



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA I.M.ESCO. DE LA CIUDAD
DE AMBATO**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Producción y operaciones

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño materiales y producción

AUTOR: Milton Alfredo Llamuca Díaz

TUTOR: Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

Ambato - Ecuador

febrero – 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA I.M.ESCO DE LA CIUDAD DE AMBATO, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Milton Alfredo Llamuca Díaz, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, febrero 2024.

Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Mg
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA I.M.ESCO DE LA CIUDAD DE AMBATO es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, febrero 2024.



Milton Alfredo Llamuca Díaz

C.C. 1804994646

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, febrero 2024



Milton Alfredo Llamuca Díaz

C.C. 1804994646

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Milton Alfredo Llamuca Díaz, estudiante de la Carrera de Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado **GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA I.M.ESCO. DE LA CIUDAD DE AMBATO**, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, febrero 2024

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Daysi Ortiz Guerrero, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Jaime Ruiz Banda, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicad a Dios por guiarme por este desafío y ayudarme en cada momento de mi vida.

A mi mamá que cada día me daba su apoyo y confianza para poder darme cuenta de la importancia de la educación, los valores, responsabilidad y respeto.

A mi hermano Carlos Llamuca por ser esa figura en la casa y darme ese apoyo en todo este camino.

A mi padre, aunque no esté siempre fue esa figura que quise superar en mi vida, mi ejemplo a seguir.

A mi familia por siempre estar cuando más se les necesitaba y que sin ellos el camino hubiera sino más difícil.

Milton Alfredo Llamuca Díaz

AGRADECIMIENTO

A mis queridos padres, por darme esa confianza y cariño para seguir esforzándome en conseguir mis metas.

A mis hermanos especialmente a Carlos de todo corazón unas gracias por darme ese apoyo emocional y económicamente permitiendo continuar en este camino y seguir cumpliendo metas a las que no hubiera podido su esfuerzo.

A mi tutor Ing. César Rosero Mg. por su guía y tiempo que me brindo para el desarrollo de este proyecto.

Milton Alfredo Llamuca Díaz

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xxi
RESUMEN EJECUTIVO	xxii
ABSTRACT	xxiii
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	1
1.1 Tema de investigación	1
1.1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Antecedentes investigativos	3
1.3 Fundamentación teórica	7

1.3.1	Introducción a la gestión por procesos	7
1.3.2	Fundamentos teóricos de la gestión por procesos	12
1.3.3	Técnicas y herramientas de la gestión por procesos	13
1.3.4	Indicadores de desempeño y mediación de procesos	23
1.3.5	Producción y manipulación de productos metálicos	30
1.4	Objetivos	31
1.4.1	Objetivo general	31
1.4.2	Objetivos específicos	31
	CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	32
2.1	Materiales	32
2.2	Métodos	33
2.2.1	Modalidad de la investigación	33
2.2.2	Población y muestra	37
2.2.3	Recolección de información.....	38
2.2.4	Procesamiento y análisis de datos	39
	CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
3.1	Diagnóstico de la situación inicial de la empresa de “I.M.ESCO”	41

3.1.1 Descripción de la empresa	41
3.1.2 Reseña histórica	42
3.1.3 Datos de la empresa	42
3.1.4 Misión	43
3.1.5 Visión	43
3.1.6 Política de calidad	43
3.1.7 Valores Corporativos	44
3.1.8 Organigrama estructural.....	44
3.1.9 Análisis de la entrevista aplicada	45
3.1.10 Productos.....	45
3.1.11 Maquinaria	46
3.2 Identificación del producto principal y los procesos críticos de la empresa I.M.ESCO.....	49
3.2.1 Producto de mayor demanda.....	49
3.2.2 Descripción del proceso existentes en la empresa I.M.ESCO.	51
3.2.3 Mapa de procesos.....	54
3.2.4 Análisis por criterios ponderados para determinar los procesos críticos	55
3.2.5 Descripción del proceso productivos	57
3.2.6 Levantamiento de los procesos operativos.....	61
3.2.7 Estudio de tiempos	99
3.3 Elaboración un plan de mejora basado en la gestión por procesos para la empresa I.M.ESCO.....	127

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	228
4.1 Conclusiones	228
4.2 Recomendaciones.....	229
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	230
ANEXOS	234

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ficha de procesos	21
Tabla 2 número de observaciones recomendados por General Electric.	26
Tabla 3 Valoración de la actuación.....	27
Tabla 4 Sistema de suplementos por descanso	28
Tabla 5 Sistema de suplementos por descanso (continuación)	29
Tabla 6 Materiales.....	32
Tabla 7 Preguntas de investigación.....	35
Tabla 8 Búsqueda de documentos.....	35
Tabla 9 Selección de Artículos	36
Tabla 10 número de personas en la empresa.....	38
Tabla 11 Técnica e instrumento para la recolección de información.....	38
Tabla 12 Datos de la empresa	42
Tabla 13 Productos fabricados por la empresa metalmecánica	45
Tabla 14 Productos fabricados por la empresa metalmecánica (continuación)	46
Tabla 15 Maquinaria	47
Tabla 16 Maquinaria (continuación).....	48
Tabla 17 Producción enero-diciembre 2022	49
Tabla 18 Clasificación de productos	50
Tabla 19 Procesos Estratégicos.....	51
Tabla 20 Procesos Operativos.....	52

Tabla 21 Procesos de Apoyo.....	53
Tabla 22 Factores de decisión.....	55
Tabla 23 Selección de los procesos claves 1.....	56
Tabla 24 Selección de los procesos claves 2.....	56
Tabla 25 Lista maestra de codificación de los procedimientos.....	62
Tabla 26 Proceso de ventas.....	63
Tabla 27 Procesos de revisión y modificación de planos.....	64
Tabla 28 Procesos de modificación y creación de planos de diseño (continuación).....	65
Tabla 29 Proceso de compra y recepción de la materia prima.....	66
Tabla 30 Procesos de Corte.....	67
Tabla 31 Procesos de Corte (continuación).....	68
Tabla 32 Proceso de plegado.....	69
Tabla 33 Proceso de plegado (continuación).....	70
Tabla 34 Proceso de mecanizado.....	71
Tabla 35 Proceso de ensamble.....	72
Tabla 36 Proceso de ensamble (continuación).....	73
Tabla 37 Proceso de soldadura.....	74
Tabla 38 Proceso de pintura.....	75
Tabla 39 Proceso de pintura (continuación).....	76
Tabla 40 Proceso de acoplamiento de tolva al chasis.....	77
Tabla 41 Proceso de Instalación del sistema hidráulico/neumático.....	79

Tabla 42	Proceso instalación del sistema hidráulico/neumático (continuación)	80
Tabla 43	Proceso de inspección final.....	81
Tabla 44	Cursograma analítico proceso de revisión y modificación de planos.....	82
Tabla 45	Cursograma analítico proceso de compra y recepción de la materia prima	83
Tabla 46	Cursograma analítico del proceso de corte	84
Tabla 47	Cursograma analítico del proceso de corte (continuación).....	85
Tabla 48	Cursograma analítico proceso de plegado	86
Tabla 49	Cursograma analítico proceso de plegado (continuación)	87
Tabla 50	Cursograma analítico proceso de plegado (continuación 2).....	88
Tabla 51	Cursograma analítico proceso de mecanizado	89
Tabla 52	Cursograma analítico proceso de mecanizado	90
Tabla 53	Cursograma analítico proceso de Ensamble	91
Tabla 54	Cursograma analítico proceso de soldadura.....	93
Tabla 55	Cursograma analítico proceso de pintura.....	94
Tabla 56	Cursograma analítico proceso de acoplamiento de la tolva al chasis	95
Tabla 57	Cursograma analítico proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático.....	96
Tabla 58	Cursograma analítico proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático (continuación)	97
Tabla 59	Cursograma analítico proceso de inspección final.....	97
Tabla 60	Resumen de los cursogramas analíticos.....	98
Tabla 61	Número de observaciones	100

Tabla 62 Valoración del ritmo de trabajo	101
Tabla 63 Suplementos del proceso de modificación y creación de planos de diseño	102
Tabla 64 Suplementos del proceso de compra y recepción de materia prima	102
Tabla 65 Suplementos del proceso de corte	103
Tabla 66 Suplementos del proceso de plegado	103
Tabla 67 Suplementos del proceso de mecanizado.....	104
Tabla 68 Suplementos del proceso de Ensamble	104
Tabla 69 Suplementos del proceso de soldadura	105
Tabla 70 Suplementos del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis	105
Tabla 71 Suplementos del proceso de pintura.....	106
Tabla 72 Suplementos del proceso de Instalación del sistema hidráulico/neumático	106
Tabla 73 Suplementos del proceso de acabados y pruebas	107
Tabla 74 Tiempo estándar del proceso de modificación y creación de planos de diseño.	108
Tabla 75 Tiempo estándar del proceso de compra y recepción de la materia prima	109
Tabla 76 Tiempo estándar del proceso de corte.....	110
Tabla 77 Tiempo estándar del proceso de plegado	112
Tabla 78 Tiempo estándar del proceso de mecanizado.....	115
Tabla 79 Tiempo estándar del proceso de ensamble.....	117
Tabla 80 Tiempo estándar del proceso de soldadura	119

Tabla 81 Tiempo estándar del proceso de pintura	121
Tabla 82 Tiempo estándar del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis	122
Tabla 83 Tiempo estándar del proceso de Instalación del sistema hidráulico/neumático.....	123
Tabla 84 Tiempo estándar del proceso de Inspeccion final	125
Tabla 85 Resumen de los tiempos estándar de los procesos	126
Tabla 86 Datos de la empresa	133
Tabla 87 Codificación del procedimiento de las tolva.....	135
Tabla 88 Codificación de los lista de documentos.....	136
Tabla 89 Codificación de los lista de documentos (continuación)	137
Tabla 90 Ficha técnica del procesos de ventas.....	140
Tabla 91 Procedimiento del proceso de preparación de tela.....	141
Tabla 92 Ficha técnica del proceso de revisión y modificación de planos	149
Tabla 93 Procedimiento del proceso de revisión y modificación de planos.....	150
Tabla 94 Ficha técnica del proceso de compra y recepción de la materia prima.....	155
Tabla 95 Procedimiento del proceso de compra y recepción de la materia prima...	156
Tabla 96 Ficha técnica del proceso de corte	163
Tabla 97 Procedimiento del proceso de corte	164
Tabla 98 Procedimiento del proceso de corte (continuación).....	165
Tabla 99 Ficha técnica del proceso de plegado.....	171
Tabla 100 Procedimiento del proceso de plegado.....	172

Tabla 101 Ficha técnica del proceso de mecanizado	178
Tabla 102 Procedimiento del proceso de mecanizado	179
Tabla 103 Ficha técnica del proceso de ensamble	185
Tabla 104 Procedimiento del proceso de ensamble	186
Tabla 105 Procedimiento del proceso de ensamble (continuación).....	187
Tabla 106 Ficha técnica del proceso de soldadura.....	193
Tabla 107 Procedimiento del proceso de soldadura.....	194
Tabla 108 Ficha técnica del proceso de pintura	201
Tabla 109 Procedimiento del proceso de pintura	202
Tabla 110 Ficha técnica del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis	208
Tabla 111 Procedimiento del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis	209
Tabla 112 Ficha técnica del proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático.	215
Tabla 113 Procedimiento del proceso de la instalación del sistema hidráulico/neumático.....	216
Tabla 114 Procedimiento del proceso de la instalación del sistema hidráulico/neumático (continuación)	217
Tabla 115 Ficha técnica del inspección final	223
Tabla 116 Procedimiento del proceso de inspección final.....	224

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Representación de un procesos	7
Figura 2 Elementos de un procesos.....	8
Figura 3 La organización como sistema.....	14
Figura 4 Mapa de procesos	15
Figura 5 Diagrama de flujo	19
Figura 6 Control de procesos	24
Figura 7 tiempo estándar	30
Figura 8 Ciclo de la Gestión por procesos.	34
Figura 9 Flujograma Prima	37
Figura 10 Ubicación geográfica de la empresa I.M.ESCO	43
Figura 11 Organigrama estructural de la empresa I.M.ESCO	44
Figura 12 Grafica de la evaluación de los productos	50
Figura 13 Mapa de procesos de la empresa I.M.ESCO	54
Figura 14 Partes de la tolva.....	58
Figura 15 Diagrama del proceso de ventas	64
Figura 16 Diagrama del proceso de modificación y creación de planos.....	65
Figura 17 Diagrama del proceso de compra y recepción de la materia prima.	67
Figura 18 Diagrama del proceso de corte.	69
Figura 19 Diagrama del proceso de plegado.....	70
Figura 20 Diagrama del proceso de mecanizado	71

Figura 21 Diagrama del proceso de ensamble	73
Figura 22 Diagrama del proceso de soldadura	75
Figura 23 Diagrama del proceso de pintura	76
Figura 24 Diagrama del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis.....	78
Figura 25 Diagrama del proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático ...	80
Figura 26 Diagrama del proceso de inspeccion final	81
Figura 27 Tiempo estándar de los procesos	127
Figura 28 Organigrama estructural de la empresa I.M.ESCO	133
Figura 29 Mapa de procesos de la empresa I.M.ESCO	134
Figura 30 Diagrama de flujo del proceso de ventas	142
Figura 31 Diagrama de flujo del proceso de revisión y modificación de planos.....	151
Figura 32 Diagrama de flujo del proceso de compra y recepción de la materia prima.	157
Figura 33 Diagrama de flujo del proceso de corte	166
Figura 34 Diagrama de flujo del proceso de plegado	173
Figura 35 Diagrama de flujo del proceso de mecanizado	180
Figura 36 Diagrama de flujo del proceso de ensamble	188
Figura 37 Diagrama de flujo del proceso de soldadura.....	196
Figura 38 Diagrama de flujo del proceso de pintura.....	203
Figura 39 Diagrama de flujo del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis	210
Figura 40 Diagrama de flujo del proceso de la instalación del sistema hidráulico/neumático.....	218

Figura 41 Diagrama de flujo del proceso de inspección final..... 225

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Metodología Finl	234
Anexo B. Formato entrevista para el jefe de producción de la empresa I.M.ESCO.	240
Anexo C. Layout de la empresa I.M.ESCO.	242
Anexo D Formato de la ficha de levantamiento de procesos.....	243
Anexo E Formato del cursograma analitico.....	244
Anexo F Formato para el estudio de tiempos.....	245
Anexo G Formato para la ficha técnica del indicador.....	246
Anexo H Certificado de cronometro calibrado	247

RESUMEN EJECUTIVO

La gestión por procesos se ha consolidado como un enfoque estratégico fundamental en el ámbito empresarial, proporcionando un marco integral para la mejora continua y la eficiencia operativa, donde buscan identificar, analizar y optimizar los distintos procesos que componen sus operaciones, desde la entrada de materias primas hasta la entrega del producto o servicio final. En el presente proyecto de investigación tiene como propósito un diseño de gestión por proceso en la empresa I.M.ESCO, donde se evidencio problemas como fallos en la coordinación con la bodega y retrasos en las entregas que afectan la eficiencia operativa.

Para abordar estos desafíos se llevó a cabo una evaluación del sistema de producción actual, comenzando con la identificación del producto de mayor demanda mediante un análisis de las ventas. Se determinaron los procesos críticos de la empresa a través de la recopilación y análisis de la información de los procesos y con la asistencia del personal de la empresa. Para después continuar con un levantamiento que implico fichas de procesos, flujogramas, cursogramas analíticos del procedimiento para cada etapa de los procesos.

Finalmente, se diseñó un manual de procesos y procedimiento para el área de producción de tolvas. Este manual proporciona instrucciones detalladas para cada tarea y actividad en el proceso de fabricación, sirviendo como una guía completa para conducir mejoras operativas y optimizar la producción. En última instancia, se espera que este enfoque contribuya significativamente a lograr una mayor eficiencia y calidad en el producto final de la empresa I.M.ESCO.

Palabra clave: Gestión por procesos, industria metalmecánica, fabricación de volquetas, manual de procedimientos, proceso productivo

ABSTRACT

Process management has solidified itself as a fundamental strategic approach in the business sector, providing a comprehensive framework for continuous improvement and operational efficiency, where they seek to identify, analyze and optimize the different processes that make up their operations, from raw material input to the delivery of the final product or service. The current research project aims to propose a process management design of I.M.ESCO, addressing issues such as coordination failures with the warehouse and delays in deliveries that influence operational efficiency.

To tackle these challenges, an assessment of the current production system was conducted, starting with the identification of the highest-demand product through sales analysis. The critical processes of the company were determined through the collection and analysis of process information, with the assistance of company personnel. This followed by a survey involving process sheets, flowcharts, and analytical flowcharts for each stage of the processes.

Finally, a processes and procedures manual was designed for the production area of hoppers. This manual provides detailed instructions for each task and activity in the manufacturing process, serving as a comprehensive guide for driving operational improvements and optimizing production. Ultimately, it is expected that this approach will significantly contribute to achieving greater efficiency and quality in the final product of I.M.ESCO.

Keywords: Process management, metalworking industry, dump truck manufacturing, procedures manual, production process.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

GESTIÓN POR PROCESOS EN LA EMPRESA I.M.ESCO DE LA CIUDAD DE AMBATO

1.1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, el sector industrial experimenta elevados tiempos en la producción que pueden generarse por la ineficiencia en los procesos, inadecuada tecnología, inadecuada planificación en la programación de la producción y escasos de mantenimiento en los equipos de producción, lo que ha causado un aumento en la frecuencia de paradas no planificadas y tiempos de inactividad que afecta al beneficio global. Los elevados tiempos de producción afectan negativamente en el rendimiento de las industrias para cumplir con los plazos de entregas y además aumentan los costos de producción. Esto puede resultar en la pérdida de clientes, la disminución de las ventas, reducción en la eficiencia global de la producción, generando costos adicionales debido a la necesidad de trabajar horas extras y limitada capacidad para aceptar nuevos pedidos. A menudo las empresas manufactureras no establecen estándares para sus operaciones, no tienen un sistema de producción, no cumplen con las exigencias del cliente, no buscan la mejora continua, lo que corresponde tener tiempos de producción elevados que a su vez provoca que medianas y pequeñas empresas quiebren o disminuyan su producción, a causa del mal uso de sus recursos [1].

Las empresas en Latinoamérica están expuestas a constantemente desafíos, incluyendo infraestructura deficiente, regulaciones y normativas cambiantes y poco claras, competencia desleal e inestabilidad que pueden limitar la capacidad de las empresas para crecer y expandirse, ser un obstáculo para la toma de decisiones de negocios a largo plazo y generar incertidumbre en la región. Aunque conocen y utilizan los procesos y actividades, no hacen el uso adecuado de las herramientas gerenciales para el establecimiento de una verdadera planificación y control de producción,

especialmente para la gestión de los costos indirectos de fabricación, que es de importancia para mejorar en la toma de decisiones. En sí, todas ellas continúan sufriendo dos males clásicos de la administración departamentalizada, mala comunicación entre áreas, objetivos conflictivos, errores y retrabajos [2]. Un trabajo investigativo realizado en la industria peruana metalmecánica Steelwork Ingenieros SAC, señalan que las ineficiencias en los procesos productivos en los proyectos de fabricación y montaje de estructuras metálicas causan pérdidas económicas significativas [3].

En el Ecuador, la industria manufacturera no petrolera representa el 10% del PIB dentro del cual está la industria metalmecánica que generan 80 mil plazas de trabajo. Es considerado un sector clave para la economía del país debido a su relación con el desarrollo de diferentes sectores económicos como la agricultura, la construcción y la automotriz. Sin embargo, muestra escaso desarrollo industrial en comparación a los países más desarrollados, relacionados a una inadecuada gestión de procesos, una planificación deficiente, incumplimiento en normativas, desafíos en el mercado, elevados tiempo de producción, entre otros [4]. Las industrias reconocen que para ser más competitivas deben implementar sistemas de gestión efectivos que les permitan optimizar sus recursos, ya que asignar recursos o procesos en exceso encarece los productos [5].

La industria metalmecánica en nuestro país enfrenta un desafío en términos de tiempos de producción inaceptablemente altos, lo que está afectando su eficiencia y capacidad para cumplir con los plazos de entrega. Esto se debe a factores como la falta de inversión en tecnologías avanzadas, de capacitación del personal, de planificación y coordinación y de acceso a recursos y materias primas. La gestión organizacional imperfecta en el proceso de producción industrial metalmecánica es un problema recurrente. La principal causa es el mal uso de los recursos dentro de la empresa debido a una gestión administrativa desordenada y empírica. Esto se da con frecuencia en las empresas familiares, donde la alta dirección está a cargo de los dueños de la empresa. Muchos de estos dueños y gerentes de empresas metalmecánicas no tienen formación o experiencia en gestión empresarial [6].

Las empresas en la provincia de Tungurahua han enfrentado diversos problemas que incluye una metodología poco clara, un enfoque inapropiado en el trabajo, escasa integración entre los procesos, dificultades en la comunicación entre áreas, y la inadecuada identificación, selección, documentación y descripción de los procesos, que generan desperdicios como la sobreproducción, tiempos de espera, almacenamiento de artículos no necesarios e incumplimiento de la norma de operaciones. También generan costos adicionales, dificulta la implementación de una estrategia de mejora y limita las oportunidades laborales, impidiendo el crecimiento de la empresa hacia la excelencia [7]. Además, las actividades de las empresas metalmecánica en el proceso productivo frecuentemente son realizadas de manera no planificada y sin documentación, lo que impide la planificación, guía y control de los procesos de producción para garantizar la obtención de productos de calidad [8].

I.M.ESCO carrocerías metálicas es una empresa industrial ubicada en la provincia de Tungurahua en el cantón Ambato que se dedica a la construcción de tolva para volquetas, bañeras, carrocerías, carretillas, plataformas, compactadores y palas, que combina muchas áreas de la ingeniería para desarrollar sus productos. Por el aumento de la competitividad en el rubro metalmecánico ha considerado mejorar sus procesos, como también disminuir los altos tiempos en la producción, sea por atrasos imprevistos, por la eficiencia de sus procesos o la existencia reprocesos que incide en insatisfacción del cliente, disminución en la productividad, decrecimiento de la empresa y la posible pérdida en la competitividad del mercado.

1.2 Antecedentes investigativos

La recolección de la información bibliográfica se ha investigado en diferentes bibliotecas y repositorios de las universidades, así como también se accede a bases de datos de revistas científicas para encontrar artículos relevantes para el tema de estudio. El presente caso de intereses es referente a mejorar el desempeño en el área de producción aplicando la gestión por procesos. A continuación, se presentan algunas investigaciones útiles para el desarrollo del trabajo investigativo:

El estudio realizado en la empresa metalmecánica Huachipa, se estableció como la gestión por procesos mejora la productividad, tomando en cuenta el cumplimiento de

metas y optimización de recursos. Donde en síntesis que concluye que la gestión por procesos produce resultados positivos en el área de operaciones y ha aumentado la productividad de la empresa el cual se refleja en los indicadores [9].

Dentro de la empresa metalmecánica Ochoa hermanos, propone un diseño de un sistema de gestión por procesos monitoreando a través de indicadores de gestión donde menciona que una constante mejora de procesos corresponderá a centrarse en el control de mecanismos internos optimizando la efectividad y eficiencia [5]. Además, que los indicadores de gestión para cada proceso permiten que la organización tenga un mejor control y evaluación. La aplicación de una gestión por procesos ayuda a mejorar significativamente la productividad en el área de producción, esto debido a que permite mejorar la baja productividad, y poner estrategias para lograr resolver los problemas [10].

En el trabajo realizado en la empresa industrial metálica Vilema, menciona que las prácticas de gestión de procesos, proyectos e indicadores implementadas y estandarizadas no son las únicas opciones disponibles, y no necesariamente son aplicables de la misma manera a todas las empresas debido a las particularidades de cada organización, pueden servir como punto de partida para que otras pequeñas empresas desarrollen sus propios esquemas y modelos de gestión basados en procesos, con el objetivo de obtener mejores resultados en la búsqueda de la calidad y productividad en sus procesos operativos [11].

En el artículo “Las MIPYPPES del sector manufacturero: un estudio del contexto de la gestión por procesos en el Cantón El Empalme” menciona que el desconocimiento de los elementos de un proceso conlleva a un descontrol de los mismos incidiendo en la calidad de sus productos y lo más importante es el cambio que se produce en la cultura de la empresa al enfocar todos los esfuerzos y energía en función de maximizar el valor para el cliente [12].

También en el trabajo realizado en la empresa metal mecánica Santa Anita, que tiene como objetivo mejorar la productividad en el área de producción de una empresa metal mecánica, teniendo a la productividad, eficiencia y eficacia como variables que serán favorecidas con la implementación de la gestión por proceso menciona que la Gestión

por procesos incrementa la productividad en una empresa metal mecánica ya que el mismo aumento en un 16,97% [13].

En el artículo científico “Factors Affecting Business Process Management in the Bulgarian Enterprises to Achieve Sustainable Development”, de donde el propósito es identificar los elementos claves que influyen en la gestión efectiva de los procesos para alcanzar el desarrollo sostenible en una empresa. El resultado muestra que existe relación estadísticamente significativa y positiva entre el conocimiento y la madurez en la gestión de procesos en la empresa. Además, se identificaron factores que ejercen un efecto negativo directo o indirecto en el enfoque de BPM, como la infraestructura, el entorno de mercado, los socios de otras industrias, la cultura organizacional, la ubicación geográfica y las autoridades locales. Asimismo, se confirma que la implementación de BPM impacta directamente en la eficacia, la capacidad financiera y la sostenibilidad económica, que son requisitos indispensables para el desarrollo de la competitividad y la innovación empresarial [14].

En el artículo “Business Process Management System Implementation Model for Improving Employee Performance”, cuyo propósito fue definir un modelo de implementación de sistemas de gestión de procesos de negocio que permita la mejorar el rendimiento de los empleados. Para lo cual se realizó una revisión exhaustiva de la literatura, observaciones, cuestionarios y análisis de datos mediante análisis factorial. Los resultados obtenidos de esta investigación incluyen un nuevo análisis factorial y una serie de indicadores que sirven como base del modelo de implementación de sistemas de gestión de procesos de negocio y para la medición del desempeño de los empleados. Estos resultados proporcionan una guía para el diseño y la evaluación de estrategias de mejora de rendimiento en el ámbito empresarial [15].

En el artículo “Dynamic Update of Business Process Management”, menciona necesario realizar un estudio de los requisitos y suposiciones del Business Process Management. En la mayoría de los casos, estos requisitos y suposiciones cambian de manera impredecible durante la vida del BPM, lo que lleva a la necesidad de actualizarlo. El proceso de actualización puede variar según el estado. Además menciona que hay una falta de técnicas para actualizar el BPM en tiempo de ejecución, y solo unas pocas construyen el BPM a partir de sus requisitos siendo esta la más

natural de diseñarlos. Dado que actualizar procesos en tiempo de ejecución es una tarea crítica, es fundamental garantizar actualizaciones dinámicas correctas. Por lo tanto, este se interesa en adoptar enfoques de construcción correcto en lugar de solo enfocarse en construir y luego verificar, con el objetivo de proporcionar automáticamente garantías de que se produzca únicamente el BPM esperado para los requisitos especificados [16].

En esta investigación de “Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos” menciona que la adopción de un enfoque basado en procesos reflejada en las normas y modelos de excelencia da paso a administrar las interrelaciones dentro de una organización y contribuye a la satisfacción de las partes interesadas. No obstante, alcanzar este enfoque se ha vuelto complicado a causa de la gestión de grandes cantidades de información, la escasez utilización de mecanismos que fomenten las interrelaciones y la inadecuada capacidad de responder a los cambios en el entorno. Por lo cual, analiza la utilidad que ofrecen las herramientas en la gestión por procesos en el contexto actual de las organizaciones, tal cual, la minería de procesos que se convierte en una herramienta de diagnóstico objetiva y rápida que reduce el costo de comprensión del As-is (como es) de un proceso [17] .

En el artículo “The Evolution of Business Process Management: A Bibliometric Analysis”, evalúa tanto la cantidad como la calidad del respaldo empírico para la utilización de esta herramienta en las organizaciones. Esto permitió a los investigadores reconocer y confirmar esta disciplina como un importante dominio de investigación con un gran potencial para ayudar a las empresas a lograr una alineación estratégica entre los negocios y las tecnologías de la información y la comunicación en el futuro [18] .

En el estudio llevado a cabo para implementar el BPM en las pequeñas y medianas empresas del sector metalmecánicas de la ciudad de Bogotá, destacan ñas buenas prácticas para lograr productividad. Se menciona que la metodología BPM ofrece mejoras la productividad y para lograrlo es necesario que estén involucrados en esto los componentes claves como arquitectura empresarial, el mapa de procesos y procedimientos, actualización de módulo tecnológico. Esto conllevara una gestión efectiva de la tecnología de la información TI y al aumento de la productividad [19].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Introducción a la gestión por procesos

a. *Procesos*

Un proceso es el conjunto de actividades con las características equivalentes que se desarrollan de manera secuencial, ordenada y sistemática que hace llegar una salida (output) a un cliente, a partir de la utilización de diferentes recursos (input) [20].

En la Figura 1 se muestra la representación de un proceso.

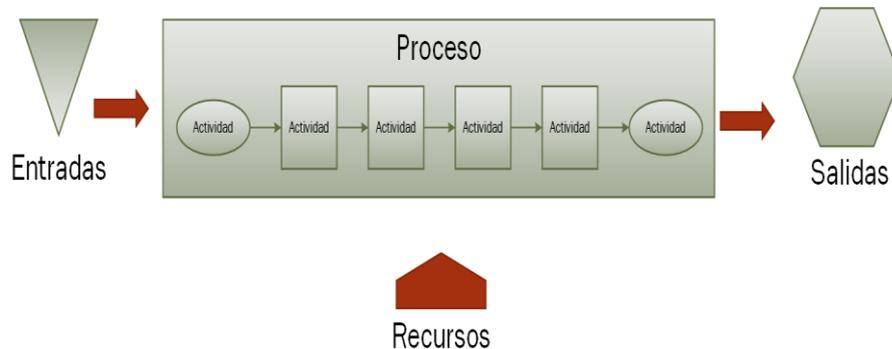


Figura 1 Representación de un procesos

Una actividad se refiere al conjunto de tareas que se realizan para llevar a cabo un objetivo. Estas tareas a menudo se organizan en procedimientos que provee una mejor comprensión para su gestión. La cadena de actividades ordenadas es lo que da como resultado un subproceso o proceso. Los subprocesos son partes definidas de un proceso mayor, su identificación ayuda a aislar problemas específicos y permiten aplicar diferentes soluciones dentro del mismo proceso [20] .

b. *Elementos de un proceso*

Los componentes de un proceso son aquellos que participan en la ejecución de una actividad o tareas para lograr un resultado específico. Estos componentes pueden variar según el tipo de proceso y el tipo de actividad, pero suelen incluir [21]:

En la Figura 2 se muestra la representación de un proceso.



