revisión sistema CNC	15																												
3	Revisar láser	40																												
4	Revisar cantidad agua	20																												
5	Hacer limpieza	25																												
FECHA DE LA EJECUCIÓN DEL																														
FIRMA DEL ENCARGADO DEL																														
OBSERVACIONES:												FRECUCENCIA:						CLAVE:												
												S = Semanal						O = A Inspeccionar												
												Q = Quincenal						V = Conforme												
												M = Mensual						X = Con Falla												
												T = Trimestral																		
												Sm = Semestral																		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

PROGRAMA DE INSPECCIONES, TAREAS Y CONTROL DE AVANCE

EMPRESA: CONSERMET
 AREA: AREA DE MAESTRANZA
 TALLER/LABORATORIO:

AÑO: 2016

N	DENOMINACIÓN:		N DE INVENTARIO:																											
			JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
	VERIFICACIONES Y TAREAS	Tiempo (min)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Medir la temperatura de la máquina	20																												
2	Revisión de aceite	25																												
3	Medir la intensidad de vibración	40																												
4	Revisar estado de refrigerante	35																												
5	Revisar sistema CNC	35																												
6	Hacer limpieza	60																												
FECHA DE LA EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO:																														
FIRMA DEL ENCARGADO DEL MANTENIMIENTO:																														
OBSERVACIONES:												FRECUENCIA:						CLAVE:												
												S = Semanal						O = A Inspeccionar												
												Q = Quincenal						V = Conforme												
												M = Mensual						X = Con Falla												
												T = Trimestral																		
												Sm = Semestral																		

Fuente: Elaboración propia, 2016.