Figura 2 Elementos de un procesos

Entradas (input): Son los recursos a transformar como los materiales para procesar, personas a capacitar, información para procesar, conocimientos a elaborar y sistematizar, etc. La presencia del input es lo que justifica la realización del producto [21].

Actividades: Son las acciones específicas que se llevan a cabo dentro del proceso para transformar las entradas en resultados deseados. Cada una de las actividades tiene tareas y pasos definidos [21].

Salidas (output): Son de dos tipos. Los bienes que son tangibles, transportables y almacenables, lo cual, se puede medir su grado de calidad en forma objetiva y relacionada al producto. En cambio, los servicios son intangibles debido a que son conjunto de actividades destinadas a la prestación que satisface la necesidad de un cliente [21].

Flujo de trabajo: Es la serie de pasos de forma lógica en la que se efectúan las actividades dentro del proceso. Precisa el orden y la interconexión de las actividades [21].

Roles y responsables: Son las personas o funciones involucradas en la ejecución de las actividades. Cada actividad tiene su propio responsable específico asignado [21].

Herramientas y recursos: Son los medios y herramientas utilizados para realizar las actividades del proceso. Pueden ser tecnológicos, físicos, software, equipos, etc [21].

Mejora continua: Es un elemento fundamental en un proceso, que implica analizar los resultados y buscar oportunidades de optimización y eficiencia. Se busca identificar áreas de mejora y aplicar acciones correctivas o preventivas [21].

c. Factores de un proceso

Personas: Un líder responsable y los miembros del equipo encargados del proceso, todos ellos con los conocimientos, habilidades y actitudes adecuadas. El proceso de gestión de personal se encarga de la contratación, integración y desarrollo de las personas necesarias para el proceso [21].

Materiales: Incluye las materias primas o semielaboradas, así como la información, con las características adecuadas para su uso. Los materiales suelen ser suministrados a través del proceso de compras [21].

Recursos físicos: Comprende las instalaciones, maquinaria, herramientas, hardware y software que deben estar en condiciones adecuadas para su uso. Aquí se hace referencia al proceso de gestión de proveedores y bienes de inversión, así como al proceso de mantenimiento [21].

Métodos: Implica la planificación del proceso y la utilización de métodos de trabajo, procedimientos, hojas de proceso, gamas, instrucciones técnicas, instrucciones de trabajo, entre otros, para llevar a cabo las actividades del proceso de manera eficiente y efectiva [21].

d. Interacciones de los procesos

Las interacciones entre los procesos son esenciales para lograr una eficiencia y efectividad óptimas en una organización. Estas interacciones se manifiestan a través del intercambio de productos entre los diferentes procesos, los cuales pueden ser evaluados de manera objetiva tanto por los proveedores internos como por los clientes [8].

Para asegurar que las interacciones cumplan con los estándares deseados, es fundamental establecer características objetivas consensuadas entre los proveedores internos como el personal, compras y mantenimiento y los clientes como el

departamento de fabricación. De esta manera, se garantiza que todas las partes involucradas se orienten hacia el objetivo común de la empresa, que es la eficiencia global, en lugar de enfocarse únicamente en los objetivos departamentales o de cada proceso de forma aislada [8].

e. Gestión

En una organización se define como las actividades que son orientadas para dirigir y controlar los recursos necesarios con el fin de alcanzar los objetivos establecidos. Frederick Taylor menciona que la gestión es el núcleo fundamental de una organización. Él lo describió como el arte de comprender lo que se quiere lograr y luego tomar las medidas necesarias para lograrlo. Estos objetivos tienen como objetivo mejorar la realización de las actividades y lograr la eficiencia deseada. Taylor enfatizó la gestión como una herramienta esencial para el éxito organizacional al permitir la dirección y ejecución eficientes de las tareas [22].

f. Gestión por procesos

La gestión de procesos implica la administración y continua mejora de los procesos de producción en una empresa. Su objetivo principal es optimizar y aumentar la eficiencia de dichos procesos a lo largo de todas sus etapas, desde su identificación y diseño hasta su medición y control [22].

La gestión por procesos se fundamenta en la idea de observar a los sistemas de una organización como una serie de procesos relacionados entre sí, y se enfoca en mejorar la eficacia y la satisfacción de las partes interesadas mediante la coordinación de todos los procesos de la organización. La gestión por procesos se concentra en percibir, optimizar y alinear los procesos de la organización con los objetivos estratégicos, lo que resulta en una mejora de la eficiencia y efectividad organizativa [22].

g. Importancia de la gestión por procesos en las organizaciones

La gestión por procesos es de gran importancia debido a los numerosos beneficios que ofrece. En primer lugar, destaca la capacidad de globalizar todos los sectores de la empresa, evitando la necesidad de trabajar de forma independiente en cada una de sus divisiones permitiendo una visión integral de las actividades de la empresa. Esto

conduce a un flujo de trabajo más fluido y una mejora en la comunicación entre los empleados. Además, la gestión por procesos fomenta la eficiencia y la optimización de recursos. Al analizar y mejorar los procesos, se identifican posibles ineficiencias, cuellos de botella o desperdicios, lo que conduce a una mayor productividad y ahorro de costos. Las empresas que implementan la gestión por procesos experimentan un aumento en la productividad y beneficios, gracias a una mayor eficiencia en el rendimiento [22].

h. Beneficios que se obtiene al implementar la gestión por procesos

- **Visión integral de la organización:** La gestión por procesos promueve una comprensión global de cómo funciona la organización en su conjunto, en lugar de enfocarse únicamente en departamentos o funciones individuales. Esto facilita la colaboración, la comunicación y la toma de decisiones basadas en un enfoque holístico [23].
- **Eliminación de procesos no productivos:** La gestión por procesos identifica lo que no aporta valor a tu cliente [23].
- **Mejora de la eficiencia:** La gestión por procesos busca identificar y eliminar actividades innecesarias, cuellos de botella y desperdicios en los procesos. Esto conduce a una mayor eficiencia operativa, reduciendo los tiempos de ciclo, optimizando los recursos y minimizando los costos [23].
- **Mayor calidad y satisfacción del cliente:** Al centrarse en los procesos que generan valor para el cliente, se puede mejorar la calidad de los productos y servicios ofrecidos. La gestión por procesos permite establecer estándares de calidad, medir el desempeño y tomar acciones correctivas y preventivas para garantizar la satisfacción del cliente [23].
- **Agilidad y adaptabilidad:** Al comprender y gestionar los procesos de manera eficiente, las organizaciones pueden adaptarse rápidamente a los cambios del entorno empresarial. La gestión por procesos permite identificar oportunidades de mejora, implementar cambios y responder ágilmente a las demandas del mercado [23].

- Mediciones: Al medir los resultados que se obtienen con cada proceso te ayudara a mejorar y alcanzar los objetivos planteados [23].
- Mejora continua: La gestión por procesos se basa en la filosofía de mejora continua, donde se busca identificar y eliminar las causas raíz de los problemas, así como implementar acciones de mejora proactivas. Esto permite a la organización evolucionar constantemente y mantenerse competitiva en un entorno en constante cambio [23]
- Optimización de recursos: Al analizar los procesos, se pueden identificar oportunidades para optimizar el uso de los recursos disponibles. Esto incluye la asignación eficiente de personal, maquinaria, materiales y tecnología, maximizando su rendimiento y minimizando los desperdicios [23].

1.3.2 Fundamentos teóricos de la gestión por procesos

a. Enfoque basado en procesos

El enfoque basado en procesos refiere a la estructuración y organización sistemática de los procesos y su interrelación en busca de alcanzar los resultados deseados en línea con la política de calidad y la dirección estratégica de la organización [23].

El enfoque basado en procesos promueve la gestión horizontal al superar las barreras entre diferentes unidades funcionales y alinear sus enfoques hacia los objetivos principales de la organización [23].

b. Principios básicos de la gestión por procesos

La gestión por procesos se gobierna por medio serie de principios fundamentales que buscan optimizar el rendimiento y la eficiencia de las organizaciones. Algunos de estos principios incluyen [23]:

Orientación al cliente: Los procesos deben ser diseñados y adaptados directamente según los requisitos y expectativas del cliente. Esto implica comprender y satisfacer sus necesidades de manera integral, asegurando la calidad y el valor agregado en la entrega del producto o servicio [23].

Estructura horizontal: La organización debe planificarse de manera que cada miembro del equipo sea considerado como un elemento valioso en el funcionamiento general de la empresa, fomentando una cultura de colaboración y participación activa. En lugar de seguir una jerarquía piramidal tradicional, se busca empoderar a los empleados y promover la toma de decisiones descentralizada [23].

Enfoque en la solución de problemas: La gestión por procesos se centra en identificar y resolver los inconvenientes y obstáculos que puedan surgir en el desarrollo de los procesos. Se busca implementar mejoras continuas y encontrar soluciones eficaces para optimizar la eficiencia y reducir los errores o problemas recurrentes [23].

Eliminación de actividades que no agregan valor: Se hace hincapié en identificar y eliminar cualquier actividad o paso en el proceso que no aporte valor al cliente final. Esto implica evitar el desperdicio de recursos y tiempo en tareas innecesarias. Además, se promueve la automatización de aquellas operaciones que puedan ser realizadas de manera más eficiente por sistemas automatizados, liberando a los empleados para realizar tareas de mayor valor [23].

1.3.3 Técnicas y herramientas de la gestión por procesos

a. Tipos de procesos

Una organización debe ser vista como un sistema que incluye el objetivo de mejorar la calidad en todas las etapas desde la adquisición de materiales hasta el consumidor, así como el diseño de productos y servicios para el futuro. El cliente es la parte más importante de la línea de producción [24].

En la Figura 3 se muestra la representación la organización como un sistema.

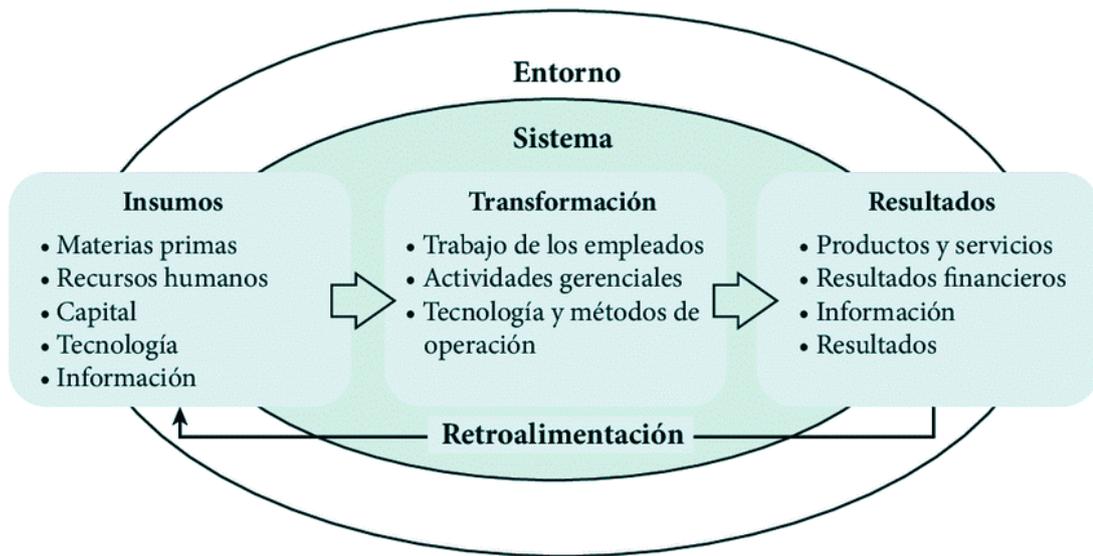


Figura 3 La organización como sistema

Los procesos estratégicos son genéricos y comunes en la parte de negocios que permiten determinar las estrategias y objetivos de la organización. Sin embargo, son diferentes de acuerdo a la estrategia acogida. Si una empresa de consultoría quiere ser reconocida por la capacitación de sus consultores, los procesos de formación y gestión del conocimiento son críticos para la estrategia. Por el contrario, empresa de consultoría que se enfoca en servicios basados en aplicaciones informáticas, el proceso de desarrollo de aplicaciones informáticas para servicios sería considerado estratégico [24].

Los procesos claves son aquellos que da un impacto directo en la satisfacción o insatisfacción del cliente, ya sea a través de la creación de valor o el consumo de recursos significativos. Aunque estos procesos son importantes para la misión de la organización, no necesariamente están relacionados con su visión a largo plazo [24].

Los procesos de apoyo son aquellos que son esenciales para el monitoreo y mejora del sistema de gestión de la organización. Estos procesos a menudo están afines con los requisitos de las normas que establecen los modelos de gestión. Sin embargo, estos procesos no tienen un impacto directo en la visión ni en la misión de la organización [24].

b. Mapa de procesos

El mapa de proceso es una herramienta que facilita la visualización de manera distinta a la habitual el trabajo que se lleva a cabo en una unidad. A través de esta representación gráfica, se pueden detectar tareas o pasos que normalmente pasan desapercibidos en el día a día, pero que tienen un impacto positivo o negativo en el resultado final del trabajo. El mapa de proceso permite identificar con claridad las personas involucradas en el proceso, las tareas que realizan, las personas a las que afecta cuando su trabajo no se realiza correctamente y el valor de cada tarea o su contribución al proceso [24].

En la Figura 4 se muestra la representación un mapa de procesos.

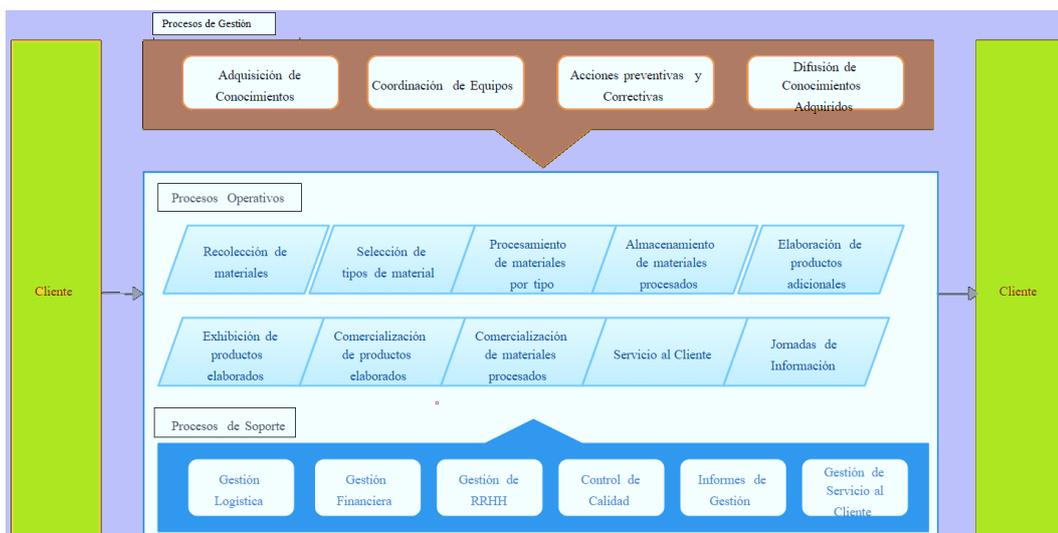


Figura 4 Mapa de procesos

El mapa de procesos une los procesos segmentados por cadena, jerarquía o versiones y los muestra en una visión de conjunto. Se incluyen las relaciones entre todos los procesos identificados en un cierto ámbito [24].

Por lo general, las organizaciones pueden identificar entre 5 y 10 procesos importantes. Ejecutar una orden de compra, por ejemplo, involucra prácticamente a todas las actividades de una empresa, desde el momento en que un cliente realiza el pedido, hasta que lo recibe y lo paga. Ese proceso va más allá de las fronteras funcionales e integra distintas áreas como servicio al cliente, logística, finanzas y fabricación, con el fin de satisfacer una meta común [24].

Otros procesos de nivel más alto, son igualmente se abarcan porque si no se aplica el enfoque orientado a los procesos, una empresa organizada por funciones llevará a cabo todas las actividades necesarias para convertir un pedido en dinero, pero normalmente sin considerarla en forma conjunta o sea como un proceso. Distintos departamentos que habitualmente persiguen objetivos de rendimiento diferentes, se encargan de realizar cada actividad, por lo que normalmente surgen conflictos, aumentan los costos fijos y el trabajo que no agrega valor. Además, como nadie es responsable de las actividades desde el inicio hasta el fin, tampoco hay nadie que establezca y haga cumplir un diseño general preciso y repetible. Las consecuencias obvias son la variación y la improvisación [24].

c. Cadena de valor

La cadena de valor forma parte de un análisis estratégico empresarial con el objetivo de crear lo que Michael Porter denomina una ventaja competitiva. Se trata de un enfoque basado en procesos que puede seguir llevando a cabo transformaciones significativas en la empresa [21].

d. Gestión de la calidad

La palabra "calidad" proviene del término griego "kalos", que significa "lo bueno, lo apto" y del latín "qualitatem" que significa "cualidad" o "propiedad". La calidad es un concepto subjetivo, ya que cada persona tiene su propia percepción y expectativas. La calidad es un adjetivo que se utiliza para describir una acción, una materia o un individuo. A lo largo del tiempo, el significado de calidad ha evolucionado, pasando de ser un atributo de un producto o servicio a ser una característica de todas las actividades de una organización y de su gestión en general. Los expertos en este tema han investigado y llegado a conclusiones sobre este concepto [21] .

La diversificación del mercado y el aumento de la oferta debido a los avances tecnológicos y de comunicación, brindan a los consumidores una amplia variedad de opciones en diferentes áreas. Como resultado, los consumidores ya no se basan solo en el precio y la calidad del producto al tomar decisiones de compra, sino que también valoran aspectos como la atención al cliente, el servicio, la entrega, las facilidades de pago, entre otros. En este sentido, la calidad total se refiere a un enfoque de gestión

que busca satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, empleados, accionistas y la sociedad en general, utilizando los recursos disponibles, como personas, materiales, tecnología y sistemas productivos, involucrando a todos los ámbitos de la organización [21]].

e. Diagrama de procesos

El diagrama de operaciones de procesos es una representación visual de los pasos secuenciales de un proceso o procedimiento utilizando símbolos que representan cada actividad de acuerdo con su naturaleza. Esta herramienta proporciona información sobre distancias, cantidades y tiempos necesarios para el análisis [21].

Estos diagramas emplean símbolos específicos para denotar diferentes tipos de actividades, como operaciones, transporte, inspecciones, retrasos o almacenamiento. Al igual que un plano o dibujo de taller muestra detalles de diseño, ajustes de tolerancia y especificaciones, un diagrama de operaciones de proceso brinda una visión general de los detalles de fabricación o administración [21].

- **TERMINAL: (Círculo Elongado).** Se utiliza para indicar el principio y fin de un proceso. Por lo general se utiliza la palabra inicio o fin dentro del símbolo [21].
- **DECISIÓN: (Rombo).** Permite tomar una decisión basada en una pregunta que se formula dentro del rombo. El flujo del proceso se bifurca según sea la respuesta afirmativa o negativa a la pregunta realizada. La continuación natural del flujo debe corresponder a la respuesta afirmativa y para ello hay que elaborar la pregunta de la manera que convenga [21].
- **ACTIVIDADES: (Rectángulo).** Se utiliza para describir las diferentes actividades que conforman el proceso. Permite tomar una decisión basada en una pregunta que se formula dentro del rombo. El flujo del proceso se bifurca según la respuesta afirmativa o negativa a la pregunta. Esta descripción es fundamental en la diagramación y análisis de un proceso [21].
- **DIRECCIÓN DE FLUJO: (Flecha).** Se utiliza para conectar dos símbolos en secuencia y señalar la dirección del flujo del proceso [21].

- **CONECTOR:** (*Círculo Pequeño con Flecha*). Se utiliza para conectar dos símbolos que están en secuencia y en la misma hoja del diagrama, evitando así cruzar líneas o afectar la estética. Cada conector debe llevar una letra en su interior y debe coincidir con la letra del otro conector [21].
- **MOVIMIENTO:** (*Flecha Ancha*). Se utiliza para representar actividades relacionadas con movimiento físico de objetos o materiales de un lugar a otro como movimiento entre oficinas, correo, etc [21].
- **TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA:** (*Flecha Ancha con una E*). Se utiliza para representar actividades relacionadas con la transmisión electrónica de información o documentos, como fax, telefonía y redes de comunicación [21].
- **INSPECCIÓN:** (*Círculo Grande*). Se utiliza para indicar que el proceso se detiene para realizar una evaluación. También puede representar un punto donde se requiere una firma de autorización [21].
- **DOCUMENTACIÓN:** (*Rectángulo con Fondo Curvo*). Se utiliza para indicar que la salida de una actividad es información en formato impreso, como informes, cartas o listados generados por sistemas informáticos [21].
- **RETARDO:** (*Rectángulo Redondeado*). Se utiliza para indicar que el proceso se detiene en espera de autorización o por cuestiones de logística o de trámite adicionales [21].
- **ALMACENAJE:** (*Triángulo Invertido*). Representa la actividad deliberada de almacenamiento intencional, en la cual se requiere una orden específica para sacar los elementos almacenados [21].
- **ANOTACIÓN** (*Rectángulo abierto*). Se utiliza para agregar aclaraciones, advertencias, instrucciones especiales o comentarios adicionales relacionados con una parte específica del diagrama. El rectángulo de anotación se coloca separado del proceso para evitar complicaciones en el dibujo [21].

- **SALTO DE PÁGINA. (Pentágono Invertido).** Se utiliza para conectar dos símbolos que están en secuencia, pero en diferentes páginas del diagrama. Los saltos de página siempre deben ser pares y tener la misma letra en su interior [21].

En la Figura 5 se muestra un diagrama de flujo de un proceso.

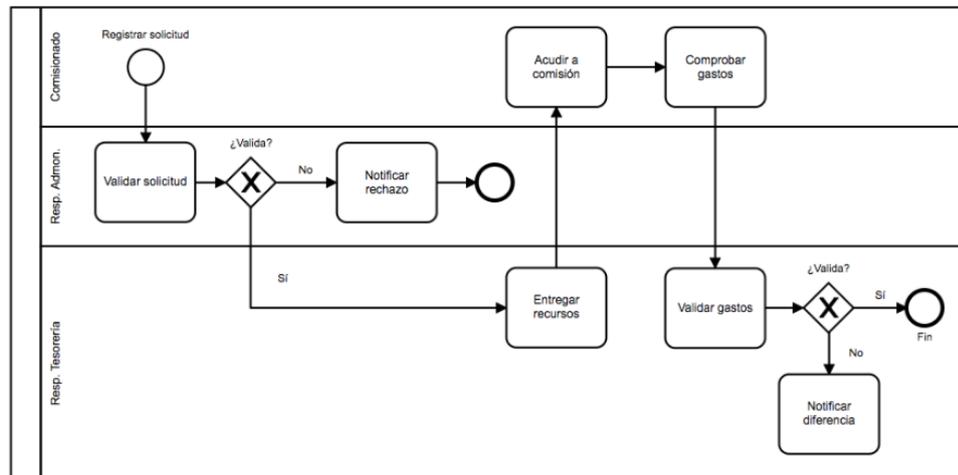


Figura 5 Diagrama de flujo

f. Levantamiento de los procesos

Para llevar a cabo la documentación y recopilación de información, es crucial abordar factores clave que contribuyan a obtener resultados óptimos. Los elementos fundamentales a considerar son los siguientes:

- **Objetivos de los Procesos:** Clarificación de los propósitos y metas específicas de cada proceso.
- **Alcance:** Definición del alcance y límites de cada proceso para una comprensión precisa.
- **Actividades:** Identificación detallada de las actividades realizadas en el marco de cada proceso.
- **Observaciones:** Registro de observaciones significativas que pueden afectar o mejorar los procesos.

- **Responsables:** Asignación de responsabilidades específicas para cada fase del proceso.
- **Controles del Proceso:** Establecimiento de medidas de control para garantizar la eficiencia y calidad del proceso.

La interrelación entre la documentación y estas partes fundamentales contribuye a la creación de procesos eficaces y fomenta mejoras continuas. La ejecución del levantamiento de procesos implica llevar a cabo las siguientes actividades de manera sistemática:

- **Conocimiento de los Procesos y Subprocesos:** Análisis detallado de la estructura de los procesos, procedimientos, actividades y tareas, utilizando herramientas precisas para su descripción.
- **Tipificación de las Etapas de los Procesos y Subprocesos:** Identificación exhaustiva de las etapas, procesos y subprocesos para su posterior registro.
- **Diseño de Formatos y Diagramas de Procesos:** Descripción pormenorizada de los procesos y procedimientos para ser documentados en los formatos diseñados con anterioridad.
- **Indicadores de Gestión:** Establecimiento de indicadores y KPIs con el propósito de supervisar la gestión y calidad de los procesos, buscando continuamente oportunidades de mejora.

g. Ficha de procesos

La "Ficha del Proceso" se presenta ocasionalmente como una herramienta de interés pedagógico, de síntesis o de comunicación. Su estructura típica abarca la categorización del "input" del proceso, la determinación de las interacciones que incluyen las entradas y salidas laterales, así como los procesos conectados. También se categoriza el "output" o producto resultante, se identifican los atributos de calidad pertinentes para el cliente, se definen indicadores y medidas del proceso, y se especifica el responsable del proceso [20].

la Ficha de Proceso desde un punto de vista técnico no aporta información sustancial que no esté ya contenida en una Hoja de Proceso debidamente elaborada, complementada con su correspondiente Autoevaluación y Cuadro de Mando. Estos últimos elementos proporcionan una visión más exhaustiva y detallada de las operaciones, lo que plantea la posibilidad de que la Ficha de Proceso sea redundante en términos de aportar información esencial [20].

Tabla 1 Ficha de procesos

LEVANTAMIENTO DEL PROCESO		
		Codificación:
		Página:
Macropocesos:		
Proceso:		
Responsable:		
Objetivo:		
Entrada:		
Salidas:		
Clientes:		
Recursos:		
Descripción		
N°	Actividad	Observaciones

h. Estandarización de procesos

La estandarización de los procesos es esencial para el éxito en los negocios, pero a menudo es subestimada y malinterpretada en las pequeñas empresas, debido a la implementación fallida de sistemas como el ISO 9000. Es crucial que se lleve a cabo de una manera adecuada a las necesidades de las pequeñas empresas. Un proceso

estandarizado permite obtener resultados consistentes, lo cual es vital para el crecimiento de la empresa. Es importante involucrar a todos los miembros del proceso en la selección y documentación del método y brindarles la capacitación necesaria para lograr una estandarización efectiva [25].

i. Manual de procedimiento

La operación de las organizaciones se basa en procesos, lo que subraya la imperiosa necesidad de mantener un control riguroso sobre cada uno de ellos. En este contexto, surge la relevancia del control interno, donde herramientas como los manuales de procedimientos desempeñan un papel fundamental al proporcionar pautas operativas para los trabajadores, orientándolos en la ejecución eficiente de las tareas [26].

El control interno, intrínsecamente vinculado a la seguridad de la información contable ante posibles fraudes, se erige como un elemento clave para garantizar la eficacia operativa en la ejecución de todas las actividades empresariales. Los manuales de procedimientos, en este contexto, se convierten en instrumentos esenciales que actúan como guías prácticas, delineando políticas y procedimientos específicos de los procesos, así como controles en áreas particulares de la empresa. Su función principal radica en reducir defectos en la fase operativa [27].

Para elaborar un manual de procedimientos efectivo, se deben considerar elementos cruciales en su formato:

- **Objetivo:** Definir de manera clara y específica los objetivos relacionados con los procesos productivos de la industria.
- **Alcance:** Delimitar el ámbito de aplicación de cada proceso dentro de la industria, alineado con los objetivos establecidos.
- **Referencias:** Incluir documentos o normativas que respalden y validen las actividades detalladas en los procedimientos.
- **Definiciones:** Especificar términos que faciliten la comprensión de la redacción utilizada en el procedimiento.

- **Responsables:** Detallar los nombres y firmas de los responsables designados para cada proceso.
- **Actividades:** Estructurar de manera detallada y ordenada la secuencia de acciones que componen el procedimiento.
- **Indicadores:** Implementar indicadores específicos en función de los aspectos que se desean analizar en cada proceso.
- **Anexos:** Adjuntar información adicional relevante sobre el proceso, los trabajadores o la fábrica en general.

1.3.4 Indicadores de desempeño y mediación de procesos

a. *Indicadores de desempeño de los procesos*

Los indicadores son valores de una variable que indican el valor esperado de un resultado. Los indicadores miden los factores que contribuyen a los resultados, como el funcionamiento de los procesos, el input y los factores del proceso. También son utilizados como hitos temporales en la consecución de los resultados. Los indicadores son medidas de los medios necesarios para alcanzar un resultado específico. A menudo, lo que es una medida para un nivel de la empresa puede ser solamente un indicador para un nivel superior, ya que los resultados a nivel inferior son inductores de los resultados a nivel superior en una cadena de relaciones causa-efecto [28].

- **La eficacia.** Se refiere a la capacidad de alcanzar metas en el plazo previsto, esto incluye hacer las cosas de manera correcta. Es crucial establecer claramente las metas y trabajar para alcanzarlas. La eficacia se refiere a la capacidad de una persona para llevar a cabo una tarea dentro del período de tiempo establecido [29].
- **Eficiencia.** Se refiere a la capacidad de lograr metas utilizando la menor cantidad de recursos disponibles. Esto implica identificar y eliminar cualquier actividad o material que no contribuye directamente al logro de los objetivos, con el fin de reducir los costos y aumentar la eficiencia [28].

Un ejemplo para mencionar es la Ecuación 1:

$$Eficiencia = \frac{Trabajo}{Trabajo+Desperdicio} \times 100\% \quad (1)$$

b. Medición, control y seguimiento de procesos

El control de procesos es esencial en todos los niveles jerárquicos de una empresa, desde el presidente hasta los trabajadores. El control de procesos se refiere a la medición y monitoreo de las variables críticas del proceso, relacionadas con la entrada, transformación y salida. Este control es esencial para el buen funcionamiento de una organización. El control permite corregir las desviaciones a través de indicadores cualitativos y cuantitativos en un ambiente social, con el objetivo de alcanzar los objetivos importantes para el éxito empresarial [28].

En la Figura 6 se muestra un esquema del control de procesos.

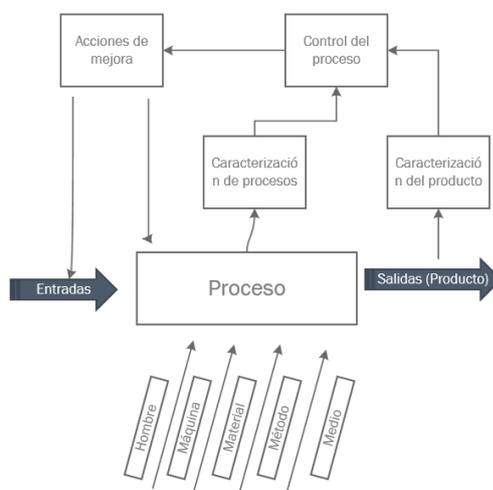


Figura 6 Control de procesos

El control no solo es un proceso técnico, sino también un proceso informal que valora factores culturales, organizativos, humanos y grupales. Es un esfuerzo sistemático para implementar normas de rendimiento con objetivos de planificación, diseñar sistemas de información, comparar los resultados reales con las normas previamente establecidas, detectar desviaciones y medir su importancia, y tomar medidas necesarias para garantizar que todos los recursos de la empresa se utilicen de la manera más eficaz y eficiente posible para alcanzar los objetivos de la empresa [30].

c. Estudio de tiempos

Esta técnica se emplea para medir y calcular el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea bajo condiciones específicas [31].

Durante la realización de un estudio de tiempos, se sigue un proceso que consta de varias etapas:

d. Observación: Se observa detalladamente la ejecución de la tarea o proceso, registrando cada movimiento, acción o actividad realizada por el trabajador.

e. Análisis: Se analizan los datos recopilados durante la observación, identificando los elementos que componen la tarea y su secuencia.

f. Medición: Se registra el tiempo necesario para cada elemento o paso de la tarea utilizando herramientas como cronómetros o relojes.

g. Cálculo: Se calcula el tiempo total requerido para completar la tarea, sumando los tiempos medidos para cada uno de los elementos.

h. Mejora: Basándose en los resultados obtenidos, se busca identificar oportunidades de mejora en el proceso, ya sea reduciendo el tiempo total necesario, eliminando actividades innecesarias o minimizando movimientos repetitivos

i. Estudio de tiempos

El estudio de tiempos se aplica en diversos campos, como la industria manufacturera, logística, administración de proyectos y trabajo de oficina, con el objetivo principal de mejorar la eficiencia y la productividad [32].

• Herramientas:

- Cronómetros
- Tablas
- Calculadora
- Formatos

- **Elemento:**

Se define como una parte esencial y específica de una actividad o tarea, que comprende uno o más movimientos fundamentales de las manos y, en ocasiones, el uso de máquinas o equipos

- **Ciclo:**

Se refiere a la repetición de una actividad en una tarea, y la tabla Westinghouse proporciona información empírica sobre el número de observaciones necesarias en función del ciclo y del número de piezas fabricadas anualmente. Este enfoque sistemático contribuye a la optimización de procesos y a la asignación eficiente de recursos [33].

- **Número de observaciones o tamaño de muestra**

La cantidad de mediciones recomendadas para llevar a cabo un estudio de tiempos, basándose en el tiempo promedio observado se determina según el criterio establecido por General Electric.

En la Tabla 2 se muestra el número de observaciones recomendados por General Electric.

Tabla 2 número de observaciones recomendados por General Electric.

Tiempo de ciclo (min)	Número de observaciones recomendadas
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 a 5.00	15
5.00 a 10.00	10
10.00 a 20.00	8
20.00 a 40.00	5
40.00 o más	3

- **Valoración**

La valoración es el proceso que ajusta el tiempo requerido por un operador al tiempo que tomaría a un operador promedio. El especialista industrial debe tener un entendimiento claro de los estándares industriales que definen lo que se considera como normal. La valoración del operador abarca cuatro factores: habilidad, consistencia, condiciones de trabajo y esfuerzo. Este proceso da una medición precisa y justa del desempeño del operador en relación con el estándar establecido [31].

En la Tabla 3 se muestra la valoración de la actuación.

Tabla 3 Valoración de la actuación

	Habilidad		Esfuerzo
0.15	A1-Superior	0.13	A1-Excesivo
0.13	A2-Superior	0.12	A2-Excesivo
0.11	B1-Excelente	0.10	B1-Excelente
0.08	B2-Excelente	0.08	B2-Excelente
0.06	C1-Bueno	0.05	C1-Bueno
0.03	C2-Bueno	0.02	C2-Bueno -0.07
0.00	D-Promedio	0.00	D-Promedio
0.00	D-Promedio	0.00	D-Promedio
-0.05	E1-Aceptable	-0.04	E1-Aceptable
-0.10	E2-Regular	-0.08	E2-Regular
-0.16	F1-Malo	-0.12	F1-Malo
-0.23	F2-Deficiente	-0.18	F2-Deficiente
	Condiciones		Consistencia
0.06	A-Idiales	0.04	A-Perfecto
0.04	B-Excelente	0.03	B-Excelente
0.02	C-Buenas	0.01	C Buenas
0.00	D-Promedio	0.00	D-Promedio
-0.03	E-Regulares	-0,02	E-Regulares
	F-Malas	-0,04	F-Deficientes

- **Suplementos**

En el contexto del estudio de tiempos, los suplementos representan el tiempo otorgado al trabajador para compensar retrasos, demoras y otros elementos contingentes inherentes a la tarea. La valoración objetiva utilizando estándares de fatiga clasifica los suplementos en constantes y variables. Los factores constantes abordan las

necesidades personales comunes a hombres y mujeres, mientras que los suplementos variables responden a condiciones desfavorables en el entorno laboral, como la intensidad de la luz, el ruido, las condiciones atmosféricas, la monotonía, entre otros. Este enfoque proporciona una evaluación detallada que considera tanto los aspectos fijos como los variables relacionados con la fatiga y las condiciones específicas del puesto de trabajo [34].

En la Tabla 4 se muestra un cuadro de cada tipo de suplemento con su respectivo valor en porcentaje.

Tabla 4 Sistema de suplementos por descanso

1. Suplementos constante	Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos base por fatiga	4	4
2. Suplementos variables,	Hombres	Mujeres
A. Suplementos por trabajar de pie	2	2
B.		
Ligeramente incomoda	0	1
Incomoda	2	3
Muy incomoda	7	7
C. Uso de fuerza o de la energía muscular		
Peso levantado por Kg		
2.5	0	1
5	1	2
7.5	2	3
10	3	4
12.5	4	6
15	5	8
17.5	7	10
20	9	13
22.5	11	16
25	13	20 max
30	17	
33.5	22	
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia recomendada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Condiciones atmosféricas (calor y humedad):	0-100	0-100
F. Concentración intensa		
Trabajo de cierta precisión	0	0
Trabajo de precisión o fatigosos	2	2
Trabajo de gran precisión	5	5
G. Ruido		
Continuo	1	1
Intermitente y fuerte	4	4
Intermitente y muy fuerte	8	8

Tabla 5 Sistema de suplementos por descanso (continuación)

2. Suplementos variables,	Hombres	Mujeres
H. Tensión mental		
Proceso bastante complejo	0	0
Proceso complejo o atención divididas	1	1
Muy complejo	4	4
I. Monotonía		
Trabajo algo aburrido	0	0
Trabajo aburrido	2	1
Trabajo muy aburrido	5	2

- **Tiempo normal**

Este concepto se define como el tiempo que un operador promedio, trabajando a un ritmo cómodo, demora en producir una parte específica. Equivale al tiempo promedio multiplicado por el porcentaje de calificación [31].

$$TN = TP \times ID)$$

Donde:

TN=Tiempo normal

TP=Tiempo promedio observado

ID=Índice de desempeño

- **Tiempo estándar**

Es el referente que cuantifica el tiempo necesario para completar una unidad de trabajo utilizando métodos y equipos estándar, realizado por un trabajador con las habilidades requeridas, manteniendo una velocidad normal de manera sostenible día tras día, sin evidenciar signos de fatiga [34].

$$Ts = TN \times (1 + S)$$

Donde:

Ts=Tiempo estándar

Tn=Tiempo normal

En la Figura 7, se puede apreciar la relación existente entre: el tiempo observado, el tiempo normal, contenido del trabajo, suplementos y tiempo estándar.

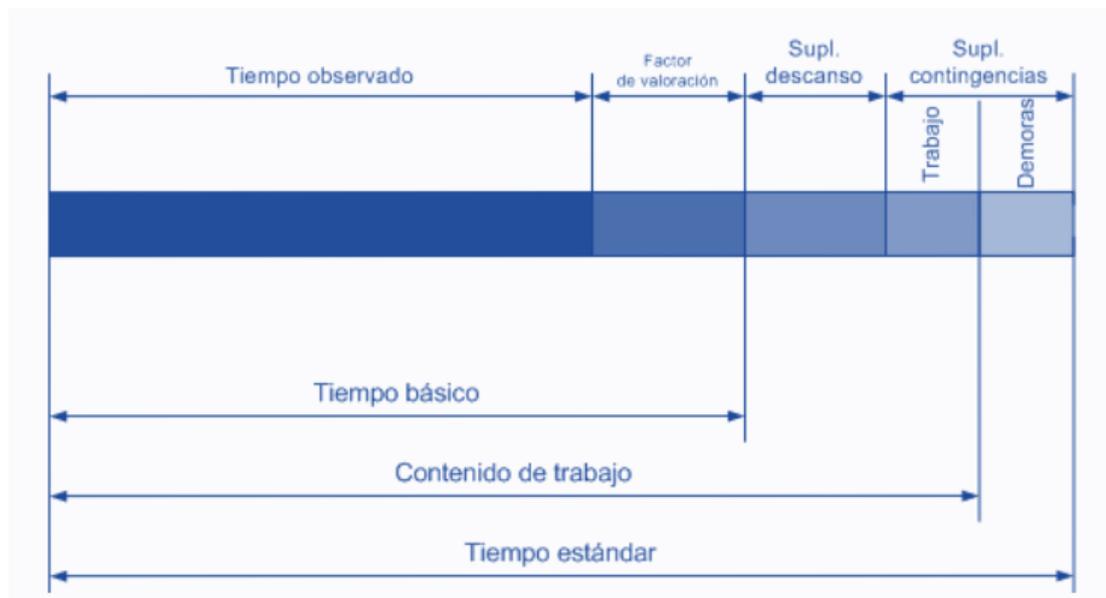


Figura 7 tiempo estándar

1.3.5 Producción y manipulación de productos metálicos

a. Metalurgia

La metalurgia es la disciplina que se ocupa de la extracción y procesamiento de metales a partir de minerales metálicos. Se encarga de investigar la elaboración de aleaciones y el control de calidad en los procesos. Por otro lado, la siderurgia es una especialidad dentro de la metalurgia que se especializa en las técnicas de producción de hierro y sus aleaciones, principalmente con carbono [35].

b. Soldadura

implica la unión o fusión de piezas mediante la aplicación de calor y/o compresión, logrando así que las piezas se integren de manera continua. En la soldadura, la fuente de calor comúnmente proviene de una llama de arco generada por la electricidad proveniente de la fuente de potencia de soldadura. Cuando se utiliza un arco para realizar el proceso, se denomina soldadura por arco [35].

c. Torneado

El torneado, un proceso de mecanizado de gran precisión, se lleva a cabo mediante una máquina-herramienta conocida como torno. Este procedimiento se emplea para modelar piezas cilíndricas al eliminar material del diámetro exterior de una pieza en rotación [35].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de gestión por procesos en el área de producción en la empresa I.M.ESCO.

1.4.2 Objetivos específicos

- Realizar un levantamiento de la información para el diagnóstico de la situación actual de la empresa I.M.ESCO.
- Identificar el producto principal y los procesos críticos para mejorar el desempeño de la empresa I.M.ESCO.
- Elaborar un plan de mejora basado en la gestión por procesos para la empresa I.M.ESCO.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

En la Tabla 6 se muestra los diferentes materiales y programas empleados para desarrollo de la investigación propuesta de gestión por procesos en la empresa I.M.ESCO.

Tabla 6 Materiales

Materiales/Programas	Descripción	Imagen
Laptop	Dispositivo electrónico que permitió el desarrollo del documento por medio de la utilización de diversos softwares.	
Cronometro	Dispositivo que se utilizó para la medición el tiempo de ejecución de las actividades.	
Cinta métrica	Herramienta que permitió conocer las dimensiones de cada área de trabajo.	
Microsoft Word	Software utilizado para la procesamiento y redacción de la información recolección de datos y el desarrollo de informe final.	
Microsoft Excel	Software utilizado para realizar las matrices, fichas de procesos, análisis de los tiempos y los indicadores del proceso.	
Microsoft Visio	Software utilizado para la ejecución de los organigramas, mapas de procesos y gráfico de interrelaciones.	
AutoCAD	Software utilizado para el layout de la organización y diagrama de recorrido.	
Bizagi	Software utilizado para la realización de los diagramas de procesos de cada uno de los macro procesos.	
Power Point	Software utilizado para la creación de mapas de proceso	

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

En el presente proyecto se llevó a cabo mediante una investigación aplicada con el propósito de desarrollar un modelo de gestión por proceso con el objetivo de resolver problemas prácticos y concretos de la empresa I.M.ESCO basado en el conocimiento y la teoría. Además, utiliza de manera inmediata los conocimientos, descubrimientos, métodos, modelos o acciones previamente validados que sean pertinentes a los problemas prácticos o situaciones aptos de mejoras identificadas con el propósito de encontrar soluciones que impliquen una aplicación innovadora y creativa, con el fin de solucionar los problemas o implementar situaciones de mejora.

a. Investigación de campo

El presente estudio se realizó bajo una investigación de campo debido a que el investigador acudió a las instalaciones de la empresa I.M.ESCO para diagnosticar la situación inicial y recolectar información sobre los procesos, maquinaria, productos, trabajadores entre otros, esenciales para la solución óptima del problema de investigación.

b. Investigación aplicada

Se utilizó esta modalidad porque va a permitir resolver las situaciones problemáticas en la empresa I.M.ESCO a través de herramientas de gestión por procesos donde se destaca la caracterización de procesos.

En la Figura 8 se muestra el ciclo de la Gestión por proceso.

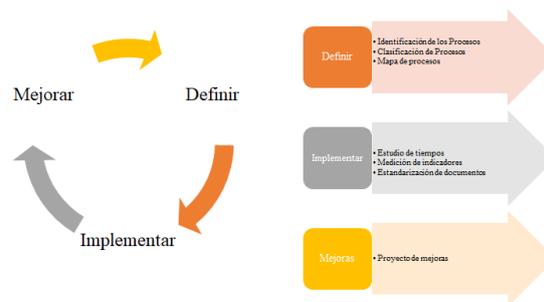


Figura 8 Ciclo de la Gestión por procesos.

c. *Investigación bibliográfica- documental*

Se realizó una investigación bibliográfica- documental porque se revisarán estudios preliminares con información referencia al tema, secundarios de libros, así como publicaciones en artículos científicos, las normas, publicaciones y documentos válidos y confiables. Para lo cual se la revisión bibliográfica que se centró en el periodo comprendido entre 2018 y 2023. La elección de estos años se basó en el hecho de que las metodologías utilizadas para la gestión de las industrias avanzan y se renuevan de manera acelerada y para evaluar los enfoques más actuales de la gestión por procesos en las industrias.

En el contexto de la investigación se utilizó la metodología de fink como bases para la recolección bibliográfica. Esta metodología permite una revisión sistemática de diferentes fuentes de información. Se basa en criterios de selección que permite al investigador clasificar los documento y evaluar la calidad de la información proporcionada de diferentes fuentes.

El primer paso para implementar esta metodología es la formulación de preguntas de investigación para reconocer si la información que se está consultando tiene relación con el tema de investigación.

En la Tabla 7 se muestra las preguntas de investigación.

Tabla 7 Preguntas de investigación

Número	Pregunta de investigación (PI)	Motivación
PI1	¿Cuáles son los beneficios de implementar la gestión por procesos en una organización?	Identificar las mejoras que se pueden lograr en una empresa después de la implementación de un sistema de gestión por procesos.
PI2	¿Cómo son las herramientas para implementar un sistema de gestión por procesos en una empresa?	Identificar las diferentes procedimientos empleadas para el desarrollo de una gestión por procesos.
PI3	¿Cuál es la mejor forma de documentar los procesos en una empresa?	Identificar la mejor forma de presentar los procesos de una empresa.

El segundo paso consiste en realizar una búsqueda de información bibliográfica de diferentes bases de datos de acuerdo al uso de palabras claves las cuales permitieron filtrar la información presentada en artículos científicos, tesis y libros. A continuación, se detallan las palabras clave que se emplearon en los motores de búsqueda.

En la Tabla 8 se muestra las palabras claves para la búsqueda de documentos.

Tabla 8 Búsqueda de documentos

Termino de búsqueda	Punto de vista
“Business process management” OR “standardization” OR “no”	VP1
“Gestión por procesos” OR “procesos basada en procesos”.	VP2
“Gestión por procesos en empresas metalmecánicas”	VP3

Se utilizaron varias fuentes de datos para realizar la búsqueda de información, como Scielo, Redalyc, E-libro, IEEEExplore, Dialnet entre otras. Estas fuentes proporcionaron información actualizada sobre el tema de investigación, limitándose a un intervalo de búsqueda de no más de 5 años. Esto se debió a la necesidad de tener en cuenta los cambios y avances en los conocimientos e investigaciones relacionadas con el tema en ese período de tiempo.

El tercer paso de la metodología define los criterios para determinar qué elementos deberían ser inclusión y cuáles deberían ser excluidos. Estos criterios son de gran ayuda para identificar en las bases de datos que información más relevante y

relacionada con los sistemas de gestión por procesos como se visualiza en la TABLA. Así también se utilizó una codificación específica.

En la Tabla 9 se muestran la criterios de inclusión y exclusión para la selección de artículos.

Tabla 9 Selección de Artículos

Número	Inclusión	Exclusión
C1	Estudios relacionados a la gestión por procesos aplicados a empresas industriales.	Estudios duplicados de diferentes bases de datos.
C2	Documentos publicados de hasta 5 años atrás	Estudios no relacionados a la industrial de fabricación con metal.
C3	Estudios escritos en español e inglés	Artículos de revisión

Por último, el cuarto paso consiste en organizar la información obtenida aplicando los criterios de selección, de inclusión y exclusión en un diagrama de flujo. En este diagrama proporciona detalles sobre las bases de datos utilizadas para la búsqueda de información, que fueron un total de 356, así como otras fuentes como sitios web, organizaciones y búsquedas por citas que sumas 38.

A continuación, se seleccionaron los recursos pertinentes y se eliminó los elementos duplicados, por relevancias, idioma y perspectiva y quedaron un total 176 y luego se excluye por hallazgos, métodos de investigación y conclusión lo que da un total de 11 artículos. En cambio, los documentos encontrados en otras fuentes se excluyen los que no pueden ser recuperados lo que da un total de 14. La suma de los dos da un total de 25 documentos que serán relevantes para el desarrollo de la propuesta de gestión por procesos.

En la Figura 9 se muestra el flujograma.

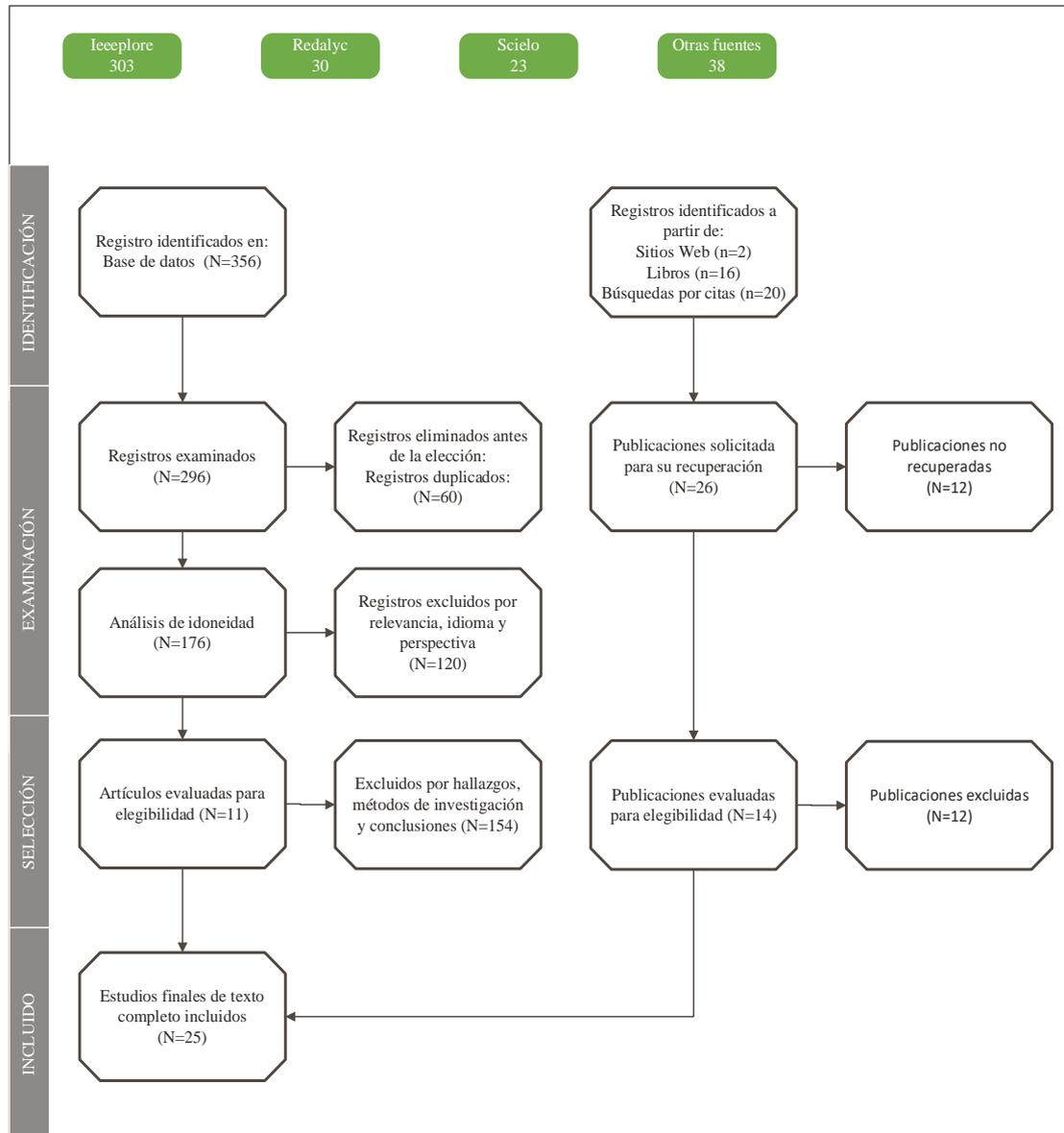


Figura 9 Flujograma de la metodología

2.2.2 Población y muestra

La población sujeta a estudio seleccionadas para el presente trabajo investigativo se serán de un total de 20 personas que corresponde a los directivos, administrativos y operarios la empresa I.M. ESCO.

En la Tabla 10 se muestra el número de personas en la empresa.

Tabla 10 número de personas en la empresa

POBLACIÓN	
Directivos	1
Administrativos	8
Operarios	11
Total	20

Para el tamaño de muestra se utilizó un enfoque de muestra finita, debido a que se la población es menor a 100 personas y que permite la utilización de todo el grupo de participante para el desarrollo de la investigación y no es necesario realizar una muestra probabilística. Por lo cual se trabajó con una población de 20 personas.

2.2.3 Recolección de información

En la presente investigación utilizaremos las siguientes técnicas:

Tabla 11 Técnica e instrumento para la recolección de información

TÉCNICA	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN
Entrevista no estructurada	Cuestionario	Nos ayudó a estar al tanto la situación en ese momento sobre la producción, así mismo conocer detalles de la fabricación por los mismos operadores. La entrevista se realizó a el jefe de producción de planta
Observación en campo	Guía de observación	Nos permitió conocer in situ cada detalle de la producción de los revestimientos de molino. Se anotó toda la producción mediante registro fotográfico, entre otros.
Registro de datos	Lista de cotejo	Técnica en recopilación de información, las fichas reconocieron y se anotaron cada proceso que recorre el producto fabricado. Se anotó todos los datos que luego nos permitirán analizar cada detalle.
Análisis documental	Validez de contenido	La técnica de análisis documental se empleó para estudiar los datos que cuenta la empresa que se tiene registrado en documentos existentes, en la investigación nos permite recoger información de primera mano del mismo elemento del estudio, con ello nos admitió precisar las razones de los problemas hallados en los procesos de la manufactura.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de los datos recolectados en la investigación se utilizará las siguientes herramientas:

- Microsoft Excel: Permitirá desarrollar el análisis de las mediciones realizadas de la toma de tiempos y la elaboración de la gestión por procesos.
- Microsoft Word: Permitirá plasmar toda la información contenida del proyecto de investigación recolectada sea de campo o documentada.

Además de estas herramientas se llevó a cabo las siguientes actividades que permitió el cumplimiento de cada uno de los objetivos.

- Se identificó el problema presente en la empresa mediante la aplicación de una entrevista no estructurada. Conjuntamente se hizo una búsqueda y análisis en diferentes bibliográficas.
- Se analizó de los documentos existente de la empresa acerca de los productos y maquinaria que forman parte de la empresa.
- Se determinó el producto con mayor demanda por medio de un análisis de las ventas producidas en un periodo de tiempo.
- Se identificó los procesos operativos existentes para consecutivamente realizar el mapa de procesos de la empresa.
- Se determinó los procesos críticos por medio de un análisis de criterios ponderados
- Se realizó ficha de levantamiento de procesos mediante las visitas a la empresa
- Se diseñó el diagrama de flujo general de procesos operativos
- Se realizó los diagramas cursogramas analíticos de cada proceso productivo.

- A través del uso del estudio de tiempos se determinas el tiempo estándar de proceso de fabricación del producto más demandado. Este análisis se realiza mediante una ficha, lo cual nos brinda una mejor identificación y evaluación de las diferentes etapas del proceso.
- Se diseñó el manual de procesos y procedimiento del proceso de fabricación del producto más demandado.
- Se elaboró la propuesta de gestión por procesos para la empresa I.M.ESCO. en el software Microsoft Word y Microsoft Excel y el informe final.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diagnóstico de la situación inicial de la empresa de “I.M.ESCO”

3.1.1 Descripción de la empresa

La empresa I.M.ESCO es un empresa metalmeccánica ubicada en la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato. Su enfoque principal es la construcción de una amplia gama de productos, como tolvas para volquetas, bañeras, carrocerías, carretillas, plataformas, compactadores y palas. Para llevar a cabo esta actividad, IMESCO combina diferentes áreas de la ingeniería, lo que le permite ofrecer soluciones integrales a sus clientes. En cuanto a su posicionamiento, IMESCO trabaja como proveedor para algunas de las mejores marcas del país, como AUTOMEKANO, IASA, SINOTRUK, VEHICENTRO, ASSA, AUTOLIDER y EMAUME. En términos de recursos humanos, IMESCO tiene un equipo de alrededor de 30 personas, incluyendo personal gerencial, técnico y operativo.

IMESCO cuenta con dos plantas industriales ubicadas estratégicamente. La primera se encuentra en Guayaquil, con una superficie de 6000 m², y la segunda en Ambato, con 5000 m². Estas instalaciones están equipadas con naves, oficinas y bodegas, además de contar con maquinaria moderna que permite una producción eficiente y de alta calidad.

La empresa se destaca por su excelente infraestructura, maquinaria de calidad, y proveedores calificados que nos suministran los materiales necesarios. Gracias a estos recursos y su personal altamente calificado, I.M.ESCO se ha impulsado a ser líderes del sector metalmeccánico del país. Además de la construcción de carrocerías, la empresa también ofrece servicios de mantenimiento en estructuras, sistemas neumáticos e hidráulicos de maquinaria pesada. Esta amplia gama de servicios contribuye a satisfacer las necesidades de sus clientes y fortalece su posición en el mercado.

3.1.2 Reseña histórica

La empresa industrial metalmecánica Escobar inicio a sus actividades en el año 1975. En sus primeros años, se especializó en la elaboración de partes y piezas para la industria metalmecánica. Al pasar de los años y debido a el país enfrentó una crisis económica debido a una guerra, llevó a IMESCO a incursionar en nuevas líneas de fabricación de productos destinados al transporte pesado, como baldes de volquetas, bañeras, plataformas, mixer, furgones, camas bajas y semi remolques. Posteriormente, la empresa amplió su alcance al incursionar en la fabricación de carrocerías en todas sus modalidades, cumpliendo con los requisitos y regulaciones establecidos por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT). Además, IMESCO diversificó su línea de producción, abarcando productos para la construcción y agricultura, tales como carretillas, palas, zapapicos, entre otros. A partir de entonces, la empresa se convirtió en líder en la fabricación de tolvas de volquetas en el mercado ecuatoriano.

3.1.3 Datos de la empresa

En la Tabla 12, se presentan los datos informativos de la empresa I.M.ESCO.

Tabla 12 Datos de la empresa

Información General de la empresa I.M.ESCO	
Logotipo:	
Nombre de la empresa:	Industria metalmecánica Escobar I.M.ESCO
Actividad:	Fabricación de partes y accesorios para vehículos automotores.
Categorización:	Mediana empresa
Representante legal:	Cesar Genaro Escobar Ortiz
Ruc:	1801290949001
Ubicación:	Avenida José Peralta. Parroquia Huachi Chico, Ambato.
Provincia:	Tungurahua
Cantón:	Ambato
Teléfono:	032585833
Email:	imesco2005@hotmail.com

La empresa esta ubicada en la Av. José Peralta Km. 1 Vía a Guaranda Ambato, Ecuador.

En la Figura 10 se muestra la ubicación geográfica de la empresa I.M.ESCO.



Figura 10 Ubicación geográfica de la empresa I.M.ESCO

3.1.4 Misión

“Satisfacer las necesidades de nuestros clientes a nivel nacional, con productos elaborados con tecnología de punta, mano de obra calificada, control de calidad, en todos los procesos de fabricación”.

3.1.5 Visión

“Ser una empresa lidera a nivel nacional en la fabricación de nuestras líneas de producción: transporte urbano, transporte pesado, unidades móviles, compactadores de desechos, tolvas y herramientas”. “Mirando al futuro con optimismo, trabajando con normas nacionales e internacionales para competir con productos de calidad”.

3.1.6 Política de calidad

“Fomentar la cultura de mejora continua para aumentar la eficacia del sistema de gestión de calidad” “Brindar un servicio de calidad, portando con nuestra experiencia

y formación cumpliendo con las normativas vigentes y con la finalidad de satisfacer sus necesidades”

3.1.7 Valores Corporativos

- Creatividad
- Ética Profesional
- Honestidad
- Constancia

3.1.8 Organigrama estructural

En la Figura 11, se muestra el organigrama estructural de la empresa I.M.ESCO.

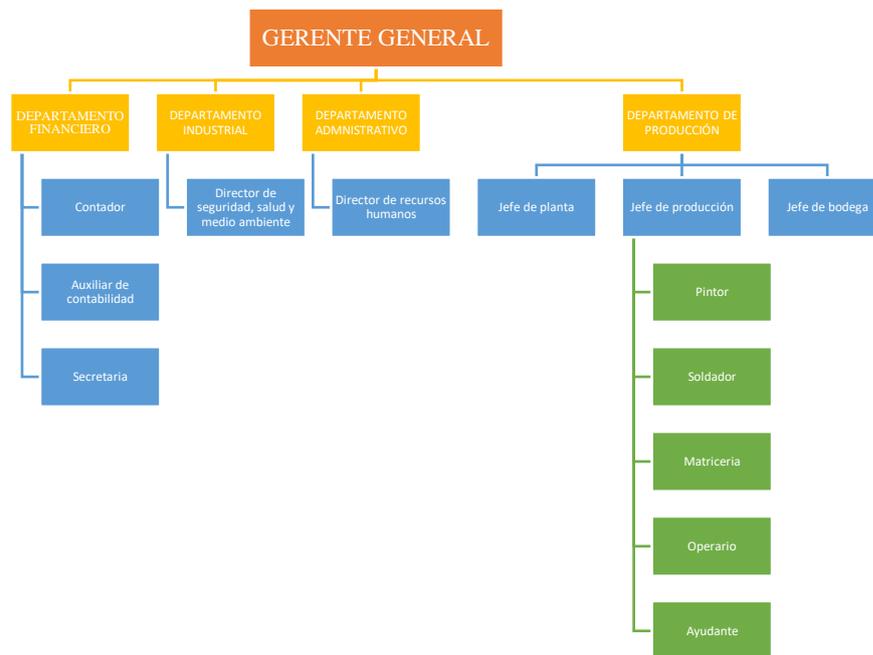


Figura 11 Organigrama estructural de la empresa I.M.ESCO

3.1.9 Análisis de la entrevista aplicada

Por medio de la entrevista realizada para determinar la situación inicial de la empresa que se observa en el Anexo B, se obtuvo la reseña histórica de la empresa, la visión y misión de la empresa, los valores corporativos, productos que fabrican y los que consideran de mayor beneficio. Sin embargo, se identificaron numerosos problemas que afectan principalmente la producción, uno de los cuales es la falta de estudio de capacidad productiva. Se menciona otra preocupación, que es el retraso en la producción, la coordinación con la bodega, indicadores que pueden no ser efectivos, defectos que esencialmente externos que se escapan del control. Todos estos elementos mencionados tienen un impacto negativo en el producto final, lo que afecta la calidad y el tiempo de fabricación.

3.1.10 Productos

En la Tabla 13 se muestran los productos que fabrican la empresa I.M.ESCO.

Tabla 13 Productos fabricados por la empresa metalmecánica

 I.M.ESCO	PRODUCTOS FABRICADOS
Nombre	Figura
Buses	
Volquetas	
Bañeras	

Tabla 14 Productos fabricados por la empresa metalmecánica (continuación)

Nombre	Figura
Compactadores	
Furgones	
Carretilla	
Palas	

3.1.11 Maquinaria

En la Tabla 15 se mencionan las máquinas y equipos utilizadas en la empresa I.M.ESCO.

Tabla 15 Maquinaria

		LISTADO DE MAQUINAS
Nombre	Descripción del equipo	Figura
Fresadora	Máquina herramienta utilizada para realizar operaciones de mecanizado mediante el uso de una herramienta de corte rotativa llamada fresa. La fresadora permite realizar una amplia variedad de operaciones, como el fresado de superficies planas, el fresado de contornos y perfiles, el taladrado, el roscado, el escariado y el mecanizado de ranuras.	
Torno	Máquina herramienta utilizada en la industria para dar forma a materiales como metal, madera o plástico mediante la rotación de una pieza de trabajo alrededor de un eje de giro. El torno permite realizar diferentes operaciones de mecanizado, como el torneado, el roscado, el taladrado, el corte y el lijado.	
Guillotina de hasta 6 mm	Máquina de corte utilizada en el ámbito metalmecánico para cortar láminas de metal con un grosor máximo de 6 mm. Diseñada para cortar láminas metálicas de diferentes tipos, como acero, aluminio, cobre, entre otros.	
Plegadora de hasta 6 mm	Máquina utilizada en el ámbito metalmecánico para realizar pliegues en láminas de metal con un grosor máximo de 6 mm.	
Guillotina y plegadora de hasta 12 mm	Máquina que utiliza un sistema de corte por cizallamiento para obtener cortes precisos y limpios en el material metálico. Su capacidad de corte de hasta 12 mm significa que puede manejar láminas con un espesor de hasta 12 mm de manera eficiente. Máquina que se utiliza para realizar pliegados en láminas de metal, creando ángulos y formas específicas. La plegadora de hasta 12 mm puede trabajar con láminas de hasta 6 mm de espesor y es capaz de realizar pliegados precisos y repetitivos en el material.	
Plegadora de hasta 12 mm	Máquina utilizada en el ámbito metalmecánico para realizar pliegues en láminas de metal con un grosor máximo de 12 mm.	

Tabla 16 Maquinaria (continuación)

Nombre	Descripción del equipo	Figura
Embutidora para chapa de 12 mm	Maquina utilizada en el ámbito metalmeccánico para realizar procesos de embutido en láminas de metal con un espesor de hasta 12 mm. El embutido es un proceso en el cual se crea una forma cóncava o convexa en la lámina de metal mediante la aplicación de presión.	
Troqueladoras	máquina utilizada en el campo de la industria y la fabricación para cortar, dar forma o perforar materiales como láminas metálicas, plásticos, papel, cartón y otros materiales similares. Consiste en un conjunto de herramientas llamadas troqueles, que están diseñadas con una forma específica para realizar una operación particular en material.	
Montacargas	Maquinaria utilizada para el transporte y elevación de cargas pesadas en entornos industriales, comerciales o de construcción. También se le conoce como montacargas, montaplatos, montacargas industriales o montacargas de horquilla.	
Cabina de pintura	Es un espacio cerrado y controlado diseñado específicamente para llevar a cabo procesos de aplicación de pintura en objetos o superficies de manera eficiente y segura.	
Puentes grúas móviles	Es una herramienta que posee ruedas o rodillos en su base, lo que le permite desplazarse a lo largo de la viga y cubrir áreas más amplias. Esta grúas móviles es especialmente útil para movilidad para levantar y trasladar cargas en diferentes posiciones.	
Puentes grúas fijo de 5 toneladas	Esta instala en un lugar específico y no tiene la capacidad de desplazarse. Esta grúa es utilizada cuando se necesita un punto de elevación fijo en un área determinada.	
Soladora MIG	Máquina que genera un arco eléctrico entre un electrodo revestido y el material base que se desea unir.	

3.2 Identificación del producto principal y los procesos críticos de la empresa

I.M.ESCO.

3.2.1 Producto de mayor demanda

Con el propósito de identificar el producto de mayor demanda en la empresa I.M.ESCO se realizó una evaluación de las ventas anuales. Este análisis abarcó un análisis de los datos históricos de las ventas desde enero de 2022 hasta diciembre 2022 en base al volumen de ventas con el objetivo de determinar cuál producto registra la demanda más significativa por parte de los clientes y por ende produce mayores beneficios para la empresa.

En la Tabla 17 se muestra los datos de la producción de enero 2022 hasta diciembre 2022 proporcionados por la empresa.

Tabla 17 Producción enero-diciembre 2022

 I.M.ESCO		LISTADO DE MAQUINAS	
Producción enero 2022- Diciembre 2022			
Tipo de Producto	Unidades	Precio	Ventas
Carretillas	1500	\$60,00	\$90.000,00
Volquetas de 8 metros cúbicos	8	\$10.000,00	\$80.000,00
Volquetas de 12 metros cúbicos	35	\$14.000,00	\$490.000,00
Volquetas de 14 metros cúbicos	22	\$15.000,00	\$330.000,00
Buses	6	\$75.000,00	\$450.000,00
Bañeras de 2 ejes	8	\$28.000,00	\$224.000,00
Plataformas	1	\$25.000,00	\$25.000,00
Tanqueros	1	\$25.000,00	\$25.000,00
Furgones	4	\$10.000,00	\$40.000,00
TOTAL			\$2.490.000,00

Con los datos históricos de las ventas se procedió agruparlos en familias y ordenarlos según la cantidad total vendida durante el periodo de producción de enero – diciembre del 2022 lo que facilita la identificación de los productos más demandados.

En la Tabla 18 se muestra la clasificación de productos organizados.

Tabla 18 Clasificación de productos

CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS						
N°	Tipo de Producto	Uds.	Precio	% Utilidad	Beneficio	% Frecuencia
1	Volquetas	65	\$ 900.000,00	25%	\$ 225.000,00	54,20%
2	Buses	6	\$ 450.000,00	23%	\$ 103.500,00	24,93%
3	Bañeras de 2 ejes	8	\$ 224.000,00	20%	\$ 44.800,00	10,79%
4	Carretillas	1500	\$ 90.000,00	23%	\$ 20.700,00	4,99%
5	Furgones	4	\$ 40.000,00	24%	\$9.600,00	2,31%
6	Plataformas	1	\$ 25.000,00	24%	\$ 6.000,00	1,45%
7	Tanqueros	1	\$ 25.000,00	22%	\$ 5.500,00	1,32%
TOTAL		1585	\$1.754.000,00		\$ 415.100,00	100%

Como se muestra en la Tabla 18, los productos están ordenados de mayor a menor de acuerdo a sus ventas. A continuación, se procedió a ubicar cada producto con su correspondiente porcentaje de beneficio que se obtiene. Esto facilita la identificación del producto de mayor beneficio económico para la empresa.

En la Figura 12 se muestra la gráfica de la evaluación de los productos

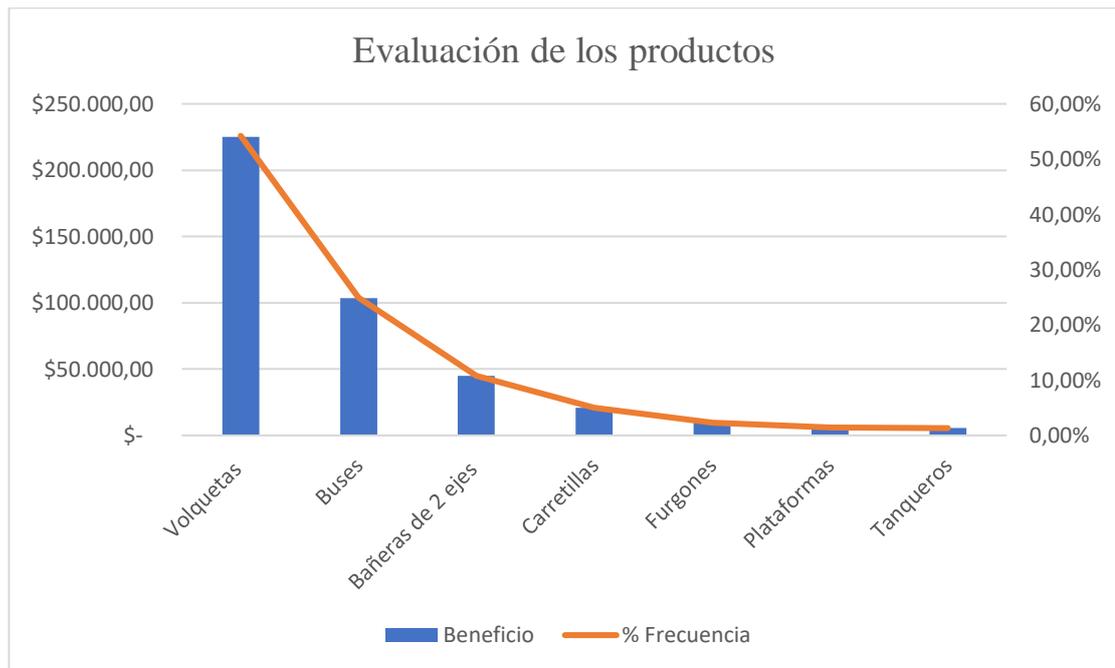


Figura 12 Gráfica de la evaluación de los productos

- **Análisis e interpretación**

Mediante la aplicación de un diagrama de barra se logró visualizar el aporte económico de los productos izquierda siendo el mayor hacia la derecha el de menor aporte. Asimismo, se destacaron las volquetas y los buses como los productos que genero el mayor aporte económico durante el periodo de enero-diciembre 2022. Por ende, el producto de mayor demanda para ese periodo de tiempo son las tolvas con \$225.000,00 de beneficio con 65 volquetas producidas en ese año un resultado que concuerda con la respuesta a la entrevista realizada.

3.2.2 Descripción del proceso existentes en la empresa I.M.ESCO.

Para describir los procesos de la empresa de estudio es necesario reconocer cómo funciona y que factores influyen en ella. Esto se logró mediante la realización de las visitas a la empresa para así proceder a una clasificación de los mismos en estratégicos, operativo y de apoyo con sus principales procesos y los subprocesos. Este también ayuda a cumplir con los objetivos y políticas de la organización.

a. *Procesos Estratégicos*

En la Tabla 19, se visualiza los procesos y subprocesos estratégicos presentes en la empresa I.M.ESCO.

Tabla 19 Procesos Estratégicos

 I.M.ESCO		PROCESOS ESTRATÉGICOS (PE)
Descripción		
Código	Procesos	Subprocesos
PE_01	Gestión Administrativa	Administración de los recursos. Planificación Estratégica
PE_02	Sistema de gestión de calidad	Inspección de materiales Pruebas funcionamiento y control de calidad
PE_03	Departamento de producción	Diseño del producto Supervisión y gestión de las actividades de fabricación

b. *Procesos Operativos*

En la Tabla 20, se visualiza los procesos y subprocesos operativos presentes en la empresa I.M.ESCO.

Tabla 20 Procesos Operativos

 I.M.ESCO		PROCESOS OPERATIVOS (PO)
Descripción		
Código	Procesos	Sub proceso
PO_01	Corte	Trazado
		Corte del material
PO_02	Doblado	Doblado del piso
		Doblado de los laterales
		Doblado del frente
		Doblado de la compuerta y visera
PO_03	Mecanizado	Torneado
PO_04		Taladrado
PO_05	Ensamble	Construcción de carrilera y cerchas
		Construcción de la tolva
PO_06	Soldadura	Rematar soldadura
PO_07	Acoplamiento de la tolva al chasis	Colocación de piezas de anclaje
		Alineación de la tolva al chasis
PO_08	Preparación y pintado del tolva	Pintado de la tolva
PO_09	Instalación del sistema hidráulico/neumático	Instalación del sistema hidráulico
		Instalación del sistema neumático
		Construcción del cabina de control

c. Procesos de Apoyo

En la Tabla 21, se visualiza los procesos y subprocesos apoyo presentes en la empresa I.M.ESCO.

Tabla 21 Procesos de Apoyo

 I.M.ESCO		PROCESOS DE APOYO (PA)
Descripción		
Código	Procesos	Sub procesos
PA_01	Talento humano	Selección, contratación, capacitación y desarrollo del personal de la organización
PA_02	Logística	Coordinación y optimización de las actividades relacionadas con la adquisición, almacenamiento y distribución de materiales y productos
PA_03	Gestión de riesgos	Identificación de los riesgos Planificación del riesgo
PA_04	Mantenimiento	Controles preventivos y correctivos de las maquinarias.
PA_05	Gestión Financiera	Ventas Elaboración de estados financieros e historial de ventas Cumplimiento de las obligaciones tributarias impuestas por el SRI.

3.2.3 Mapa de procesos

En la Figura 13 se puede visualizar el mapa de procesos de la empresa donde se expresa la clasificación general de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo.

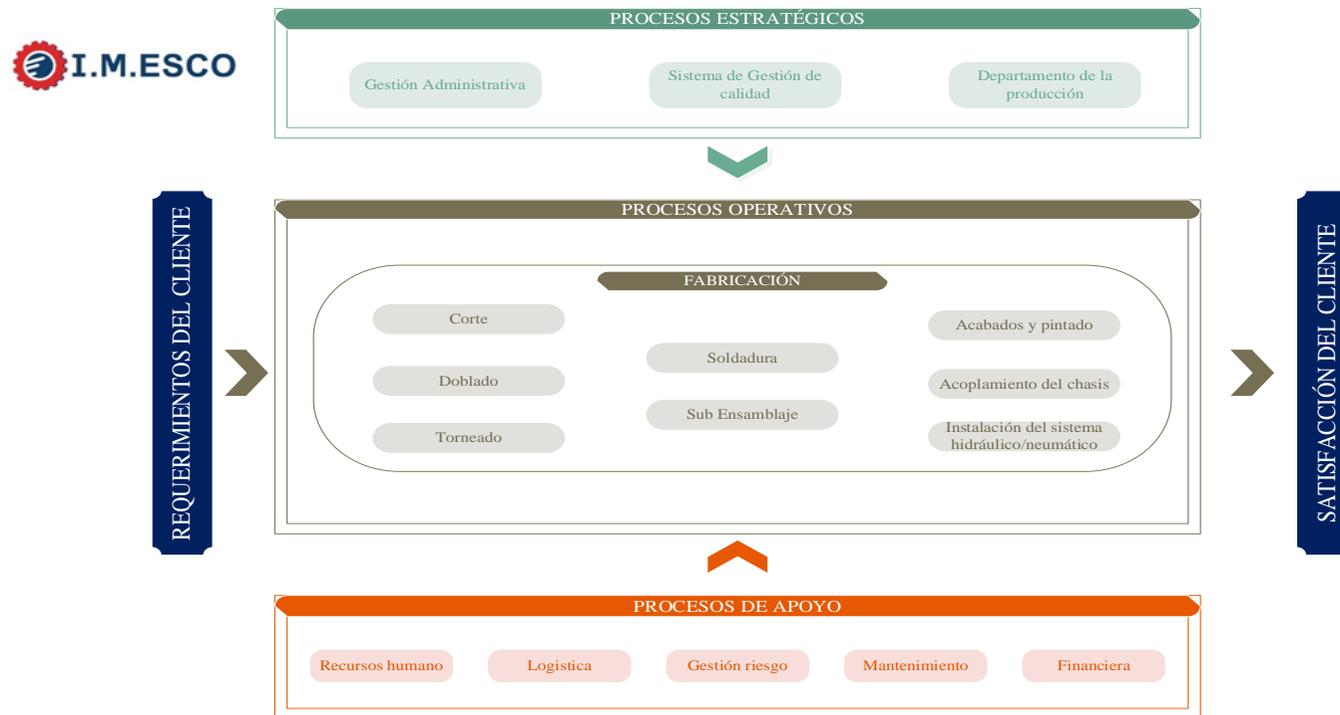


Figura 13 Mapa de procesos de la empresa I.M.ESCO

3.2.4 Análisis por criterios ponderados para determinar los procesos críticos

En este momento del análisis, se ha podido obtener una comprensión más completa de los procesos de la empresa I.M.ESCO. y cómo están conectados entre sí. Por lo tanto, se utilizará el Método de comparación de factores encontrar los procesos críticos para mejorar el desempeño general y lograr un enfoque de operaciones más eficiente y efectivo. Esta estrategia ofrece una aproximación estructurada y objetiva para evaluar los diversos procesos de una organización, tomando en cuenta los elementos clave que tienen un impacto directo en el sustento de la empresa.

Primero los factores de decisión se ha determina con la ayuda del personal con conocimiento amplio sobre todas áreas de la empresa cuyos años de experiencia avala su criterio como el jefe de producción, y los obreros con años de experiencia. Una vez los obtenidos los criterios se procede con asignar una puntuación como se muestra en la Tabla 22.

Tabla 22 Factores de decisión

Factor de decisión	Pregunta guía	Ponderación
Impacto en el cliente	¿En qué medida el proceso influye en la satisfacción del cliente y su experiencia general el productos se ven afectadas por el proceso?	0,30
Influencia en la misión empresarial	¿En qué medida el proceso influye en el cumplimiento de la misión de la empresa sea más valiosa?	0,15
Contribuye a los objetivos estratégicos	¿En qué medida el proceso está en línea con las metas y objetivos estratégicos de la empresa?	0,20
Calidad del producto	¿De qué manera afecta el proceso a la calidad del producto?	0,20
Ventaja competitiva	¿En qué medida el proceso genera ventaja y diferenciación entre sus competidores?	0,15

En la Tabla 23 y Tabla 24 se muestra la evaluación comparativa entre los procesos de la empresa I.M.ESCO para la selección de procesos claves.

Tabla 23 Selección de los procesos claves 1

Factor de decisión	Ponderación	Gestión Administrativa		Sistema de Gestión de calidad		Departamento de producción		Fabricación	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Impacto en el cliente	0,3	2	0,6	4	1,2	3	0,9	5	1,5
Influencia en la misión empresarial	0,15	3	0,45	5	0,75	5	0,75	5	0,75
Contribuye a los objetivos estratégicos	0,2	3	0,6	5	1	5	1	5	1
Calidad del producto	0,2	2	0,4	4	0,8	4	0,8	5	1
Ventaja competitiva	0,15	2	0,3	5	0,75	3	0,45	5	0,75
TOTAL			2,35		4,5	5	3,9		5

Tabla 24 Selección de los procesos claves 2

Factor de decisión	Ponderación	Ventas / Entrega		Mantenimiento		Logística		Gestión financiera	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Impacto en el cliente	0,3	2	0,6	2	0,6	1	0,3	1	0,3
Influencia en la misión empresarial	0,15	1	0,15	1	0,15	1	0,15	4	0,6
Contribuye a los objetivos estratégicos	0,2	2	0,4	2	0,4	1	0,2	1	0,2
Calidad del producto	0,2	2	0,4	4	0,8	4	0,8	1	0,2
Ventaja competitiva	0,15	2	0,3	2	0,3	2	0,3	1	0,15
TOTAL			1,85		2,25	5	1,75		1,45

ESCALA: 1 - Muy Baja / 2 - Baja / 3 - Media / 4 - Alta / 5 - Muy alta

- ***Análisis de las tablas***

Los hallazgos de la implementación del método de comparación de factores revelaron que los procesos del sistema de calidad y del departamento de producción son los más importantes dentro de la empresa.

Estos procesos son particularmente notables debido a su impacto significativo en el desempeño general de la organización y su contribución directa al cumplimiento de los objetivos.

3.2.5 Descripción del proceso productivos

Para esta sección es necesario seleccionar los productos que mayor impacto posea en la organización, debido a que su mejoramiento ayuda positivamente a la empresa. Para lo cual, se selección las tolvas y los buses debido a que son los productos de mayor impacto de acuerdo a la evaluación realizada anteriormente.

a. Procesos de fabricación de tolvas

La construcción de tolvas requiere un proceso productivo minucioso y preciso que combina varias etapas para crear un producto final de alta calidad. A continuación, se presenta una descripción general de las principales partes de una tolva para volquetas y seguidas de las etapas involucradas en este proceso:

- ***Tolva***

Es un componente esencial de la volqueta que tiene forma de recipiente, y que sirve para el almacenamiento de diferentes materiales antes de su transporte. Estos materiales incluyen rocas, arena, asfalto y tierra. El tamaño de la tolva de acuerdo a su capacidad de carga puede ser de entre 8 y 14 metros cúbicos dependiendo de la cantidad de material que se requiera transportar y las distancias.

- ***Carrilera***

Es una estructura de soporte ubicada en la parte inferior de la tolva, diseñada para que la tolva pueda deslizarse y engancharse en la estructura de la volqueta. La tolva puede

e elevarse e inclinarse para descargar el material almacenado, Además la carrilera debe ser resistente, capaz soportar las cargas y las condiciones de trabajo a las que se somete durante el uso diario de la volqueta.

- ***Chasis del Camión***

Es la estructura principal que proporciona resistencia y soporte al vehículo es el chasis. Es la base para montar todas las demás partes y componentes de la tolva como el motor, los ejes, las suspensiones y otros sistemas.

- ***Sistemas hidráulicos:***

Es un mecanismo que utiliza la presión de fluidos para ejercer grandes fuerzas en un cilindro, generando movimiento y permitiendo levantar cargas pesadas. Al aprovechar la presión de los fluidos, se producen fuerzas significativas dentro de un cilindro, lo que permite el levantamiento de objetos de gran peso. En la Figura 14 se muestra las partes que conforman una tolva.



Figura 14 Partes de la tolva

Con la breve descripción de las partes que conforman una tolva a continuación se procede a detallar los procesos operativos que se llevan a cabo para la fabricación de este producto.

- ***Revisión y modificación***

El proceso de diseño comienza con un análisis de requerimientos donde se recopila y analiza las especificaciones y demandas del cliente, además, del tipo de material a transportar y la capacidad de carga. El diseño se ajusta y mejora para cumplir los estándares, además se da la adquisición, selección de materiales y componentes que se someten a una revisión y aprobación interna para asegurar que cumplan con los estándares y requisitos antes de proceder a la fabricación.

- ***Corte y doblado***

El proceso comienza con el corte de las placas de acero según el diseño. Esto se puede lograr mediante diferentes métodos, como el corte por plasma o el corte por oxicorte. Estos métodos permiten realizar cortes precisos y limpios, asegurando que las piezas obtenidas se ajusten a las medidas y formas requeridas.

Una vez que las placas se haya cortado en las dimensiones deseadas, se procede al conformado de las mismas para darles la forma requerida en el diseño de la tolva. Para esto se utiliza maquinaria como prensas hidráulicas, rodillos de conformado o máquinas de plegado. Estas herramientas aplican fuerza y presión controladas sobre las placas de acero, permitiendo doblar, plegar y dar forma a las piezas según las especificaciones.

- ***Maquinado (Torneado y taladrado)***

En este proceso se da forma a componentes cilíndricos como bocines y pines, que son necesarios para que la tolva funcione correctamente. El taladrado permite crear agujeros estratégicos en las placas y estructuras de la tolva que son necesarios para el ensamblaje, la fijación de accesorios y el flujo adecuado del material transportado.

- ***Ensamble***

Es un proceso crucial en el que se realiza el armado de las diferentes partes que forman la estructura de la tolva. Implica el soldar parcialmente cada elemento al unirlos con sus partes en áreas específicas que conforman la tolva como las placas laterales, el fondo, los refuerzos y otros componentes de la tolva. Se alinean utilizando técnicas de soldadura en áreas específicas.

- ***Soldadura***

La soldadura es el siguiente paso en la fabricación de tolvas para volquetas. Para unir finalmente las partes, se utilizan maquinaria y equipos especializados, como máquinas de soldadura MIG. Según las necesidades y requisitos de cada unión, se utilizan diferentes técnicas de soldadura. En este proceso se deben asegurar la correcta fusión de los materiales y la penetración adecuada de la soldadura, garantizando así una unión sólida y resistente. Una vez completada la etapa de soldadura, se llevan a cabo los procedimientos posteriores, como el pulido, el lijado y la aplicación de recubrimientos protectores.

- ***Acople de la tolva al chasis de la volqueta***

En este proceso se conecta la tolva al chasis de la volqueta. Esta etapa es crucial porque implica unir la estructura de la tolva con el chasis del camión de manera segura y firme. se conecta al chasis de la volqueta. Para asegurar una conexión sólida y duradera entre la tolva y el chasis, se utilizan elementos de fijación y soporte como pernos, tuercas y placas de montaje que se ajustan cuidadosamente.

- ***Acople de sistemas hidráulico***

En este proceso implica la instalación y conexión del sistema hidráulico que permitirá el funcionamiento de la volqueta, especialmente en lo que respecta al levantamiento y descarga de la carga transportada lo que implica la integración de componentes como la bomba hidráulica, los cilindros, las válvulas de control y los conductos. El acople del sistema hidráulico se trata de la integración de componentes como la bomba hidráulica, los cilindros, las válvulas de control y los conductos. Estos componentes se instalan de acuerdo a los estándares de calidad y seguridad.

- ***Pintado***

Esta etapa es fundamental para mejorar la apariencia estética de la volqueta y brindarle una protección adicional contra la corrosión y los agentes ambientales. Para garantizar una adhesión adecuada de la pintura, se realizan preparaciones como lijar y limpiar las superficies. Se aplican imprimaciones y selladores para mejorar la adherencia y proporcionar una base uniforme para el acabado final.

Para evitar goteos, acumulación de pintura o irregularidades en la superficie, se toman medidas durante el proceso de pintado para garantizar una aplicación uniforme y sin defectos. El pintado no solo tiene un impacto visual positivo, sino que también contribuye a prolongar la vida útil de la tolva y del chasis al evitar daños causados por la exposición al medio ambiente.

- ***Inspección final***

Este proceso desempeña un papel crucial en la verificación de su calidad y funcionamiento. Durante esta, se llevan a cabo pruebas exhaustivas y rigurosas para asegurarse de que la tolva cumpla con los estándares y requisitos establecidos. Además, se verifica la estanqueidad y la ausencia de fugas en el sistema hidráulico, garantizando un rendimiento óptimo.

3.2.6 Levantamiento de los procesos operativos

a. Codificación de los documentos

Durante el levantamiento de los procesos, se utilizó una ficha como herramienta para recopilar la información necesaria donde se describe los pasos que se realizan para fabricar las tolvas y los buses para recopilar información sobre la línea de producción de tela.

En la Tabla 25 muestra la codificación utilizada para registrar los procesos que se han identificado.

Tabla 25 Lista maestra de codificación de los procedimientos

TIPO DE DOCUMENTACIÓN		CODIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	
Tipo de documentación	Denominación	Código	
Levantamiento de procesos	Proceso de ventas	L-P-VN	
	Proceso de revisión y modificación de planos.	L-P-RM	
	Proceso de compra y recepción de materia prima	L-P-CRM	
	Proceso de corte	L-P-CR	
	Proceso del plegado	L-P-PL	
	Proceso de mecanizado	L-P-ME	
	Proceso de ensamble	L-P-EN	
	Proceso de soldadura	L-P-SL	
	Proceso de pintura	L-P-PT	
	Proceso acoplamiento de tolva al chasis	L-P-AT	
	Instalación del sistema hidráulico/neumático	L-P-ISH	
	Proceso de inspección final	L-P-IF	
Cursograma analítico	Proceso de revisión y modificación de planos.	C-P-RM	
	Proceso de compra y recepción de materia prima	C-P-CR	
	Proceso de corte	C-P-CR	
	Proceso del plegado	C-P-PL	
	Proceso de mecanizado	C-P-ME	
	Proceso de ensamble	C-P-EN	
	Proceso de soldadura	C-P-SL	
	Proceso de pintura	C-P-PT	
	Proceso acoplamiento de tolva al chasis	C-P-AT	
	Instalación del sistema hidráulico/neumático	C-P-ISH	
	Proceso de inspección final	C-P-IF	

b. Fichas y diagramas de flujo

En la Tabla 26 hasta la Tabla 43 se muestra el levantamiento del proceso para la fabricación de tolva en la empresa I.M.ESCO.

Tabla 26 Proceso de ventas

		LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	
		Codificación: L-P-VN	Página: 1/1
Macroprocesos:	Gestión financiera		
Proceso:	Ventas		
Responsable:	Gerente-Contador- Jefe de producción		
Objetivo:	Recibir y analizar los requerimientos del cliente.		
Entrada:	Solicitud de proforma		
Salidas:	Proforma, orden de producción		
Clientes:	Diseño y planificación, cliente externo		
Recursos:	Humanos, materiales, tecnológicos		
Descripción			
N°	Actividad	Observaciones	
1	Solicitar cotización.	El cliente solicita una cotización para adquirir un producto.	
2	Recibir la solicitud de cotización.	Contiene los principales requisitos del cliente.	
3	Elaborar la proforma.	Se realiza un análisis detallado de los requisitos del cliente, terminados plazos y requisitos adicionales para preparar una cotización adecuada.	
4	Entregar la proforma.	Se presenta formalmente un precio y detalles relacionados a la solicitud del cliente.	
5	Formular el contrato con el tiempo de entrega específico	Se establece el plazo de entrega en función de la disponibilidad del producto terminado.	
6	Firmar cada una de las partes el contrato	El contrato es firmado por ambas partes, el cliente y la empresa.	
7	Recibir anticipo	El cliente realiza el pago correspondiente según los términos del contrato.	
8	Generar de la orden de producción	Es un documento donde está especificado los requerimientos del cliente.	
9	Esperar el tiempo de espera del producto	Ninguna	
10	Recibir producto terminado	Se procede a entregar al cliente completamente revisado con las condiciones que específico.	
11	Generar la factura y realizar el registro del producto que ha sido vendido.	Se emite la factura correspondiente al cliente y se registra la venta en los registros contables de la empresa.	
12	Cobrar restante acordado	Si el cliente no paga el valor restante acordado según los términos del contrato se procede a aplicar términos del contrato.	

En la Figura 15 se muestra el diagrama de flujo del proceso que se realiza para las ventas.

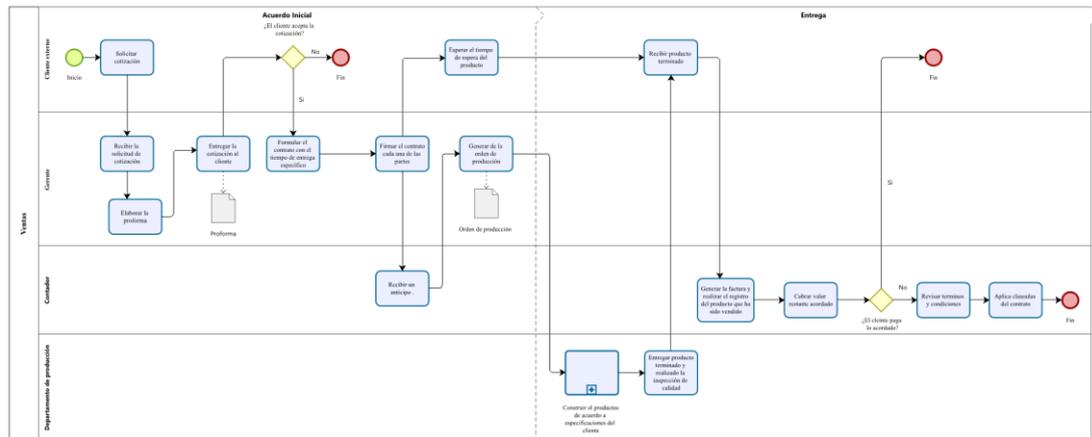


Figura 15 Diagrama del proceso de ventas

Tabla 27 Procesos de revisión y modificación de planos.

		LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	
		Codificación: L-P-RM	Página: 1/1
Macroprocesos:	Departamento de producción		
Proceso:	Revisión y modificación de planos		
Responsable:	Jefe de producción		
Objetivo:	Recibir y analizar los requerimientos del cliente para la creación de planos de la tolva.		
Entrada:	Materia prima, requerimientos del cliente		
Salidas:	Planos de diseño		
Cientes:	Procesos operativos		
Recursos:	Humanos, tecnológicos		
Descripción			
Nº	Actividad	Observaciones	
1	Revisar la orden de producción	Se verifica requerimientos de la tolva a fabricar.	
2	Realizar la recepción del chasis	Se registra esta recepción en el formato determinado.	
3	Analizar las especificaciones y medidas del chasis	Todas las medidas y especificaciones proporcionadas en la orden de producción se analizan minuciosamente para comprender completamente los requisitos y detalles del proyecto.	

Tabla 28 Procesos de modificación y creación de planos de diseño (continuación)

Nº	Actividad	Observaciones
4	Realizar investigación de diseños similares al solicitado	Se verifica que el plano existente de la tolva y se realizan los ajustes necesarios sea adecuado a los requerimientos del cliente
5	Elaborar los planos de fabricación de acuerdo a los requerimientos del cliente	Se revisan el diseño para asegurarse de que sean viables y cumplan con los estándares de calidad y seguridad requeridos.
6	Realizar la lista de materiales requeridos	De acuerdo a los planos y a históricos se realiza una lista de materiales que se requiera para la fabricación de la tolva.

En la Figura 16 se muestra el diagrama de flujo del proceso de modificación y creación de planos.

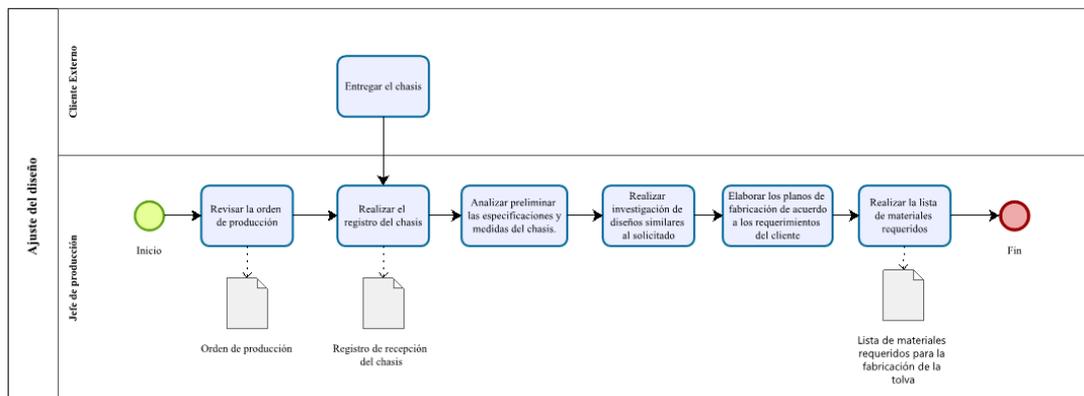


Figura 16 Diagrama del proceso de modificación y creación de planos.

Tabla 29 Proceso de compra y recepción de la materia prima

 I.M.ESCO		LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	
		Codificación: L-P-CRM	Página: 1/1
Macroprocesos:	Lógica		
Proceso:	Compra y recepción de la materia prima		
Responsable:	Jefe de producción - bodeguero		
Objetivo:	Realizar el abastecimiento y calidad de la materia prima para la elaboración del producto final		
Entrada:	Orden de producción, solicitud de compra		
Salidas:	Materia prima, productos sin defectos		
Clientes:	Las diferentes áreas de producción		
Recursos:	Humanos, materiales, tecnológicos, financieros		
Descripción			
N°	Actividad	Observaciones	
1	Revisar la lista de materiales requeridos	Esta lista está basada en los planos y la experiencia del jefe de producción	
2	Comparar los materiales requeridos con los existentes en bodega	Se analizan la materia prima en bodega para determinar la cantidad de materiales necesarios.	
3	Hacer pedido de materiales requerimientos	Se realiza la orden de pedido de materiales en caso de no tener materiales disponible en la bodega	
4	Generar orden de compra de materiales	Se asegura de que la orden de compra incluya todos los detalles relevantes, como términos de pago, condiciones de entrega y especificaciones de los materiales.	
5	Recibir orden de compra	Se verifica cualquier confirmación o documentación adicional proporcionada por el proveedor.	
6	Esperar el pedido llegue	Ninguna	
7	Recibir la materiales	Se realiza la descarga de los materiales como planchas y perfiles al área de materia prima de carrocerías para facilitar la adquisición de cada una de las áreas de trabajo	
8	Verificar que los productos detallados coincidan con la factura	Se realiza una verificación para asegurarse de que la cantidad del pedido coincida con la información especificada en la orden de compra. Si no es se informa al proveedor dichas diferencias para que sean corregidas	
9	Registrar y los materiales y productos aceptados	Se organiza los materiales para facilitar su acceso y utilización	
10	Almacenar materiales	Ninguna	
11	Generar orden de trabajo	Ninguna	

En la Figura 17 se muestra el diagrama de flujo del proceso de compra y recepción de la materia prima.

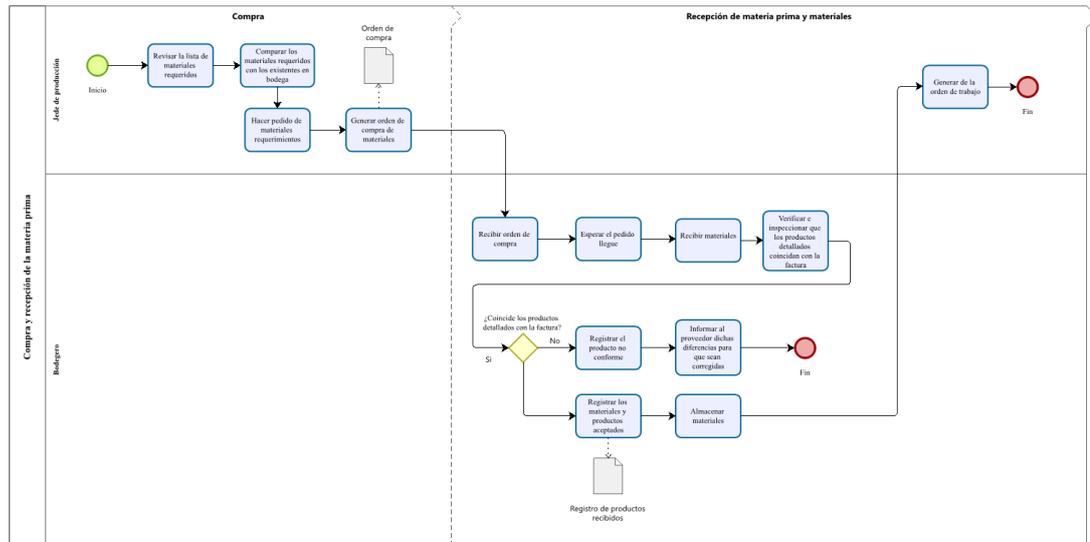


Figura 17 Diagrama del proceso de compra y recepción de la materia prima.

Tabla 30 Procesos de Corte

 I.M.ESCO		LEVANTAMIENTO DEL PROCESOS	
		Codificación: L-P-CR	Página: 1/1
Macroprocesos:	Proceso de fabricación		
Proceso:	Corte		
Responsable:	Operario		
Objetivo:	Cortar la materia prima según los requisitos		
Entrada:	Materia prima de bodega como ejes, tubos, planchas, perfiles		
Salidas:	Material cortado para mecanizado, cerchas, carrilera, planchas		
Clientes:	Proceso de maquino (torneado y taladrado), subproceso de corte, el subproceso de doblado, proceso de maquinado		
Recursos:	Humanos, materiales, maquinaria		
Descripción			
N°	Actividad	Subactividades	Observaciones
1	Recibir y revisar la orden de trabajo.	-	Se revisa la orden emitida por parte del jefe de administrativo
2	Definir el materiales a utilizar.	-	Se procede con el corte de perfiles y planchas destinados tanto para la fabricación de las carrileras como para los refuerzos de la tolva.

Tabla 31 Procesos de Corte (continuación)

N°	Actividad	Subactividades	Observaciones
3	Cortar materiales para carrilera, cerchas y refuerzos	Apilar los perfiles en la carro móvil de trabajo	En bodega se retira la cantidad de material que es necesario y se acomoda en el carro para facilitar el traslado.
4		Transportar perfiles al área de preparación de materiales	La mesa de trabajo está a un lado del área de trabajo lo que facilita el ensamblado de la parte inferior de la tolva y demás procesos.
5		Colocar el material en el mesa de trabajo	Se despeja el espacio que ocupara el material.
6		Trazar sobre los perfiles según las medidas del plano	Ninguna
7		Verificar la exactitud del trazado	Ninguna
8		Cortar perfiles de acuerdo al plano	Se utiliza en su mayoría moladora para el corte. El corte de los perfiles va siempre en orden la carrilera, cerchas y refuerzos
9		Verificar las dimensiones según el plano	Se procede a verificar que coincida con el diseño
10		Apilar los perfiles en el carro móvil de trabajo.	Ninguna
2	Cortar materiales sistema de elevación, base del cilindro, sistema de volteo porta llantas y escalera	Definir el materiales a utilizar.	Se comienza con el corte de perfiles y planchas que son parte de la carrileras, cerchas y refuerzos de la tolva.
11		Transportar ejes, platina al área de preparación de materiales	Los materiales son de fácil transporte en su mayoría.
12		Colocar del material en el mesa de trabajo	Se despeja el espacio que ocupara el material
13		Trazar sobre el materia según las medidas del plano	En este proceso también se cuenta con moldes para los diferentes partes como para los ganchos.
14		Verificar la exactitud del trazado	Ninguna
15		Cortar ejes de acuerdo al plano	Se utiliza en su mayoría moladora para el corte.
16		Verificar las dimensiones según el plano	Ninguna
17	Trasladar ejes al área de torno y fresa	Los demás materiales como las platinas se almacenan hasta que se necesitan para el ensamblaje	
18	Cortar materiales para piso, laterales, frontal, compuerta, visera, guardafangos	Izar planchas de acero	Se utiliza montacargas.
19		Transportar planchas al área de corte y plegado	Se le ubica cerca de la maquina plegadora correspondiente.
20		Colocar las planchas de acero en el carro de trabajo móvil	El carro móvil facilita su movilidad
21		Trazar sobre las planchas de acero según las medidas del plano	Se despeja el espacio que ocupara el material.
22		Preparar maquinaria de corte (guillotinas)	Se revisa y asegura que el equipo este en buen estado.
23		Cortar planchas de acero de acuerdo al plano	Se corta la plancha para el piso, laterales, frontal, compuerta y visera.
24		Verificar las dimensiones según el plano	Ninguna
25		Apilar las planchas cortadas	Se apilar para su posterior dobles.

En la Figura 18 se muestra el diagrama de flujo del proceso de corte.

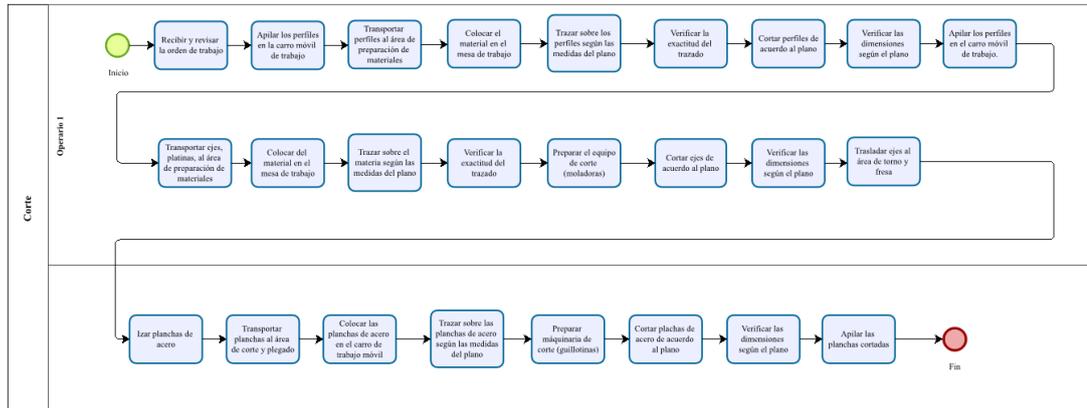


Figura 18 Diagrama del proceso de corte.

Tabla 32 Proceso de plegado

		LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	
		Codificación: L-P-PL	Página: 1/1
Macroprocesos:	Proceso de Fabricación		
Proceso:	Plegado		
Responsable:	Operarios		
Objetivo:	Doblar las planchas para cada parte de la tolva		
Entrada:	Plancha cortadas de 3mm, 6mm y 8mm		
Salidas:	Piso, laterales, compuerta, frente, guarda fangos		
Clientes:	El proceso de ensamble		
Recursos:	Humanos, materiales, maquinaria		
Descripción			
N°	Actividad	Observaciones	
1	Revisar orden de trabajo	El material cortado se lleva al lugar donde se ubican la dobladora o plegadoras.	
2	Seleccionar la planchas de acero	Se selecciona la planchas en orden correspondiente al piso, laterales, frontal, compuerta visera y guardafangos.	
3	Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	La ejecución se realiza plancha por plancha de acero.	
4	Preparar la plegadora industrial	Para cada plancha de acero tiene la misma preparación de la maquinaria	
5	Montar plancha de acero en la máquina	La ejecución se realiza plancha por plancha de acero.	
6	Identificar de las líneas guía de plegadora	Las líneas de guía precedente del corte del material	
7	Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	Para cada plancha de acero se realiza diferente doblez.	

Tabla 33 Proceso de plegado (continuación)

N°	Actividad	Observaciones
8	Desmontar plancha de acero de la plegadora	Ejecución la misma para cada plancha.
9	Verificar los dobleces del piso según los plano	Ninguna
10	Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	Ninguna

En la Figura 19 se muestra el diagrama de flujo del proceso de plegado.

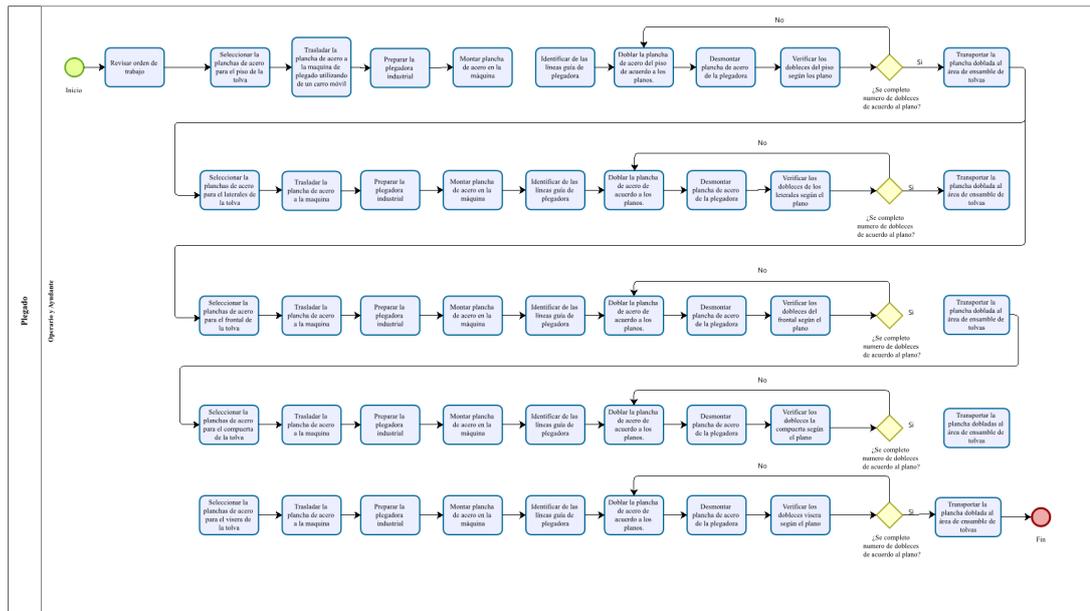


Figura 19 Diagrama del proceso de plegado.

Tabla 34 Proceso de mecanizado

		LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	
		Codificación: L-TL-ME	Fecha:
Macroprocesos:	Proceso de fabricación		
Proceso:	Mecanizado		
Responsable:	Tornero		
Objetivo:	Mecanizar piezas cilíndricas que forman para de la estructura tolva.		
Entrada:	Ejes		
Salidas:	Bocines, pines, bisagras		
Clientes:	Proceso de ensamble		
Recursos:	Humanos, materiales, maquinaria.		
Descripción			
N°	Actividad	Observaciones	
1	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar	Se selecciona los ejes de acuerdo a su requerimiento para el proceso de ensablaje de la tolva	
2	Montar el eje al mandril del torno	Ninguna	
3	Ajustar y alinear el eje al torno	Este proceso de realiza con métodos de alineación para asegurar la calidad	
4	Preparar torno	Se regula la velocidad de la maquina	
5	Verificar las medidas de las piezas según el plano	Se revisa los planos de la pieza	
6	Realizar el desbaste	Ninguna	
7	Realizar mecanizado adicional a la pieza	Realizar mecanizados adicionales según sea necesario, como perforaciones para pasadores, ranurado u otros actividades	
8	Realizar el acabado de la pieza	Ninguna	
9	Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener	Mediante herramientas como el micrómetro, calibrador pie de rey.	
10	Transportar la pieza mecanizado al área de ensamble de tolvas	Ninguna	

En la Figura 20 se muestra el diagrama de flujo del proceso mecanizado

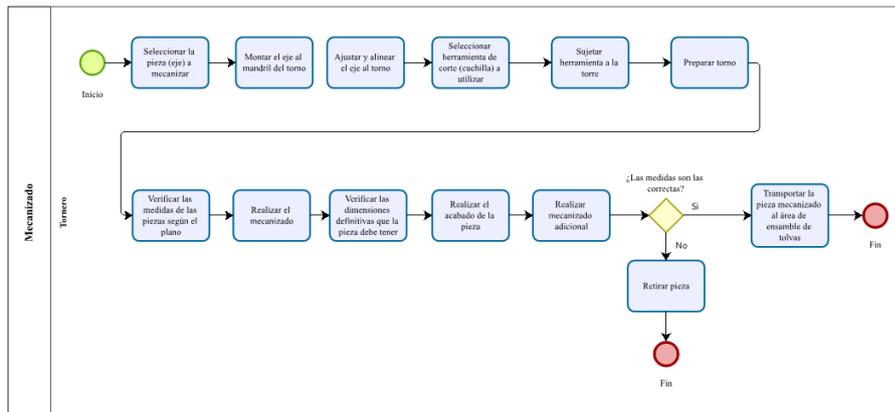


Figura 20 Diagrama del proceso de mecanizado

Tabla 35 Proceso de ensamble

		LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	
		Codificación: L-P-EN	Página: 1/1
Macroprocesos:	Proceso de fabricación		
Proceso:	Procesos de Ensamble		
Responsable:	Matricero- Ayudante		
Objetivo:	Construir todas las partes de la estructura que conforman la tolva		
Entrada:	Largueros, pines, bisagras, bocines, perfiles para la bases del chasis y de la tolva, planchas plegadas del piso, pared frontal lateral y compuesta		
Salidas:	Estructura de la tolva armada		
Clientes:	Proceso de soldadura		
Recursos:	Humanos, materiales, maquinaria		
Descripción			
Nº	Actividad	Observaciones	
1	Preparar los materiales para el armado de la carrilera (base del chasis)	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de corte.	
2	Construir la carrilera tolva según el plano	Se alinean las partes y se realiza una soldadura parcial (punteado) entre los perfiles.	
3	Preparar los materiales para la base del cilindro hidráulico	Se verifica el material proveniente del proceso de corte, torneado y taladrado.	
4	Construir la base del gato hidráulico en la cercha fija según el plano	Se colocan la base y eje donde se hacienda el cilindro hidráulico a la carrilera	
5	Preparar los materiales para el sistema de volteo	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de corte, torneado y taladrado.	
6	Construir el sistema de volteo en la carrilera según el plano	Se construye y se suelda parcial el sistemas.	
7	Rematar soldaduras del sistema de volteo	Se realiza una inspección del sistema y se remata la soldadura unión con la carrilera debido a que el acceder luego ya acoplado otras partes de la tolva como son las cerchas.	
8	Preparar los materiales para la base de la tolva (cerchas)	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado.	
9	Construir la base de la tolva (cerchas) según el plano	Se alinean perfiles transversalmente, los durmientes y la soldadura es parcial	
10	Acoplar la carrilera y las base de la tolva	N/A	
11	Preparar material para el piso de la tolva	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado	
12	Colocar el piso a la base de la tolva	Se alinea, ajusta y se suelda parcial o puntea el piso de la tolva.	
13	Preparar material para los laterales de la tolva según planos	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado.	

Tabla 36 Proceso de ensamble (continuación)

Nº	Actividad	Observaciones
14	Colocar los laterales a la estructura de la tolva según el plano	Se alinea, ajusta y puntea el laterales de la tolva.
15	Preparar material para la parte frontal de la tolva según planos	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado
16	Colocar la parte frontal a la estructura de la tolva según el plano	Se alinea, ajusta y puntea el frontal de la tolva.
17	Preparar materiales para los refuerzos o largueros	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de corte
18	Instalar los refuerzos (largueros, bisagra de volteo) a la estructura de la tolva según el plano	Se alinea, ajusta y puntea los refuerzos a la tolva.
19	Preparar material para la compuerta según planos	Se verifica y selecciona el material necesario del proceso de corte (perfiles) y doblado (plancha).
20	Construir la compuerta de la estructura de la tolva según el plano	Se construye la compuerta y solo se puntea.
21	Instalar la compuerta a la estructura de la tolva	Se instala la compuerta a la tolva.
22	Preparar materiales para la visera de la tolva según planos	Se verifica y selecciona el material necesario del proceso de corte (perfiles) y doblado (plancha).
23	Construir la visera en la estructura de la tolva según el plano	Se alinea, ajusta y puntea el frontal de la tolva.
24	Verificar el ensamble de la tolva	Se verifican que todo las partes de la tolva se encuentren en su lugar.

En la Figura 21 se muestra el diagrama de flujo del proceso ensamble.

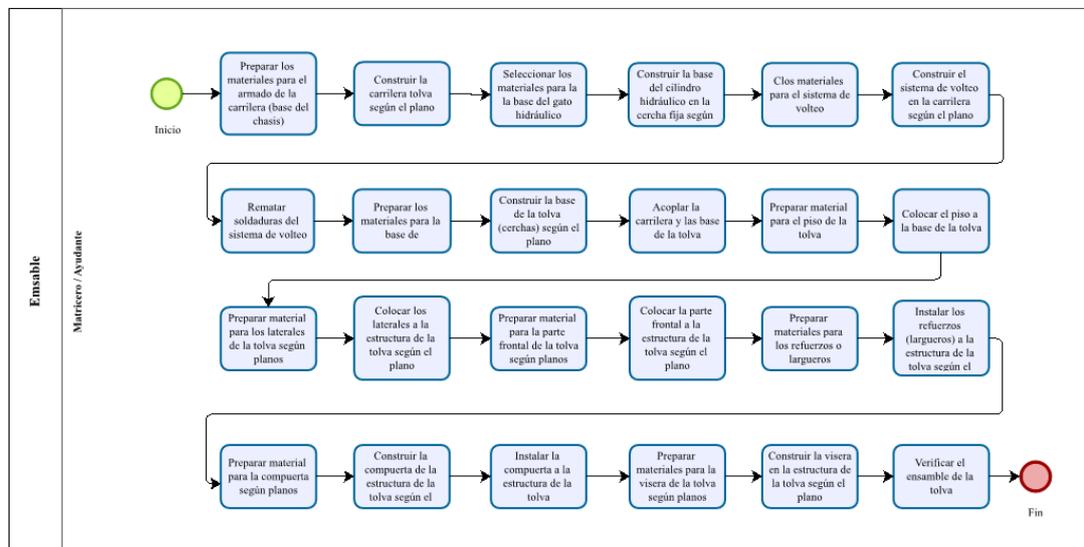


Figura 21 Diagrama del proceso de ensamble

Tabla 37 Proceso de soldadura

		LEVANTMIENTO DEL PROCESOS	
		Codificación: L-P-SL	Página: 1/1
Macroprocesos:	Procesos de fabricación		
Proceso:	Soldadura		
Responsable:	Soldador		
Objetivo:	Rematar las soldaduras		
Entrada:	Materia prima, requerimientos del cliente		
Salidas:	Tolva ensamblada		
Clientes:	Procesos acoplamiento al chasis		
Recursos:	Humanos, materiales, tecnológicos		
Descripción			
Nº	Actividad	Observaciones	
1	Revisar los requerimientos de la soldadura	Esta actividad analiza detalladamente los requisitos y especificaciones de soldadura.	
2	Preparar la soldadora mig.	Ninguna	
3	Regular el amperaje	Desacuerdo al tipo de material se procede una cantidad de amperaje	
4	Rematar las uniones de la base del chasis (carrilera)	Ninguna	
5	Rematar soldaduras de la base del cilindro hidráulico	Ninguna	
6	Rematar soldaduras de la base de la tolva (cerchas)	Se verifica que esté bien nivelado y libre de imperfecciones	
7	Rematar soldaduras de la piso de la tolva	Ninguna	
8	Rematar soldaduras de las paredes laterales	Ninguna	
9	Rematar soldaduras de la compuerta	Ninguna	
10	Rematar soldaduras de la visera	Ninguna	
11	Rematar soldaduras de los largueros	Ninguna	
12	Trasladar material para los guardafangos	Ninguna	
13	Construir guardafangos en la estructura de la tolva	Ninguna	
14	Construir la escalera en el costado de la tolva	Ninguna	
15	Construir la porta llantas y pala en la tolva	Ninguna	
16	Verificar las soldaduras	Se comprueba la calidad de las uniones. Se corrigen las imperfecciones.	

En la Figura 22 se muestra el diagrama de flujo del proceso soldadura.

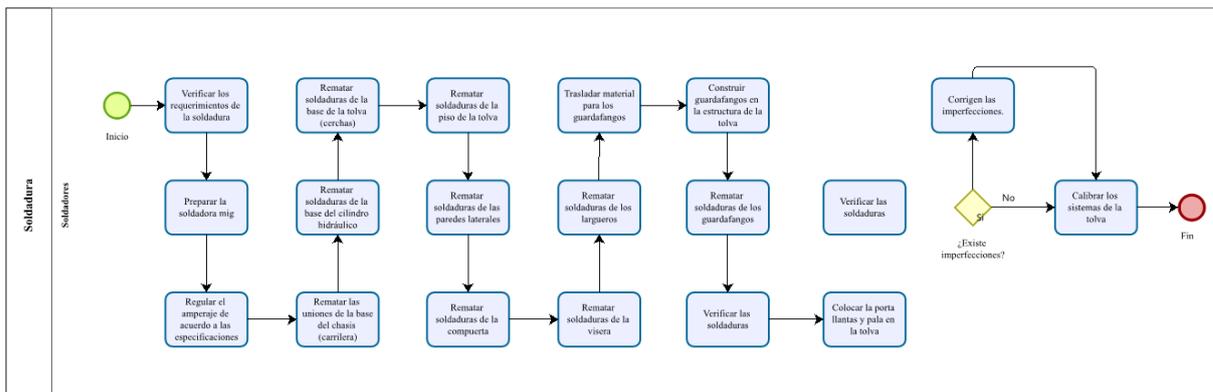


Figura 22 Diagrama del proceso de soldadura

Tabla 38 Proceso de pintura

		LEVANTAMIENTO DEL PROCESO	
		Codificación: L-P-PT	Página: 1/1
Macroprocesos:	Procesos de fabricación		
Proceso:	Pintura		
Responsable:	Pintor - Ayudante		
Objetivo:	Realizar el pintado de la tolva de acuerdo a color requerido		
Entrada:	Tolva reforzada		
Salidas:	Tolva pintada		
Cientes:	Procesos acoplamiento de tolva al chasis		
Recursos:	Humanos, materiales, maquinaria		
Descripción			
Nº	Actividad	Observaciones	
1	Limpiar el óxidos y escoria de soldadura	Se asegúrate de que se realice una limpieza exhaustiva	
2	Masillar las áreas específicas de la tolva.	Se aplica a las partes con masillas y se lija las áreas donde que se masilla	
3	Limpiar polvo restante	Ninguna	
4	Limpiar superficies con guaípe y tiñer.	Ninguna	
5	Preparar fondo para su aplicación	Ninguna	
6	Fondear la superficie de la tolva	Se aplica fondo para que la pintura pueda adherirse a la estructura.	
7	Esperar secado del fondo y limpiar	Ninguna	

Tabla 39 Proceso de pintura (continuación)

N°	Actividad	Observaciones
8	Preparar la pintura	Según los requisitos del cliente se procede a pintar el color.
9	Pintar la tolva	Ninguna
10	Realizar secado y curado	Se proporcione suficiente tiempo para el curado.
11	Realizar ajustes finales	Ninguna
12	Verificar el acabado final de la pintura	Se verifica que se mantengan altos estándares de calidad en términos de uniformidad de color, suavidad de la superficie, ausencia de imperfecciones y acabado

En la Figura 23 se muestra el diagrama de flujo del proceso de pintura.

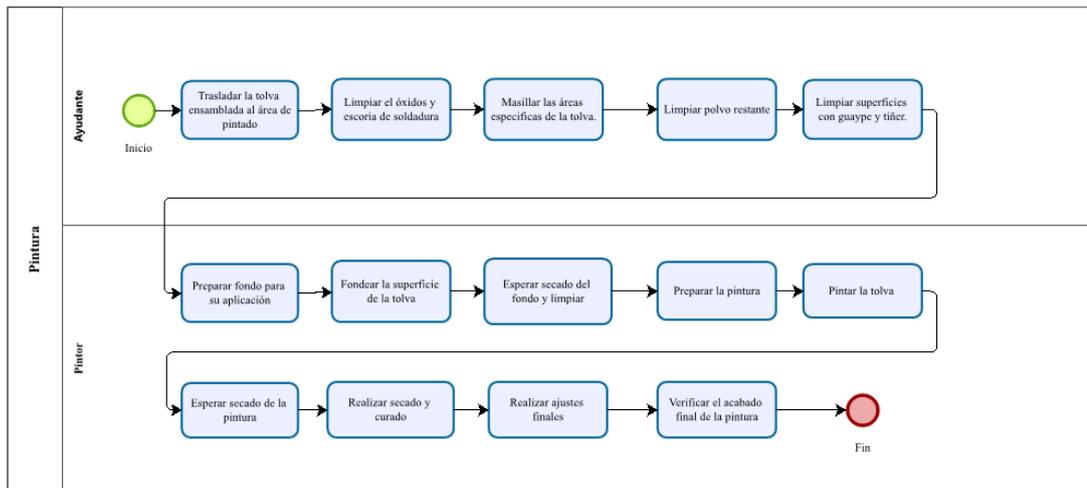


Figura 23 Diagrama del proceso de pintura

Tabla 40 Proceso de acoplamiento de tolva al chasis

		LEVANTAMIENTO DEL PROCESO	
		Codificación: L-P-AT	Página: 1/1
Macroprocesos:	Proceso de fabricación		
Proceso:	Acoplamiento de la tolva al chasis		
Responsable:	Operario		
Objetivo:	Colocar placas de anclaje en la tolva y chasis		
Entrada:	Tolva pintada		
Salidas:	Tolva al chasis		
Clientes:	Instalación del sistema hidráulico/neumático		
Recursos:	Humanos, materiales, maquinaria		
Descripción			
N°	Actividad	Observaciones	
1	Transportar chasis al área de pintura.	Se asegura que el área de pintura esté libre de obstrucciones y sea segura para la el ingreso del chasis.	
2	Preparar el chasis.	Se inspecciona el chasis para identificar posibles defectos antes de la preparación y se cerciora que las superficies estén limpias y libres de contaminantes.	
3	Preparar las placas de anclaje.	Se identifican que las dimensiones de las placas sean adecuadas para el chasis	
4	Verificar el posicionamiento de las placas de anclaje	Confirma que posición tomara las placas de anclaje en el chasis.	
5	Encajar las placas de anclaje en lo agujeros propios del chasis.	Se posicionan las placas en los agujeros	
6	Perforar en las placas de anclaje	Las perforaciones se alineen correctamente con los agujeros del chasis.	
7	Atornillar en las placas de anclaje al chasis	Ninguna	
8	Izar la tolva por medio de la grúa móvil.	Se debe verificar el estado de la guía móvil esté en condiciones óptimas antes de su uso.	
9	Colocar tolva debajo del chasis.	Evitar cualquier contacto no deseado entre la tolva y el chasis	
10	Alinear y Asentar tolva con el chasis.	Ninguna	
11	Soldar la sección de la placa situada en la carrilera.	Ninguna	
12	Verificar del montaje total de la tolva con el chasis.	Se realiza una inspección final.	

En la Figura 24 se muestra el diagrama de flujo del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis.

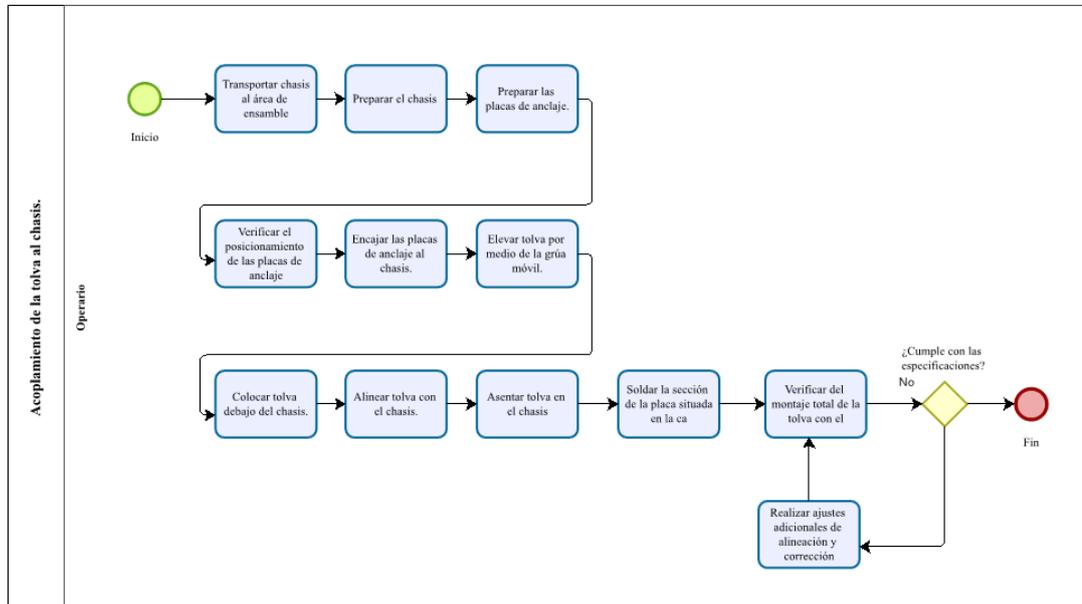


Figura 24 Diagrama del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis.

Tabla 41 Proceso de Instalación del sistema hidráulico/neumático

		LEVANTAMIENTO DEL PROCESOS	
		Codificación: L-P-ISH	Página: 1/1
Macropocesos:	Fabricación de tolvas para volquetas		
Proceso:	Proceso instalación del sistema hidráulico/neumático		
Responsable:	Operario		
Objetivo:	Colocar el sistema hidráulico y neumático de la tolva.		
Entrada:	Tolva pintada		
Salidas:	Materia prima almacenada		
Cientes:	Inspección Final		
Recursos:	Humanos, materiales		
Descripción			
N°	Actividad	Observaciones	
1	Solicitar los materiales a bodega	Se solicita los materiales necesarios para el sistema hidráulico y neumático	
2	Retirar componentes hidráulico y herramientas	Ninguna	
3	Drenar el aceite de la caja de transmisión	Se debe tomar precauciones de seguridad al trabajar con la caja de transmisión	
4	Abrir la caja de transmisión	Ninguna	
5	Instalar la toma de fuerza	Asegurarse de que la toma de fuerza esté correctamente alineada y sujeta antes de fijarla en su lugar.	
6	Instalar bomba hidráulica	Se verifica que la bomba hidráulica sea compatible con el sistema y cumpla con las especificaciones requeridas.	
7	Montar la tolva pintada al chasis	Ninguna	
8	Instalar tanque de aceite	Se verifica que la capacidad del tanque para asegurarse de que sea adecuado para el volumen de líquido hidráulico necesario.	
9	Colocar cilindro hidráulico	Ninguna	
10	Instalar la válvula hidráulica	Se verifica que la válvula esté correctamente conectada y ajustada para un control fluido y preciso del flujo hidráulico.	
11	Conectar cilindro hidráulico a la bomba hidráulicas	Ninguna	
12	Instalación de mangueras de retorno de aceite al tanque	Ninguna	
13	Colocar fin de carrera en la bomba hidráulica	Se colocan por seguridad para que no sobrepase un cierto nivel la elevación de la volqueta.	
14	Retirar componentes neumático y herramientas necesarios	Ninguna	

Tabla 42 Proceso instalación del sistema hidráulico/neumático (continuación)

N°	Actividad	Observaciones
15	Colocar pulmones en al sistema de apertura de la compuerta	Son pintones que sirven mover los ganchos que aseguran la compuerta por
16	Conectar pulmones al sistema neumático del camión	Ninguna
17	Instalar cabina de control	Ninguna
18	Llenar el tanque con liquido hidráulico	Llenar el tanque gradualmente y verificar el nivel para evitar sobrecargas o derrames.
19	Verificar el sistema hidráulico y neumático	Si el sistema presenta fugas se procede a identificar la falla y realizar ajuste en él.

En la Figura 25 se muestra el diagrama de flujo del proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático.

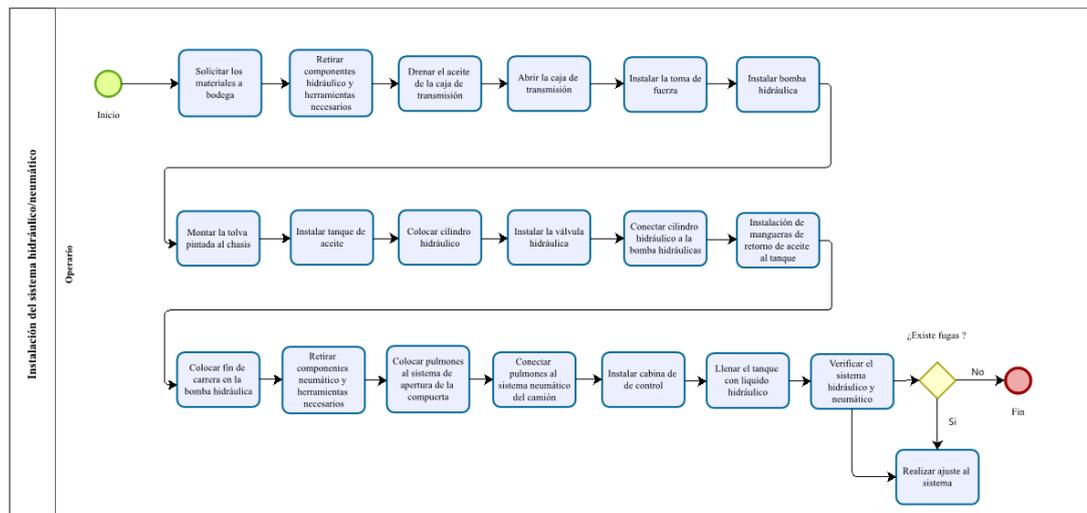


Figura 25 Diagrama del proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático

Tabla 43 Proceso de inspección final

		LEVANTAMIENTO DEL PROCESO	
		Codificación: L-P-IF	Página: 1/1
Macropocesos:	Procesos de fabricación		
Proceso:	Proceso de inspección final		
Responsable:	Jefe de producción- Operario		
Objetivo:	Recibir la volqueta para efectuar las pruebas de funcionamiento de todos los sistemas como conjunto.		
Entrada:	Volqueta totalmente ensamblada		
Salidas:	Volqueta		
Cientes:	Cliente externo		
Recursos:	Humanos, materiales, tecnológicos		
Descripción			
Nº	Actividad	Observaciones	
1	Solicitar accesorios	Ninguna	
2	Instalar accesorios	Ninguna	
3	Realizar inspección visual general	Se verifican la integridad de las soldaduras, posibles deformaciones y se evalúa el acabo	
4	Verificar el funcionamiento del sistema	Ninguna	
5	Realizar la Inspección de Calidad	Ninguna	
6	Registrar de los resultados en el formato de control de calidad	Ninguna	
7	Capacitar al cliente del manejo de la tolva	Ninguna	
8	Entregar al cliente	Se procede a entregar al cliente completamente revisado con las condiciones que especifico.	

En la Figura 26 se muestra el diagrama de flujo del proceso inspección final

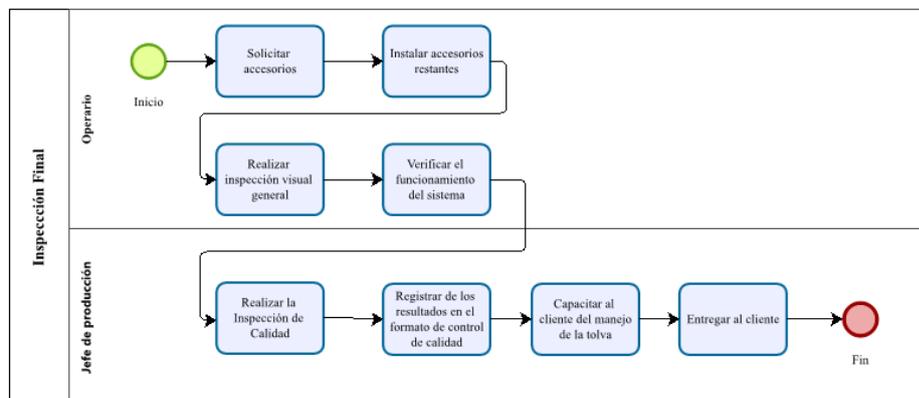


Figura 26 Diagrama del proceso de inspeccion final

c. Cursograma analíticos de los procesos

La realización de los cursogramas analíticos permite comprender los diferentes elementos que conforman un proceso productivo como son: operación, inspección, transportes y almacenamiento.

En la Tabla 44 hasta Tabla 59, se detallan los cursogramas de los procesos de la línea de fabricación

Tabla 44 Cursograma analítico proceso de revisión y modificación de planos

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESOS DE REVISIÓN Y MODIFICACIÓN DE PLANOS							
		Diagrama: 1		Código: C-P-DP					
Operario/ materia/equipo									
Producto: Tolva para volqueta		Resumen							
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Revisión y modificación de planos Lugar: Oficinas	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto					
	Operación		5						
	Inspección		1						
	Espera								
	Transporte								
	Almacenamiento								
Método: Actual	Total de actividades		6						
Trabajadores: 2	Distancia (m)								
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		118,7						
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				
									
1	Revisar la orden de producción			5,12					
2	Realizar la recepción del chasis			10,2					
3	Analizar las especificaciones y medidas del chasis			15,62					
4	Realizar investigación de diseños similares al solicitado			21,11					
5	Elaborar los planos de fabricación de acuerdo a los requerimientos del cliente			50,96					
6	Realizar la lista de materiales requeridos			15,69					

Tabla 45 Cursograma analítico proceso de compra y recepción de la materia prima

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE COMPRA Y RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA								
		Diagrama: 2		Código: C-P-CRM						
Operario/ materia/equipo										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Compra y recepción de la materia prima Lugar: Oficinas - Bodega	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		7							
	Inspección		2							
	Espera		1							
	Transporte									
	Almacenamiento		1							
Método: Actual	Total de actividades		11							
Trabajadores: 2	Distancia (m)									
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		240,58							
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Revisar la lista de materiales requeridos			7,56						
2	Comparar los materiales requeridos con los existentes en bodega			10,68						
3	Hacer pedido de materiales requerimientos			14,03						
4	Generar orden de compra de materiales			7,44						
5	Recibir orden de compra			3,64						
6	Esperar el pedido llegue	-	-	-						
7	Recibir la materiales			80,10						
8	Verificar que los productos detallados coincidan con la factura			40,58						
9	Registrar los materiales y productos aceptados			38,92						
10	Almacenar materiales	-	-	-						
11	Generar orden de trabajo			37,62						

Tabla 46 Cursograma analítico del proceso de corte

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE CORTE									
		Diagrama: 3		Código: C-P-CR							
Operario/ materia/equipo											
Producto: Tolva para volqueta		Resumen									
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Corte Lugar: Área de corte y plegado	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto							
	Operación	●	23								
	Inspección	■	8								
	Espera	◐									
	Transporte	➔	6								
	Almacenamiento	▼									
Método: Actual	Total de actividades		37								
Trabajadores: 4	Distancia (m)		116,79								
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		621.77								
N°	Pieza	Actividades	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
						●	■	◐	➔	▼	
1		Recibir y revisar la orden de trabajo.			6,86	○					
2	Carrilera y cerchas	Apilar los perfiles en la carro móvil de trabajo			13,58	○					
3		Transportar perfiles al área de preparación de materiales		27.30	4,59				○		
4		Colocar el material en el mesa de trabajo			4,02	○					
5		Trazar sobre los perfiles según las medidas del plano			13,77	○					
6		Verificar la exactitud del trazado			5,65	○					
7		Cortar perfiles de acuerdo al plano			51,27	○					
8		Verificar las dimensiones según el plano			5,77	○					
9		Apilar los perfiles en el carro móvil de trabajo.			4,53	○					
10		Sistema de elevación, base del cilindro, sistema de volteo	Transportar ejes, platinas al área de preparación de materiales		25.60	4,06				○	
11	Colocar del material en el mesa de trabajo				3,65	○					
11	Trazar sobre el materia según las medidas del plano				17,74	○					
12	Verificar la exactitud del trazado				8,03	○					
13	Cortar material de acuerdo al plano				52,74	○					
14	Verificar las dimensiones según el plano				4,88	○					

Tabla 47 Cursograma analítico del proceso de corte (continuación)

N°	Pieza	Actividades	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				
										
15	Sistema de elevación, base del cilindro, sistema de volteo	Trasladar ejes al área de torno y fresa			3,89					
16	Piso, laterales, frontal, compuerta, visera, guardafangos	Izar planchas de acero			11,47					
17		Transportar planchas al área de corte y plegado		12	3,54					
18		Colocar las planchas de acero en el carro de trabajo móvil			3,85					
19		Trazar sobre las planchas de acero según las medidas del plano			179,74					
20		Preparar maquinaria de corte (guillotinas)			7,71					
21		Cortar planchas de acero de acuerdo al plano			92,68					
22		Verificar las dimensiones según el plano			7,81					
23		Apilar las planchas cortadas			12,25					
24	Refuerzos	Apilar los perfiles en la carro móvil de trabajo			3,78					
25		Transportar perfiles al área de ensamble		25.60	3,29					
26		Colocar el material en el mesa de trabajo			3,70					
27		Trazar sobre los perfiles según las medidas del plano			22,92					
28		Verificar la exactitud del trazado			4,82					
29		Cortar perfiles de acuerdo al plano			20,44					
30		Verificar las dimensiones según el plano			4,80					
31		Apilar los perfiles en el carro móvil de trabajo.			4,59					
32	Escalera, llantas porta	Transportar ejes, tubos y platinas al área de preparación de materiales		26.30	2,86					
33		Colocar del material en el mesa de trabajo			3,79					
34		Trazar sobre el materia según las medidas del plano			6,78					
35		Verificar la exactitud del trazado			2,14					
36		Cortar material de acuerdo al plano			11,51					
37		Verificar las dimensiones según el plano			2,29					

Tabla 48 Cursograma analítico proceso de plegado

 I.M.ESC		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PLEGADO									
		Diagrama: 4				Código: C-P-PL					
<u>Operario/</u> materia/equipo											
Producto: Tolva para volqueta		Resumen									
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Plegado Lugar: Área de corte y plegado	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto							
	Operación		37								
	Inspección		6								
	Espera										
	Transporte		12								
	Almacenamiento										
Método: Actual	Total de actividades		55								
Trabajadores: 4	Distancia (m)		152,1								
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		191,31								
N°	Pieza	Actividades	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
											
1		Transportar los materiales a la dobladora para su procesamiento			5,83						
2	Piso	Seleccionar la planchas de acero			2,16						
3		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil		7.6	1,65						
4		Preparar la plegadora industrial				4,34					
5		Montar plancha de acero en la máquina				2,92					
6		Identificar de las líneas guía de plegadora				2,13					
7		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.				8,42					
8		Desmontar plancha de acero de la plegadora				2,13					
9		Verificar los dobleces del piso según los plano				4,31					
10		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas			21.3	3,81					
11		Laterales	Seleccionar la planchas de acero			2,02					

Tabla 49 Cursograma analítico proceso de plegado (continuación)

N°	Pieza	Actividades	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				
										
12	Laterales	Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil		7.6	1,62					
13		Preparar la plegadora industrial			0,72					
14		Montar plancha de acero en la máquina			3,58					
15		Identificar de las líneas guía de plegadora			2,16					
16		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.			25,2 1					
17		Desmontar plancha de acero de la plegadora			2,05					
18		Verificar los dobleces del piso según los plano			4,11					
19		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas		21.3	3,71					
20	Frontal	Seleccionar la planchas de acero			2,21					
21		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil		7.6	1,64					
22		Preparar la plegadora industrial			0,72					
23		Montar plancha de acero en la máquina			2,79					
24		Identificar de las líneas guía de plegadora			2,15					
25		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.			8,10					
26		Desmontar plancha de acero de la plegadora			2,17					
27		Verificar los dobleces del piso según los plano			4,11					
28	Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas		21.3	3,87						
29	Compuerta	Seleccionar la planchas de acero			1,32					
30		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil		7.6	1,61					
31		Preparar la plegadora industrial			0,72					
32		Montar plancha de acero en la máquina			2,88					

Tabla 50 Cursograma analítico proceso de plegado (continuación 2)

N°	Pieza	Actividades	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				
										
33	Compuerta	Identificar de las líneas guía de plegadora			2,20	●				
34		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.			8,68	●				
35		Desmontar plancha de acero de la plegadora			2,06	●				
36		Verificar los dobleces del piso según los planos			4,37			●		
37		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas		21.3	3,72					●
38	Visera	Seleccionar las planchas de acero			0,93	●				
39		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil		7.6	1,62					●
40		Preparar la plegadora industrial			0,69	●				
41		Montar plancha de acero en la máquina			2,93	●				
42		Identificar de las líneas guía de plegadora			2,21	●				
43		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.			5,39	●				
44		Desmontar plancha de acero de la plegadora			2,13	●				
45		Verificar los dobleces del piso según los planos			4,48			●		
46		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas		21.3	3,64					●
47	Guardafangos	Seleccionar las planchas de acero			1,38	●				
48		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil		7.6	1,58					●
49		Preparar la plegadora industrial			0,73	●				
50		Montar plancha de acero en la máquina			2,83	●				
51		Identificar de las líneas guía de plegadora			2,14	●				
52		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.			10,15	●				
53		Desmontar plancha de acero de la plegadora			2,12	●				
54		Verificar los dobleces del piso según los planos			4,32			●		
55		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas		21.3	3,82					●

Tabla 51 Cursograma analítico proceso de mecanizado

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE MECANIZADO								
		Diagrama: 5		Código: C-P-ME						
Operario/ materia/equipo										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Mecanizado Lugar: Área de torneado y fresado	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		21							
	Inspección		6							
	Espera									
	Transporte		3							
	Almacenamiento									
Método: Actual	Total de actividades		30							
Trabajadores: 1	Distancia (m)		110,10							
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		244,24							
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Pin y bocines de la base del cilindro	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar			3,20					
2		Montar el eje al mandril del torno			2,85					
3		Ajustar y alinear el eje al torno			5,41					
4		Preparar torno			5,17					
5		Verificar las medidas de las piezas según el plano			8,60					
6		Realizar el desbaste			28,56					
7		Realizar mecanizado adicional a la pieza			14,96					
8		Realizar el acabado de la pieza			8,04					
9		Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener			4,98					
10		Transportar la pieza mecanizado al área de ensamble de tolvas		36,70	5,73					
11	Pin y bocines sistema de volteo	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar			3,10					
12		Montar el eje al mandril del torno			2,80					
13		Ajustar y alinear el eje al torno			5,44					
14		Preparar torno			4,89					

Tabla 52 Cursograma analítico proceso de mecanizado

N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
15	Pin de la bisagra de volteo y del cierre Bocín del bazo	Verificar las medidas de las piezas según el plano		8,72						
16		Realizar el desbaste		36,02						
17		Realizar mecanizado adicional a la pieza		16,05						
18		Realizar el acabado de la pieza		7,22						
19		Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener		4,87						
20		Transportar la pieza mecanizado al área de ensamble de tolvas		36,70	5,55					
21	Pin de la bisagra de volteo y del cierre Bocín del bazo	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar		3,21						
22		Montar el eje al mandril del torno		2,81						
23		Ajustar y alinear el eje al torno		5,46						
24		Preparar torno		5,19						
25		Verificar las medidas de las piezas según el plano		7,95						
26		Realizar el desbaste		13,24						
27		Realizar mecanizado adicional a la pieza		7,72						
28		Realizar el acabado de la pieza		8,08						
29		Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener		4,81						
30		Transportar la pieza mecanizado al área de ensamble de tolvas		36,70	5,24					

Tabla 53 Cursograma analítico proceso de Ensamble

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE ENSAMBLE								
		Diagrama: 6		Código: C-P-V-EN						
Operario/ materia/equipo										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Ensamble Lugar: Área de ensamble de tolva	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		19							
	Inspección		1							
	Espera									
	Transporte		4							
	Almacenamiento									
Método: Actual	Total de actividades	24								
Trabajadores: 2	Distancia (m)	55,12								
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)	399,74								
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Trasladar los materiales para el armado de la carrilera (base del chasis)		13,78	3,72						
2	Construir la carrilera tolva según el plano			38,01						
3	Trasladar los materiales para la base del cilindro hidráulico		13,78	3,88						
4	Construir la base del gato hidráulico en la cercha fija según el plano			17,01						
5	Trasladar los materiales para el sistema de volteo		13,78	3,92						
6	Construir el sistema de volteo en la carrilera según el plano			9,72						
7	Rematar soldaduras del sistema de volteo			16,42						
8	Trasladar los materiales para la base de la tolva (cerchas)		13,78	3,81						
9	Construir la base de la tolva (cerchas) según el plano			32,18						
10	Acoplar la carrilera y las base de la tolva			2,90						
11	Preparar material para el piso de la tolva			39,93						
12	Colocar el piso a la base de la tolva			3,03						
13	Preparar material para los laterales de la tolva según planos			46,92						
14	Colocar los laterales a la estructura de la tolva según el plano			3,11						
15	Preparar material para la parte frontal de la tolva según planos			36,63						
16	Colocar la parte frontal a la estructura de la tolva según el plano			4,75						

N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				
									
17	Trasladar materiales para los refuerzos o largueros			32,64					
18	Instalar los refuerzos (largueros, bisagra de volteo) a la estructura de la tolva según el plano			2,77					
19	Preparar material para la compuerta según planos			43,75					
20	Construir la compuerta de la estructura de la tolva según el plano			10,56					
21	Instalar la compuerta a la estructura de la tolva			2,88					
22	Preparar materiales para la visera de la tolva según planos			24,84					
23	Construir la visera en la estructura de la tolva según el plano			12,45					
24	Verificar el ensamble de la tolva			3,72					

Tabla 54 Cursograma analítico proceso de soldadura

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE SOLDADURA								
		Diagrama: 7		Código: C-P-SL						
Operario/ materia/equipo										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Soldadura Lugar: Área de ensamble de tolva	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		15							
	Inspección		1							
	Espera									
	Transporte		1							
	Almacenamiento									
Método: Actual	Total de actividades		17							
Trabajadores: 2	Distancia (m)		13,78							
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		920,49							
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Revisar los requerimientos de la soldadura			5,83						
2	Preparar la soldadora mig.			3,08						
3	Regular el amperaje			3,72						
4	Rematar las uniones de la base del chasis (carrilera)			56,99						
5	Rematar soldaduras de la base del cilindro hidráulico			48,05						
6	Rematar soldaduras de la base de la tolva (cerchas)			67,45						
7	Rematar soldaduras de la piso de la tolva			76,63						
8	Rematar soldaduras de las paredes laterales			89,64						
9	Rematar soldaduras de la compuerta			57,71						
10	Rematar soldaduras de la visera			37,64						
11	Rematar soldaduras de los largueros			85,92						
12	Trasladar material para los guardafangos		13,78	3,43						
13	Construir guardafangos en la estructura de la tolva			115,73						
14	Rematar soldaduras de los guardafangos			106,25						
15	Construir la escalera en el costado de la tolva			57,75						
16	Construir la porta llantas y pala			47,00						
17	Verificar las soldaduras			57,67						

Tabla 55 Cursograma analítico proceso de pintura

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE PINTURA								
		Diagrama: 8		Código: C-P-PT						
Operario/ materia/equipo										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Pintura Lugar: Área de ensamble	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		10							
	Inspección		1							
	Espera		1							
	Transporte		1							
	Almacenamiento									
Método: Actual	Total de actividades		13							
Trabajadores: 2	Distancia (m)									
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		461,17							
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Trasladar la tolva ensamblada al área de pintado.		27,6	3,63						
2	Limpiar el óxidos y escoria de soldadura			18,69						
3	Masillar las áreas específicas de la tolva.			18,72						
4	Limpiar polvo restante			15,62						
5	Limpiar superficies con guaype y tiñer.			19,22						
6	Preparar fondo para su aplicación			26,03						
7	Fondear la superficie de la tolva			50,13						
8	Esperar secado del fondo y limpiar			87,03						
9	Preparar la pintura			24,43						
10	Pintar la tolva			53,71						
11	Realizar secado y curado			99,10						
12	Realizar ajustes finales			27,35						
13	Verificar el acabado final de la pintura			17,53						

Tabla 56 Cursograma analítico proceso de acoplamiento de la tolva al chasis

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE ACOPLAMIENTO DE LA TOLVA AL CHASIS								
		Diagrama: 9		Código: C-P- AT						
<u>Operario/</u> materia/equipo										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Acoplamiento de la tolva al chasis Lugar: Área de ensamble de tolva	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		9							
	Inspección		2							
	Espera									
	Transporte		1							
	Almacenamiento									
Método: Actual	Total de actividades		12							
Trabajadores: 4	Distancia (m)		27,63							
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		403,17							
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Transportar chasis al área de pintura.		27.63	2,59						
2	Preparar el chasis.			22,30						
3	Preparar las placas de anclaje.			42,51						
4	Verificar el posicionamiento de las placas de anclaje			27,83						
5	Encajar las placas de anclaje al chasis.			38,96						
6	Elevar tolva por medio de la grúa móvil.			29,89						
7	Colocar tolva debajo del chasis.			34,83						
8	Alinear tolva con el chasis.			78,34						
9	Asentar tolva en el chasis			14,19						
10	Soldar la sección de la placa situada en la carrilera.			24,41						
11	Verificar del montaje total de la tolva con el chasis.			52,20						

Tabla 57 Cursograma analítico proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO/NEUMÁTICO								
		Diagrama: 10		Código: C-P-ISH						
<u>Operario/ materia/equipo</u>										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Instalación del sistema hidráulico/neumático Lugar: Área de corte y plegado	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		17							
	Inspección		1							
	Espera									
	Transporte		1							
	Almacenamiento									
Método: Actual	Total de actividades		19							
Trabajadores: 1	Distancia (m)		16,70							
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		468,67							
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Solicitar los materiales a bodega			6,97						
2	Retirar componentes hidráulico y herramientas		16,70	18,03						
3	Drenar el aceite de la caja de transmisión			13,88						
4	Abrir la caja de transmisión			22,45						
5	Instalar la toma de fuerza			25,88						
6	Instalar bomba hidráulica			33,54						
7	Montar la tolva pintada al chasis			41,30						
8	Instalar tanque de aceite			29,69						
9	Colocar cilindro hidráulico			35,76						
10	Instalar la válvula hidráulica			24,94						
11	Conectar cilindro hidráulico a la bomba hidráulicas			29,66						
12	Instalación de mangueras de retorno de aceite al tanque			27,50						
13	Colocar fin de carrera en la bomba hidráulica			18,15						
14	Retirar componentes neumático y herramientas necesarios			18,54						
15	Colocar pulmones en al sistema de apertura de la compuerta			25,09						
16	Conectar pulmones al sistema neumático del camión			20,92						

Tabla 58 Cursograma analítico proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático (continuación)

N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
17	Instalar cabina de control			31,81						
18	Llenar el tanque con liquido hidráulico			17,07						
19	Verificar el sistema hidráulico y neumático			27,49						

Tabla 59 Cursograma analítico proceso de inspección final

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE INSPECCION FINAL								
		Diagrama: 7		Código: C-P-IF						
<u>Operario/ materia/equipo</u>										
Producto: Tolva para volqueta		Resumen								
Fecha: 23 de Mayo Procesos: Inspeccion Final Lugar: Área de corte y plegado	Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto						
	Operación		6							
	Inspección		2							
	Espera									
	Transporte									
	Almacenamiento									
Método: Actual	Total de actividades		8							
Trabajadores: 2	Distancia (m)									
Elaborado: Milton Llamuca	Tiempo (min)		121,09							
N°	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					
										
1	Solicitar accesorios			7,51						
2	Instalar accesorios			17,63						
3	Realizar inspección visual general			9,63						
4	Verificar el funcionamiento del sistema			23,24						
5	Realizar la Inspección de Calidad			15,31						
6	Registrar de los resultados en el formato de control de calidad			4,95						
7	Capacitar al cliente del manejo de la tolva			30,09						
8	Entregar al cliente			12,73						

d. Análisis de los cursogramas

En la Tabla 60 se muestran el resumen del tiempo y distancia preliminares de los procesos para la fabricación de la tolva.

Tabla 60 Resumen de los cursogramas analíticos

Procesos						Distancia (m)	Tiempo (min)
Modificación y creación de planos de diseño.	5	1					118,7
Compra y recepción de materia prima	7	2	1		1		240,58
Corte	23	8		6		116,76	621,77
Plegado	37	6		12		152,1	191,31
Mecanizado	21	6		3		110,10	244,24
Ensamble	19	1		4		55,12	399,74
Soldadura	15	1		1		13,78	920,49
Pintura	10	1	1	1		27,6	461,17
Acoplamiento de la tolva al chasis	9	2		1		27,63	403,17
Instalación del sistema hidráulico/neumático	17	1		1		16,70	468,67
Inspección Final	6	2					121,09
Total							992,93

Para la fabricación del producto más demandado requiere un tiempo total de 992,93 minutos. De acuerdo con los datos, se llevan a cabo unas 169 operaciones, mientras que hay 2 actividades que requieren esperas. Se resalta que el proceso que implica el mayor número de actividades realiza y consume más tiempo es el proceso de soldadura.

3.2.7 Estudio de tiempos

Se realizó un estudio de tiempos con el objetivo de definir el tiempo estándar de las actividades que se realizan para la fabricación de la tolva, donde se analizaron y se midió la duración de diferentes actividades a través de la observación detallada y la recopilación de datos.

a. Selección del método recolección de la toma de tiempos

Se empleó el método de vuelta a cero para la medición de tiempos debido proporciona una medición directa y precisa de los tiempos por actividad, iniciando el conteo desde el inicio de cada tarea. Además, presenta una estructura matemática sencilla para su implementación, permite registrar datos mientras se supervisa el proceso simultáneamente.

b. Selección del proceso

Para el estudio se ha contemplado los procesos operativos debido a que son los de mayor impacto en la empresa y los cuales se puede implementar cambios y mejoras. Se ha seleccionado 12 procesos en la fabricación de tolvas para volquetas y no se ha seleccionado un proceso.

c. Selección de los operarios

Después de desarrollar la entrevista, se determinó que la empresa cuenta con personal de 15 años de experiencia. En base a esto, se eligió a los operarios más experimentados, ágil y capacitados para llevar a cabo las actividades desde el comienzo hasta el final.

d. Numero de observaciones

Para determinar el número de observaciones se realizó una toma de tiempos piloto de los procesos de corte, plegado, mecanizado, ensamble, acoplamiento del chasis, pintura y acabado los cuales se muestran en los cursogramas analíticos. Se basó por los criterios proporcionados por la General Electric por ser el más común para investigaciones, en el que se deben completar 3 muestras para tiempos de más de 40 minutos.

En la Tabla 61 se indica el número de observaciones a cronometrar.

Tabla 61 Número de observaciones

Número de observaciones		
Denominación	Tiempo observado (min)	Número de observaciones
Proceso de revisión y modificación de planos	118,7	3
Proceso de recepción de materia prima	240,58	3
Proceso de corte	621,77	3
Proceso del doblado	191,31	3
Proceso de mecanizado	244,24	3
Proceso de Ensamble	399,74	3
Proceso de la soldadura	920,49	3
Proceso acoplamiento del chasis	461,17	3
Proceso del acoplamiento del sistema hidráulico	403,17	3
Proceso de pintado	468,67	3
Proceso de control de calidad funcionamiento	121,09	3

e. Valoración del ritmo del trabajo

Para determinar la valoración del trabajo se empleó el sistema propuesto por la Westinghouse en donde considera cuatro aspectos para la valoración por los cuales se evaluó a los operarios en donde se obtiene:

- **Habilidades.** Se refiere al grado de familiaridad y habilidad de los trabajadores con el procedimiento de trabajo, así como a la rapidez y habilidad de ejecución.
- **Esfuerzo.** Se refiere a la habilidad y técnica empleadas por el operario al usar herramientas y equipos, así como su capacidad para reducir el esfuerzo innecesario.
- **Condiciones.** Incluyen aspectos como la iluminación, temperatura, ventilación y nivel de ruido en el lugar de trabajo.
- **Consistencia.** Se refiere a la estabilidad y la uniformidad de las mediciones o valores a lo largo del tiempo.

En la Tabla 62 se muestra el cálculo de la valoración asignadas a cada uno de los aspectos anteriormente mencionados.

Tabla 62 Valoración del ritmo de trabajo

Número de observaciones						
N°	Tiempo observado	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	TOTAL
1	Modificación y creación de planos de diseño.	0,03	0,02	0,03	0,01	1,09
2	Compra y recepción de materia prima	0,03	0,02	0,01	0,01	1,07
3	Corte	0,06	0,02	0,01	0,01	1,10
4	Plegado	0,03	0,02	0,01	0,01	1,07
5	Mecanizado	0,06	0,02	0,01	0,01	1,10
6	Ensamble	0,08	0,02	0,01	0,01	1,12
7	Soldadura	0,08	0,05	0,01	0,03	1,17
8	Acoplamiento de la tolva al chasis	0,06	0,02	0,01	0,03	1,12
9	Pintura	0,06	0,02	0,01	0,01	1,10
10	Instalación del sistema hidráulico/neumático	0,03	0,02	0,01	0,01	1,07
11	Acabado y pruebas	0,03	0,02	0,01	0,01	1,07

- *Calculo de los suplementos*

El cálculo de los suplementos representa un área de debate significativa, dado que no se trata de una ciencia precisa y, en gran medida, se basa en los juicios y criterios del investigador. Se optó por el enfoque de la OIT debido a su capacidad para abordar tanto los suplementos fijos como variables y contantes.

En la Tabla 63 se muestra los suplementos de proceso de modificación y creación de planos de diseño.

Tabla 63 Suplementos del proceso de modificación y creación de planos de diseño

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Modificación y creación de planos de diseño.		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	0	-
	Postura anormal	0	-
	Uso de fuerza	0	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	0	-
	Tensión mental	0	-
	Monotonía	0	-
Total %		9	

En la Tabla 64 se muestra los suplementos de proceso de compra y recepción de materia prima

Tabla 64 Suplementos del proceso de compra y recepción de materia prima

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Compra y recepción de materia prima		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	0	-
	Uso de fuerza	5	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	2	-
	Tensión mental	0	-
	Monotonía	2	-
Total %		20	

En la Tabla 65 se muestra los suplementos de proceso de Corte

Tabla 65 Suplementos del proceso de corte

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Corte		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	0	-
	Uso de fuerza	13	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	2	-
	Tensión mental	1	-
	Monotonía	1	-
Total %		28	

En la Tabla 66 se muestra los suplementos de proceso de plegado

Tabla 66 Suplementos del proceso de plegado

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Plegado		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	0	-
	Uso de fuerza	13	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	2	-
	Tensión mental	1	-
	Monotonía	1	-
Total %		28	

En la Tabla 67 se muestra los suplementos de proceso de mecanizado

Tabla 67 Suplementos del proceso de mecanizado

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Mecanizado		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	0	-
	Uso de fuerza	1	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	2	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	-
Total %		17	

En la Tabla 68 se muestra los suplementos de proceso de Ensamble

Tabla 68 Suplementos del proceso de Ensamble

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Ensamble		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	2	-
	Uso de fuerza	9	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	2	-
	Ruido	2	
	Tensión mental	1	
	Monotonía	0	-
Total %		27	

En la Tabla 69 se muestra los suplementos de proceso de Soldadura

Tabla 69 Suplementos del proceso de soldadura

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Soldadura		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	2	-
	Uso de fuerza	9	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	2	-
	Ruido	2	-
	Tensión mental	1	-
	Monotonía	0	-
Total %		27	

En la Tabla 70 se muestra los suplementos de proceso de acoplamiento de la tolva al chasis

Tabla 70 Suplementos del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Acoplamiento de la tolva al chasis		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	2	-
	Uso de fuerza	2	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	2	-
	Ruido	2	-
	Tensión mental	1	-
	Monotonía	0	-
Total %		20	

En la Tabla 71 se muestra los suplementos de proceso de pintura

Tabla 71 Suplementos del proceso de pintura

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Pintura		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	0	-
	Uso de fuerza	2	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	0	-
	Tensión mental	0	-
	Monotonía	0	-
Total %		15	

En la Tabla 72 se muestra los suplementos de proceso de Instalación del sistema hidráulico/neumático

Tabla 72 Suplementos del proceso de Instalación del sistema hidráulico/neumático

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Instalación del sistema hidráulico/neumático		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	2	-
	Uso de fuerza	2	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	0	-
	Tensión mental	1	-
	Monotonía	0	-
Total %		16	

En la Tabla 73 se muestra los suplementos de proceso de

Tabla 73 Suplementos del proceso de acabados y pruebas

SUPLEMENTOS POR DESCANSO			
Proceso:	Acabado y pruebas		
Elaborado por:	Milton Llamuca		
Clasificación	Suplemento	Hombre	Mujer
Constantes	Necesidades personales	5	-
	Fatiga	4	-
Variables	Trabajo de pie	2	-
	Postura anormal	0	-
	Uso de fuerza	0	-
	Mala iluminación	0	-
	Condiciones atmosféricas	0	-
	Concentración intensa	0	-
	Ruido	0	-
	Tensión mental	1	-
	Monotonía	0	-
Total %		12	-

f. Cálculo del tiempo estándar

Tabla 74 Tiempo estándar del proceso de modificación y creación de planos de diseño.

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Oficinas	N° de operadores:	1			Estudio N°:	1			
Proceso:	Modificación y creación de planos de diseño.	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Revisar la orden de producción	5,01	5,06	5,07	15,14	5,05	1,09	5,50	9%	6,00
2	Realizar la recepción del chasis	10,37	10,33	10,00	30,70	10,23	1,09	11,15	9%	12,16
3	Analizar las especificaciones y medidas del chasis	14,98	15,80	15,75	46,53	15,51	1,09	16,91	9%	18,43
4	Realizar investigación de diseños similares al solicitado	20,83	20,46	21,03	62,32	20,77	1,09	22,64	9%	24,68
5	Elaborar los planos de fabricación de acuerdo a los requerimientos del cliente	50,05	53,67	50,86	154,59	51,53	1,09	56,17	9%	61,22
6	Realizar la lista de materiales requeridos	15,46	15,67	15,49	46,62	15,54	1,09	16,94	9%	18,46
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar								Total	140,95	

Tabla 75 Tiempo estándar del proceso de compra y recepción de la materia prima

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Bodega	N° de operadores:	2			Estudio N°:	2			
Proceso:	Compra y recepción de la materia prima	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Revisar la lista de materiales requeridos	7,44	7,54	7,46	22,45	7,48	1,07	8,01	20%	9,61
2	Comparar los materiales requeridos con los existentes en bodega	10,81	10,44	9,90	31,15	10,38	1,07	11,11	20%	13,33
3	Hacer pedido de materiales requerimientos	13,98	14,27	13,84	42,09	14,03	1,07	15,01	20%	18,02
4	Generar orden de compra de materiales	7,33	7,17	7,11	21,61	7,20	1,07	7,71	20%	9,25
5	Recibir orden de compra	3,59	3,66	3,40	10,66	3,55	1,07	3,80	20%	4,56
6	Esperar el pedido llegue	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Recibir la materiales	82,04	77,19	81,47	240,70	80,23	1,07	85,85	20%	103,02
8	Verificar que los productos detallados coincidan con la factura	39,07	38,83	40,51	118,42	39,47	1,07	42,24	20%	50,68
9	Registrar y los materiales y productos aceptados	37,83	40,28	39,20	117,31	39,10	1,07	41,84	20%	50,21
10	Almacenar materiales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Generar orden de trabajo	41,27	37,13	40,32	118,72	39,57	1,07	42,34	20%	50,81
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar								Total	309,49	

Tabla 76 Tiempo estándar del proceso de corte

		ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área:	Preparación de materiales Corte y plegado	N° de operadores:	4			Estudio N°:	3				
Proceso:	Corte	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1				
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos				
N°	Parte	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
			1	2	3						
1		Recibir y revisar la orden de trabajo.	6,86	6,62	6,86	20,35	6,78	1,1	7,46	28%	9,55
2	Carrilera y cerchas	Apilar los perfiles en la carro móvil de trabajo	13,51	12,76	13,34	39,61	13,20	1,1	14,52	28%	18,59
3		Transportar perfiles al área de preparación de materiales	4,50	4,72	4,55	13,77	4,59	1,1	5,05	28%	6,46
4		Colocar el material en el mesa de trabajo	3,76	4,09	3,83	11,68	3,89	1,1	4,28	28%	5,48
5		Trazar sobre los perfiles según las medidas del plano	13,47	13,45	13,41	40,33	13,44	1,1	14,79	28%	18,93
6		Verificar la exactitud del trazado	5,32	5,51	5,46	16,29	5,43	1,1	5,97	28%	7,65
7		Cortar perfiles de acuerdo al plano	52,41	50,39	51,24	154,04	51,35	1,1	56,48	28%	72,29
8		Verificar las dimensiones según el plano	5,70	5,61	5,51	16,82	5,61	1,1	6,17	28%	7,90
9		Apilar los perfiles en el carro móvil de trabajo.	4,54	4,54	4,57	13,65	4,55	1,1	5,00	28%	6,41
10		Sistema de elevación, base del cilindro, sistema de volteo	Transportar ejes, platinas al área de preparación de materiales	3,97	3,94	3,93	11,84	3,95	1,1	4,34	28%
11	Colocar del material en el mesa de trabajo		3,90	3,92	3,70	11,51	3,84	1,1	4,22	28%	5,40
11	Trazar sobre el materia según las medidas del plano		18,05	18,00	17,49	53,55	17,85	1,1	19,63	28%	25,13
12	Verificar la exactitud del trazado		7,98	7,55	7,94	23,46	7,82	1,1	8,60	28%	11,01
13	Cortar material de acuerdo al plano		54,69	52,93	53,87	161,49	53,83	1,1	59,21	28%	75,79
14	Verificar las dimensiones según el plano		4,68	4,67	4,97	14,32	4,77	1,1	5,25	28%	6,72

15		Trasladar ejes al área de torno y fresa	3,91	3,96	3,95	11,81	3,94	1,1	4,33	28%	5,54
16	Piso, laterales, frontal, compuerta, visera, guardafangos	Izar planchas de acero	11,67	12,21	11,80	35,67	11,89	1,1	13,08	28%	16,74
17		Transportar planchas al área de corte y plegado	3,80	3,74	3,79	11,32	3,77	1,1	4,15	28%	5,32
18		Colocar las planchas de acero en el carro de trabajo móvil	4,00	3,96	4,04	12,00	4,00	1,1	4,40	28%	5,63
19		Trazar sobre las planchas de acero según las medidas del plano	174,26	172,10	176,83	523,19	174,40	1,1	191,84	28%	245,55
20		Preparar maquinaria de corte (guillotinas)	7,60	7,77	7,77	23,13	7,71	1,1	8,48	28%	10,86
21		Cortar planchas de acero de acuerdo al plano	91,18	90,66	89,77	271,61	90,54	1,1	99,59	28%	127,48
22		Verificar las dimensiones según el plano	7,90	7,69	7,98	23,56	7,85	1,1	8,64	28%	11,06
23		Apilar las planchas cortadas	11,65	11,70	11,76	35,12	11,71	1,1	12,88	28%	16,48
24		Apilar los perfiles en la carro móvil de trabajo	3,87	4,04	3,85	11,77	3,92	1,1	4,31	28%	5,52
25	Refuerzos	Transportar perfiles al área de ensamble	3,26	3,25	3,22	9,73	3,24	1,1	3,57	28%	4,56
26		Colocar el material en el mesa de trabajo	3,92	3,86	3,77	11,56	3,85	1,1	4,24	28%	5,42
27		Trazar sobre los perfiles según las medidas del plano	23,14	21,39	22,59	67,12	22,37	1,1	24,61	28%	31,50
28		Verificar la exactitud del trazado	4,85	4,77	5,14	14,75	4,92	1,1	5,41	28%	6,92
29		Cortar perfiles de acuerdo al plano	20,83	21,04	20,39	62,26	20,75	1,1	22,83	28%	29,22
30		Verificar las dimensiones según el plano	4,93	4,53	4,77	14,23	4,74	1,1	5,22	28%	6,68
31		Apilar los perfiles en el carro móvil de trabajo.	4,59	4,68	4,69	13,96	4,65	1,1	5,12	28%	6,55
32	Escalera, porta llantas	Transportar ejes, tubos y platinas al área de preparación de materiales	2,79	2,77	2,79	8,35	2,78	1,1	3,06	28%	3,92
33		Colocar del material en el mesa de trabajo	3,82	3,70	3,84	11,36	3,79	1,1	4,17	28%	5,33
34		Trazar sobre el materia según las medidas del plano	6,97	7,11	7,11	21,19	7,06	1,1	7,77	28%	9,95
35		Verificar la exactitud del trazado	2,12	2,08	2,08	6,27	2,09	1,1	2,30	28%	2,95
36		Cortar material de acuerdo al plano	12,04	11,54	11,64	35,21	11,74	1,1	12,91	28%	16,53
37		Verificar las dimensiones según el plano	2,30	2,30	2,35	6,95	2,32	1,1	2,55	28%	3,26
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar										Total	870,87

Tabla 77 Tiempo estándar del proceso de plegado

		ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área:	Corte y plegado	N° de operadores:	1			Estudio N°:	4				
Proceso:	Plegado	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1				
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos				
N°	Parte	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
			1	2	3						
1		Transportar los materiales a la dobladora para su procesamiento	5,85	5,69	5,76	17,31	5,77	1,1	6,35	17%	7,42
2	Piso	Seleccionar la planchas de acero	2,14	2,08	2,07	6,29	2,10	1,1	2,31	17%	2,70
3		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	1,73	1,57	1,64	4,94	1,65	1,1	1,81	17%	2,12
4		Preparar la plegadora industrial	4,24	4,29	4,07	12,61	4,20	1,1	4,62	17%	5,41
5		Montar plancha de acero en la máquina	2,84	2,82	2,89	8,54	2,85	1,1	3,13	17%	3,66
6		Identificar de las líneas guía de plegadora	2,04	2,04	2,07	6,16	2,05	1,1	2,26	17%	2,64
7		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	8,82	8,22	8,25	25,29	8,43	1,1	9,27	17%	10,85
8		Desmontar plancha de acero de la plegadora	2,08	2,04	2,10	6,21	2,07	1,1	2,28	17%	2,67
9		Verificar los dobleces del piso según los plano	4,41	4,27	4,30	12,98	4,33	1,1	4,76	17%	5,57
10		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	3,61	3,79	3,72	11,12	3,71	1,1	4,08	17%	4,77
11			Seleccionar la planchas de acero	2,16	2,13	2,07	6,36	2,12	1,1	2,33	17%
12	Laterales	Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	1,70	1,59	1,60	4,89	1,63	1,1	1,79	17%	2,10
13		Preparar la plegadora industrial	0,71	0,69	0,72	2,11	0,70	1,1	0,77	17%	0,91
14		Montar plancha de acero en la máquina	3,61	3,64	3,70	10,96	3,65	1,1	4,02	17%	4,70
15		Identificar de las líneas guía de plegadora	2,16	2,13	2,05	6,33	2,11	1,1	2,32	17%	2,72
16		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	25,22	25,47	25,91	76,60	25,53	1,1	28,09	17%	32,86

7		Desmontar plancha de acero de la plegadora	2,10	2,17	2,13	6,40	2,13	1,1	2,35	17%	2,75
8		Verificar los dobleces del piso según los plano	4,34	4,30	4,49	13,13	4,38	1,1	4,81	17%	5,63
9		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	3,79	3,89	3,90	11,58	3,86	1,1	4,25	17%	4,97
10	Frontal	Seleccionar la planchas de acero	2,17	2,13	2,12	6,42	2,14	1,1	2,35	17%	2,75
11		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	1,66	1,63	1,63	4,92	1,64	1,1	1,80	17%	2,11
12		Preparar la plegadora industrial	0,70	0,67	0,72	2,10	0,70	1,1	0,77	17%	0,90
13		Montar plancha de acero en la máquina	2,88	2,79	2,78	8,44	2,81	1,1	3,10	17%	3,62
14		Identificar de las líneas guía de plegadora	2,03	2,05	2,11	6,19	2,06	1,1	2,27	17%	2,66
15		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	8,30	8,61	8,30	25,21	8,40	1,1	9,24	17%	10,82
16		Desmontar plancha de acero de la plegadora	2,18	2,19	2,06	6,43	2,14	1,1	2,36	17%	2,76
17		Verificar los dobleces del piso según los plano	4,36	4,13	4,35	12,84	4,28	1,1	4,71	17%	5,51
18		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	3,95	3,65	3,75	11,34	3,78	1,1	4,16	17%	4,87
19	Compuerta	Seleccionar la planchas de acero	1,38	1,38	1,28	4,04	1,35	1,1	1,48	17%	1,73
20		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	1,66	1,60	1,62	4,88	1,63	1,1	1,79	17%	2,10
21		Preparar la plegadora industrial	0,69	0,74	0,70	2,13	0,71	1,1	0,78	17%	0,91
22		Montar plancha de acero en la máquina	2,96	2,98	2,81	8,75	2,92	1,1	3,21	17%	3,75
23		Identificar de las líneas guía de plegadora	2,20	2,08	2,15	6,43	2,14	1,1	2,36	17%	2,76
24		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	8,48	8,67	8,42	25,57	8,52	1,1	9,38	17%	10,97
25		Desmontar plancha de acero de la plegadora	2,15	2,15	2,14	6,43	2,14	1,1	2,36	17%	2,76
26		Verificar los dobleces del piso según los plano	4,39	4,32	4,10	12,81	4,27	1,1	4,70	17%	5,50
27		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	3,81	3,88	3,70	11,38	3,79	1,1	4,17	17%	4,88
28	Visera	Seleccionar la planchas de acero	0,92	0,96	0,93	2,81	0,94	1,1	1,03	17%	1,20
29		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	1,62	1,61	1,58	4,81	1,60	1,1	1,76	17%	2,06
30		Preparar la plegadora industrial	0,69	0,72	0,71	2,11	0,70	1,1	0,78	17%	0,91
31		Montar plancha de acero en la máquina	2,86	2,85	2,85	8,56	2,85	1,1	3,14	17%	3,67
32		Identificar de las líneas guía de plegadora	2,24	2,09	2,17	6,51	2,17	1,1	2,39	17%	2,79
33		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	5,05	5,36	5,39	15,80	5,27	1,1	5,79	17%	6,78
34		Desmontar plancha de acero de la plegadora	2,15	2,17	2,10	6,42	2,14	1,1	2,35	17%	2,75

35		Verificar los dobleces del piso según los plano	4,30	4,18	4,36	12,84	4,28	1,1	4,71	17%	5,51
36		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	3,77	3,85	3,72	11,34	3,78	1,1	4,16	17%	4,86
37	Guardafangos	Seleccionar la planchas de acero	1,34	1,38	1,36	4,07	1,36	1,1	1,49	17%	1,75
38		Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	1,67	1,64	1,62	4,93	1,64	1,1	1,81	17%	2,11
39		Preparar la plegadora industrial	0,71	0,71	0,72	2,14	0,71	1,1	0,78	17%	0,92
40		Montar plancha de acero en la máquina	2,84	2,84	2,99	8,68	2,89	1,1	3,18	17%	3,72
41		Identificar de las líneas guía de plegadora	2,16	2,16	2,21	6,52	2,17	1,1	2,39	17%	2,80
42		Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	9,85	10,17	10,07	30,09	10,03	1,1	11,03	17%	12,91
43		Desmontar plancha de acero de la plegadora	2,19	2,12	2,15	6,46	2,15	1,1	2,37	17%	2,77
44		Verificar los dobleces del piso según los plano	4,17	4,24	4,20	12,61	4,20	1,1	4,62	17%	5,41
45		Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	3,75	3,93	3,77	11,45	3,82	1,1	4,20	17%	4,91
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar										Total	246,38

Tabla 78 Tiempo estándar del proceso de mecanizado

		ESTUDIO DE TIEMPOS									
Área:		Torno y fresa	N° de operadores:		1			Estudio N°:		6	
Proceso:		Mecanizado	Fecha:		03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:		1/1	
Realizado por:		Milton Llamuca	Horario de observación:		08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:		Minutos	
N°	Parte	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
			1	2	3						
1	Pin y bocines de la base del cilindro	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar	3,17	3,19	3,12	9,49	3,16	1,1	3,48	17%	4,07
2		Montar el eje al mandril del torno	2,82	2,73	2,76	8,32	2,77	1,1	3,05	17%	3,57
3		Ajustar y alinear el eje al torno	5,38	5,33	5,51	16,22	5,41	1,1	5,95	17%	6,96
4		Preparar torno	4,99	5,00	5,00	15,00	5,00	1,1	5,50	17%	6,43
5		Verificar las medidas de las piezas según el plano	8,39	8,24	8,54	25,17	8,39	1,1	9,23	17%	10,80
6		Realizar el desbaste	26,99	26,51	28,89	82,38	27,46	1,1	30,21	17%	35,34
7		Realizar mecanizado adicional a la pieza	14,85	15,33	14,75	44,93	14,98	1,1	16,47	17%	19,27
8		Realizar el acabado de la pieza	7,97	7,89	7,60	23,46	7,82	1,1	8,60	17%	10,06
9		Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener	5,04	4,87	5,09	15,01	5,00	1,1	5,50	17%	6,44
10		Transportar la pieza mecanizado al área de ensamble de tolvas	5,50	5,57	5,64	16,72	5,57	1,1	6,13	17%	7,17
11	Pin y bocines sistema de volteo	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar	3,22	3,16	3,39	9,77	3,26	1,1	3,58	17%	4,19
12		Montar el eje al mandril del torno	2,86	2,72	2,86	8,45	2,82	1,1	3,10	17%	3,62
13		Ajustar y alinear el eje al torno	5,38	5,11	5,39	15,89	5,30	1,1	5,82	17%	6,82
14		Preparar torno	5,05	5,01	4,91	14,97	4,99	1,1	5,49	17%	6,42
15		Verificar las medidas de las piezas según el plano	8,51	8,43	8,62	25,56	8,52	1,1	9,37	17%	10,96
16		Realizar el desbaste	36,83	37,18	35,39	109,40	36,47	1,1	40,11	17%	46,93
17		Realizar mecanizado adicional a la pieza	16,62	17,14	16,16	49,93	16,64	1,1	18,31	17%	21,42
18		Realizar el acabado de la pieza	7,78	7,68	7,62	23,08	7,69	1,1	8,46	17%	9,90

19		Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener	5,07	4,92	5,22	15,21	5,07	1,1	5,58	17%	6,52
20		Transportar la pieza mecanizado al área de ensamble de tolvas	5,45	5,27	5,45	16,17	5,39	1,1	5,93	17%	6,94
21	Pin de la bisagra de volteo y del cierre Bocín del bazo	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar	3,19	3,25	3,20	9,63	3,21	1,1	3,53	17%	4,13
22		Montar el eje al mandril del torno	2,69	2,67	2,88	8,24	2,75	1,1	3,02	17%	3,53
23		Ajustar y alinear el eje al torno	5,52	5,39	5,57	16,47	5,49	1,1	6,04	17%	7,07
24		Preparar torno	5,00	4,91	4,98	14,89	4,96	1,1	5,46	17%	6,39
25		Verificar las medidas de las piezas según el plano	7,90	8,31	8,54	24,75	8,25	1,1	9,07	17%	10,62
26		Realizar el desbaste	12,60	13,20	13,33	39,12	13,04	1,1	14,35	17%	16,78
27		Realizar mecanizado adicional a la pieza	8,16	7,75	8,17	24,08	8,03	1,1	8,83	17%	10,33
28		Realizar el acabado de la pieza	7,91	7,86	7,91	23,68	7,89	1,1	8,68	17%	10,16
29		Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener	4,99	4,78	4,93	14,71	4,90	1,1	5,39	17%	6,31
30		Transportar la pieza mecanizado al área de ensamble de tolvas	5,19	5,31	5,47	15,97	5,32	1,1	5,85	17%	6,85
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar										Total	316,02

Tabla 79 Tiempo estándar del proceso de ensamble

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Ensamble de tolva	N° de operadores:	2			Estudio N°:	7			
Proceso:	Ensamble	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Trasladar los materiales para el armado de la carrilera (base del chasis)	3,69	3,64	3,83	11,17	3,72	1,12	4,17	27%	5,29
2	Construir la carrilera tolva según el plano	36,77	38,61	38,64	114,02	38,01	1,12	42,57	27%	54,06
3	Trasladar los materiales para la base del cilindro hidráulico	3,92	3,93	3,80	11,65	3,88	1,12	4,35	27%	5,52
4	Construir la base del gato hidráulico en la cercha fija según el plano	17,29	16,73	16,99	51,02	17,01	1,12	19,05	27%	24,19
5	Trasladar los materiales para el sistema de volteo	3,88	3,94	3,94	11,76	3,92	1,12	4,39	27%	5,57
6	Construir el sistema de volteo en la carrilera según el plano	9,74	9,73	9,70	29,17	9,72	1,12	10,89	27%	13,83
7	Rematar soldaduras del sistema de volteo	16,92	16,86	15,47	49,25	16,42	1,12	18,39	27%	23,35
8	Trasladar los materiales para la base de la tolva (cerchas)	3,92	3,60	3,91	11,43	3,81	1,12	4,27	27%	5,42
9	Construir la base de la tolva (cerchas) según el plano	30,34	32,94	33,24	96,53	32,18	1,12	36,04	27%	45,77
10	Acoplar la carrilera y las base de la tolva	2,91	2,94	2,87	8,71	2,90	1,12	3,25	27%	4,13
11	Preparar material para el piso de la tolva	40,83	39,84	39,11	119,79	39,93	1,12	44,72	27%	56,79
12	Colocar el piso a la base de la tolva	3,03	2,97	3,08	9,08	3,03	1,12	3,39	27%	4,30
13	Preparar material para los laterales de la tolva según planos	46,06	47,73	46,96	140,76	46,92	1,12	52,55	27%	66,74

14	Colocar los laterales a la estructura de la tolva según el plano	3,19	3,14	2,99	9,32	3,11	1,12	3,48	27%	4,42
15	Preparar material para la parte frontal de la tolva según planos	37,12	35,37	37,41	109,89	36,63	1,12	41,03	27%	52,10
16	Colocar la parte frontal a la estructura de la tolva según el plano	4,64	4,91	4,71	14,26	4,75	1,12	5,32	27%	6,76
17	Trasladar materiales para los refuerzos o largueros	33,10	31,76	33,07	97,93	32,64	1,12	36,56	27%	46,43
18	Instalar los refuerzos (largueros, bisagra de volteo) a la estructura de la tolva según el plano	2,72	2,83	2,76	8,32	2,77	1,12	3,11	27%	3,94
19	Preparar material para la compuerta según planos	44,41	43,31	43,54	131,26	43,75	1,12	49,00	27%	62,23
20	Construir la compuerta de la estructura de la tolva según el plano	10,42	10,47	10,78	31,67	10,56	1,12	11,82	27%	15,02
21	Instalar la compuerta a la estructura de la tolva	2,83	2,92	2,88	8,63	2,88	1,12	3,22	27%	4,09
22	Preparar materiales para la visera de la tolva según planos	24,87	24,58	25,06	74,51	24,84	1,12	27,82	27%	35,33
23	Construir la visera en la estructura de la tolva según el plano	12,23	12,47	12,65	37,35	12,45	1,12	13,95	27%	17,71
24	Verificar el ensamble de la tolva	3,69	3,64	3,83	11,17	3,72	1,12	4,17	27%	5,29
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar									Total	563,01

Tabla 80 Tiempo estándar del proceso de soldadura

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Oficinas	N° de operadores:	2			Estudio N°:	8			
Proceso:	Soldadura	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Revisar los requerimientos de la soldadura	5,71	5,76	6,02	17,50	5,83	1,17	6,83	27%	8,67
2	Preparar la soldadora mig.	3,08	3,08	3,07	9,23	3,08	1,17	3,60	27%	4,57
3	Regular el amperaje	3,82	3,70	3,64	11,17	3,72	1,17	4,36	27%	5,53
4	Rematar las uniones de la base del chasis (carrilera)	56,60	59,43	54,93	170,96	56,99	1,17	66,68	27%	84,68
5	Rematar soldaduras de la base del cilindro hidráulico	49,44	47,75	46,96	144,15	48,05	1,17	56,22	27%	71,40
6	Rematar soldaduras de la base de la tolva (cerchas)	67,58	67,05	67,73	202,35	67,45	1,17	78,92	27%	100,23
7	Rematar soldaduras de la piso de la tolva	75,94	80,26	73,68	229,88	76,63	1,17	89,65	27%	113,86
8	Rematar soldaduras de las paredes laterales	89,15	89,02	90,76	268,93	89,64	1,17	104,88	27%	133,20
9	Rematar soldaduras de la compuerta	58,00	57,79	57,32	173,12	57,71	1,17	67,52	27%	85,74
10	Rematar soldaduras de la visera	38,20	37,96	36,76	112,92	37,64	1,17	44,04	27%	55,93
11	Rematar soldaduras de los largueros	82,94	86,51	88,31	257,76	85,92	1,17	100,53	27%	127,67
12	Trasladar material para los guardafangos	3,35	3,55	3,40	10,30	3,43	1,17	4,02	27%	5,10
13	Construir guardafangos en la estructura de la tolva	119,18	114,02	113,99	347,19	115,73	1,17	135,40	27%	171,96
14	Rematar soldaduras de los guardafangos	106,60	107,13	105,01	318,74	106,25	1,17	124,31	27%	157,87
15	Construir la escalera en el costado de la tolva	57,27	57,73	58,26	173,26	57,75	1,17	67,57	27%	85,82

16	Construir la porta llantas y pala en la tolva	47,32	48,14	45,54	141,01	47,00	1,17	54,99	27%	69,84
17	Verificar las soldaduras	55,99	58,07	58,96	173,01	57,67	1,17	67,47	27%	85,69
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar									Total	1367,77

Tabla 81 Tiempo estándar del proceso de pintura

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Ensamble de tolva	N° de operadores:	2			Estudio N°:	9			
Proceso:	Pintura	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Trasladar la tolva ensamblada al área de pintado.	3,83	3,56	3,65	11,04	3,68	1,1	4,05	15%	4,65
2	Limpiar el óxidos y escoria de soldadura	19,04	19,52	18,48	57,03	19,01	1,1	20,91	15%	24,05
3	Masillar las áreas específicas de la tolva.	19,16	19,61	18,20	56,96	18,99	1,1	20,89	15%	24,02
4	Limpiar polvo restante	15,59	15,14	15,62	46,34	15,45	1,1	16,99	15%	19,54
5	Limpiar superficies con guaipe y tiñer.	19,16	19,61	18,59	57,35	19,12	1,1	21,03	15%	24,18
6	Preparar fondo para su aplicación	24,95	25,48	25,40	75,83	25,28	1,1	27,81	15%	31,98
7	Fondear la superficie de la tolva	48,78	48,56	48,20	145,53	48,51	1,1	53,36	15%	61,37
8	Esperar secado del fondo y limpiar	90,59	90,43	87,17	268,19	89,40	1,1	98,34	15%	113,09
9	Preparar la pintura	22,32	23,74	23,76	69,83	23,28	1,1	25,60	15%	29,44
10	Pintar la tolva	54,76	54,06	53,95	162,76	54,25	1,1	59,68	15%	68,63
11	Realizar secado y curado	94,96	97,17	96,40	288,53	96,18	1,1	105,80	15%	121,66
12	Realizar ajustes finales	30,06	29,48	28,76	88,30	29,43	1,1	32,38	15%	37,23
13	Verificar el acabado final de la pintura	17,34	17,43	17,64	52,41	17,47	1,1	19,22	15%	22,10
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar								Total	577,30	

Tabla 82 Tiempo estándar del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Ensamble de tolva	N° de operadores:	4			Estudio N°:	10			
Proceso:	Acoplamiento de la tolva al chasis	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Transportar chasis al área de pintura.	2,48	2,56	2,47	7,51	2,50	1,12	2,80	0,20	3,36
2	Preparar el chasis.	20,92	21,68	21,17	63,77	21,26	1,12	23,81	0,20	28,57
3	Preparar las placas de anclaje.	43,12	42,52	41,76	127,40	42,47	1,12	47,56	0,20	57,08
4	Verificar el posicionamiento de las placas de anclaje	28,07	26,92	26,66	81,65	27,22	1,12	30,48	0,20	36,58
5	Encajar las placas de anclaje en los agujeros propios del chasis.	36,67	38,02	38,50	113,19	37,73	1,12	42,26	0,20	50,71
6	Perforar en las placas de anclaje	29,37	28,74	29,94	88,04	29,35	1,12	32,87	0,20	39,44
7	Atornillar en las placas de anclaje al chasis	33,50	34,89	36,76	105,14	35,05	1,12	39,25	0,20	47,10
8	Izar la tolva por medio de la grúa móvil.	76,15	76,19	75,19	227,54	75,85	1,12	84,95	0,20	101,94
9	Colocar tolva debajo del chasis.	14,39	14,25	13,81	42,45	14,15	1,12	15,85	0,20	19,02
10	Alinear y Asentar tolva con el chasis.	24,08	23,74	23,28	71,10	23,70	1,12	26,55	0,20	31,85
11	Soldar la sección de la placa situada en la carrilera.	52,43	54,90	56,02	163,35	54,45	1,12	60,98	0,20	73,18
12	Verificar del montaje total de la tolva con el chasis.	35,12	35,20	36,39	106,71	35,57	1,12	39,84	0,20	47,80
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar								Total	536,64	

Tabla 83 Tiempo estándar del proceso de Instalación del sistema hidráulico/neumático.

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Ensamble de tolva	N° de operadores:	1			Estudio N°:	11			
Proceso:	Instalación del sistema hidráulico/neumático	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Solicitar los materiales a bodega	7,49	7,23	6,89	21,61	7,20	1,07	7,708	16%	8,94
2	Retirar componentes hidráulico y herramientas	17,35	17,64	17,53	52,53	17,51	1,07	18,735	16%	21,73
3	Drenar el aceite de la caja de transmisión	14,39	14,68	13,88	42,95	14,32	1,07	15,320	16%	17,77
4	Abrir la caja de transmisión	21,57	21,44	21,72	64,73	21,58	1,07	23,087	16%	26,78
5	Instalar la toma de fuerza	24,94	24,95	25,25	75,14	25,05	1,07	26,801	16%	31,09
6	Instalar bomba hidráulica	31,76	32,55	32,25	96,57	32,19	1,07	34,442	16%	39,95
7	Montar la tolva pintada al chasis	39,92	39,19	41,37	120,49	40,16	1,07	42,974	16%	49,85
8	Instalar tanque de aceite	28,33	30,25	28,88	87,46	29,15	1,07	31,195	16%	36,19
9	Colocar cilindro hidráulico	35,65	34,58	35,92	106,15	35,38	1,07	37,860	16%	43,92
10	Instalar la válvula hidráulica	25,24	25,51	24,26	75,00	25,00	1,07	26,752	16%	31,03
11	Conectar cilindro hidráulico a la bomba hidráulicas	31,98	33,27	31,19	96,44	32,15	1,07	34,396	16%	39,90
12	Instalación de mangueras de retorno de aceite al tanque	29,28	29,12	27,67	86,06	28,69	1,07	30,696	16%	35,61
13	Colocar fin de carrera en la bomba hidráulica	17,41	18,16	17,68	53,25	17,75	1,07	18,992	16%	22,03
14	Retirar componentes neumático y herramientas necesarios	17,75	18,46	18,92	55,13	18,38	1,07	19,663	16%	22,81

15	Colocar pulmones en al sistema de apertura de la compuerta	23,85	25,30	24,53	73,68	24,56	1,07	26,278	16%	30,48
16	Conectar pulmones al sistema neumático del camión	21,51	21,34	21,18	64,04	21,35	1,07	22,840	16%	26,49
17	Instalar cabina de control	31,39	31,17	32,98	95,54	31,85	1,07	34,077	16%	39,53
18	Llenar el tanque con liquido hidráulico	17,68	18,34	18,18	54,20	18,07	1,07	19,331	16%	22,42
19	Verificar el sistema hidráulico y neumático	28,55	28,91	28,59	86,04	28,68	1,07	30,688	16%	35,60
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar									Total	582.13

Tabla 84 Tiempo estándar del proceso de Inspeccion final

		ESTUDIO DE TIEMPOS								
Área:	Ensamble de tolva	N° de operadores:	2			Estudio N°:	12			
Proceso:	Inspección Final	Fecha:	03/10/2023 a 09/12/2023			Pág.:	1/1			
Realizado por:	Milton Llamuca	Horario de observación:	08:00 a.m. – 18:00 p.m.			Tiempo:	Minutos			
N°	Actividades	Observaciones			Total	TP	FC	TN	S	Ts
		1	2	3						
1	Solicitar accesorios	7,46	7,51	7,43	22,40	7,47	1,07	7,99	12%	8,95
2	Instalar accesorios	17,41	17,83	17,14	52,38	17,46	1,07	18,68	12%	20,92
3	Realizar inspección visual general	10,42	9,86	9,63	29,92	9,97	1,07	10,67	12%	11,95
4	Verificar el funcionamiento del sistema	22,86	21,21	22,48	66,55	22,18	1,07	23,74	12%	26,58
5	Realizar la Inspección de Calidad	14,79	15,27	14,94	45,00	15,00	1,07	16,05	12%	17,98
6	Registrar de los resultados en el formato de control de calidad	5,18	4,91	4,76	14,85	4,95	1,07	5,29	12%	5,93
7	Capacitar al cliente del manejo de la tolva	29,56	29,47	30,14	89,18	29,73	1,07	31,81	12%	35,62
8	Entregar al cliente	12,48	12,39	12,38	37,26	12,42	1,07	13,29	12%	14,88
TP: Tiempo Promedio Fc: Factor de Calificación TN: Tiempo Normal S: Suplementos Ts: Tiempo Estándar								Total	142.82	

- **Resumen del tiempo estándar de los procesos**

Tras completar el estudio de tiempos de cada uno de los procesos involucrados en la fabricación de tolvas, se obtuvo un tiempo estándar para cada etapa. Este tiempo se resume en la Tabla 85 s que proporciona una detallada comprensión del tiempo estándar necesario para cada proceso. Adicionalmente, en la Figura 27 se presenta de forma gráfica los resultados.

Tabla 85 Resumen de los tiempos estándar de los procesos

PROCESOS	TIEMPO ÉSTANDAR (min)
Modificación y creación de planos de diseño.	140,95
Compra y recepción de materia prima	309,49
Corte	870,87
Plegado	246,38
Mecanizado	316,02
Ensamble	563,01
Soldadura	1367,77
Pintura	577,30
Acoplamiento de la tolva al chasis	536,64
Instalación del sistema hidráulico/neumático	582,13
Acabado y pruebas	142,82

Como se puede apreciar en la tabla, el proceso que demanda un mayor tiempo es la soldadura, con un total de 1367,77 minutos. Esto sugiere que la soldadura es un proceso crucial y significativo.

En la Figura 27 se muestra gráficamente el tiempo estándar de los procesos

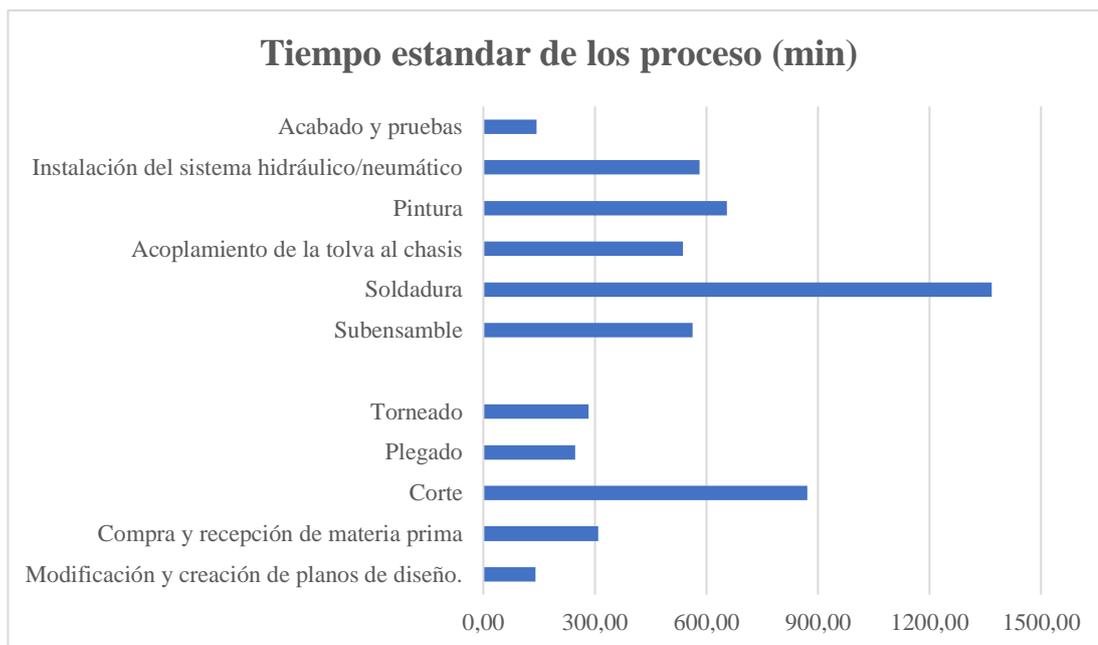


Figura 27 Tiempo estándar de los procesos

3.3 Elaboración un plan de mejora basado en la gestión por procesos para la empresa I.M.ESCO.

A continuación, se manual de procesos y procedimientos destinado a los operarios de la empresa I.M.ESCO para la fabricación de tolva para volquetas. En fin de potenciar la eficiencia operativa, eliminar actividades redundantes y garantizar la excelencia.



I.M.ESCO

MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTO

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Milton Llamuca	Ing. César Rosero, Mg.	Ing. Daniel Álvarez

Índice de contenido

A. Introducción	130
b. Objetivo.....	130
c. Alcance.....	130
d. Misión	130
e. Visión	131
f. Glosario de términos	131
g. Contenido empresarial	132
h. Organigrama estructural.....	133
i. Mapa de procesos	134
j. Codificación de procedimiento	135
k. Lista de documentos.....	136
Procedimiento del procesos de ventas.....	138
Procedimiento del proceso de revisión y modificación de planos	147
Procedimiento del proceso de compra y recepción de materia prima.....	153
Procedimiento del proceso de corte	161
Procedimiento del proceso de plegado.....	169
Procedimiento del proceso de mecanizado	176
Procedimiento del proceso de soldadura.....	191
Procedimiento del proceso de pintura	199
Procedimiento del proceso de acoplamiento de tolva al chasis	206
Procedimiento del proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático	213
Procedimiento del proceso de acabados e inspección final	221

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: IMESCO-MPP-01	Versión: 1.0	Página: 3 de 99

A. Introducción

El presente manual de procedimientos de la empresa I.M.ESCO abarca los procesos que se llevan a cabo para la fabricación de tolvas para volquetas y buses. Esto permite registrar todos los procesos que se realizan en la línea de producción y facilita el conocimiento y ejecución de las tareas encomendadas a los empleados. Además, los diagramas de flujo muestran el desarrollo de cada uno de los procesos e integran registros para controlar y tomar decisiones de mejora. Los diagramas de flujo también especifican quién está a cargo de cada proceso, su alcance y los recursos necesarios para su ejecución.

B. Objetivo

Documentar las actividades que se desarrollan en los procesos existentes en I.M.ESCO, para mejorar continuamente, revisando y actualizando constantemente el manual actual.

C. Alcance

El contenido del documento se enfoca en detallar los procesos que tienen lugar en la línea de producción de tolva, abarcando desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto finalizado.

D. Misión

Ser una empresa lidera a nivel nacional en la fabricación de nuestras líneas de producción: transporte urbano, transporte pesado, unidades móviles, compactadores de desechos, tolvas y herramientas. Mirando al futuro con optimismo, trabajando con normas nacionales e internacionales para competir con productos de calidad.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: IMESCO-MPP-01	Versión: 1.0	Página: 4 de 99

E. Visión

Ser una empresa lidera a nivel nacional en la fabricación de nuestras líneas de producción: transporte urbano, transporte pesado, unidades móviles, compactadores de desechos, tolvas y herramientas”. “Mirando al futuro con optimismo, trabajando con normas nacionales e internacionales para competir con productos de calidad.

F. Glosario de términos

Gestión: Secuencia de actividades realizadas con el propósito de lograr una meta específica.

Proceso: Es el conjunto de actividades con las características equivalentes que se desarrollan de manera secuencial, ordenada y sistemática que hace llegar una salida a un cliente, a partir de la utilización de diferentes recursos.

Procedimiento: Es un método para llevar a cabo un proceso que consta de pasos y objetivos claros.

Actividad: es una acción o tarea particular que se realiza con un propósito específico.

Documento: Es un documento escrito sea físico o virtual que describe una situación o circunstancia.

Registro: documentación que demuestra un hecho para proporcionar pruebas a las personas responsables

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: IMESCO-MPP-01	Versión: 1.0	Página:5 de 99

G. Contenido empresarial

- **Información**

La empresa I.M.ESCO es un empresa metalmecánica ubicada en la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato. Su enfoque principal es la construcción de una amplia gama de productos, como tolvas para volquetas, bañeras, carrocerías, carretillas, plataformas, compactadores y palas. Para llevar a cabo esta actividad, IMESCO combina diferentes áreas de la ingeniería, lo que le permite ofrecer soluciones integrales a sus clientes. En cuanto a su posicionamiento, IMESCO trabaja como proveedor para algunas de las mejores marcas del país, como AUTOMEKANO, IASA, SINOTRUK, VEHICENTRO, ASSA, AUTOLIDER y EMAUME. La empresa cuenta con la certificación ISO 9001:2015, lo que garantiza la calidad en todos sus procesos y productos. En términos de recursos humanos, IMESCO tiene un equipo de alrededor de 30 personas, incluyendo personal gerencial, técnico y operativo.

IMESCO cuenta con dos plantas industriales ubicadas estratégicamente. La primera se encuentra en Guayaquil, con una superficie de 6000 m², y la segunda en Ambato, con 5000 m². Estas instalaciones están equipadas con naves, oficinas y bodegas, además de contar con maquinaria moderna que permite una producción eficiente y de alta calidad.

La empresa se destaca por su excelente infraestructura, maquinaria de calidad, y proveedores calificados que nos suministran los materiales necesarios. Gracias a estos recursos y su personal altamente calificado, I.M.ESCO se ha impulsado a ser líderes del sector metalmecánico del país. Además de la construcción de carrocerías, la empresa también ofrece servicios de mantenimiento en estructuras, sistemas neumáticos e hidráulicos de maquinaria pesada.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: IMESCO-MPP-01	Versión: 1.0	Página: 6 de 99

- **Datos informativos**

En la Tabla 86, se presentan los datos informativos de la empresa I.M.ESCO.

Tabla 86 Datos de la empresa

Información General de la empresa I.M.ESCO	
Logotipo:	
Nombre de la empresa:	Industria metalmecánica Escobar I.M.ESCO
Actividad:	Fabricación de partes y accesorios para vehículos automotores.
Categorización:	Mediana empresa
Representante legal:	Cesar Genaro Escobar Ortiz
Ruc:	1801290949001
Ubicación:	Avenida José Peralta. Parroquia Huachi Chico, Ambato.
Provincia:	Tungurahua
Cantón:	Ambato
Teléfono:	032585833
Email:	imesco2005@hotmail.com
Norma Certificada	ISO 9001:2015

H. Organigrama estructural

En la Figura 28 se muestra el organigrama estructural de la empresa I.M.ESCO.

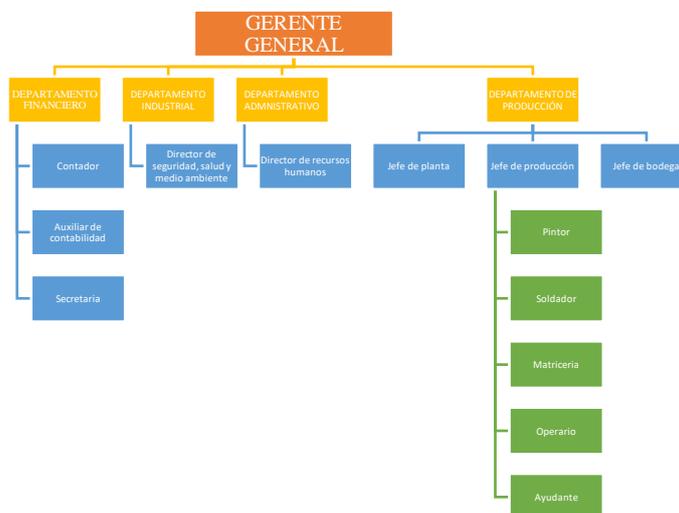


Figura 28 Organigrama estructural de la empresa I.M.ESCO

I. Mapa de procesos

En la Figura 29 se puede visualizar el mapa de procesos de la empresa I.M.ESCO.

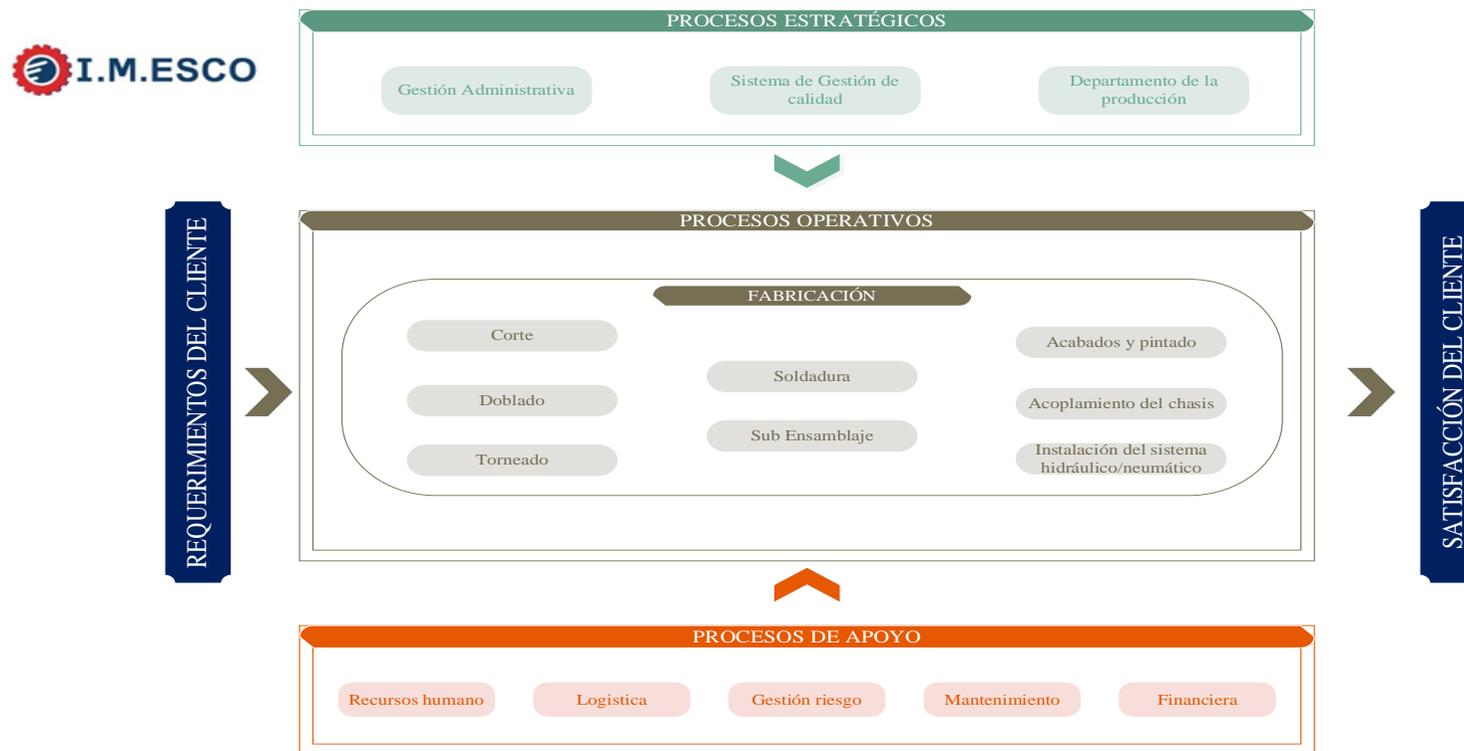


Figura 29 Mapa de procesos de la empresa I.M.ESCO

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: IMESCO-MPP-01	Versión: 1.0	Página: 8 de 99

J. Codificación de procedimiento

En la Tabla 87, se presenta la codificación de los procedimientos que se lleva a cabo en la empresa I.M.ESCO.

Tabla 87 Codificación del procedimiento de las tolva

Código	Denominación
M-P-VN-01	Procedimiento del proceso de ventas
M-P-RM-01	Procedimiento del proceso de modificación y creación de planos de diseño.
M-P-CRM-01	Procedimiento del proceso de compra y recepción de materia prima
M-P-CR-01	Procedimiento del proceso de corte
M-P-PL-01	Procedimiento del proceso del plegado
M-P-ME-01	Procedimiento del proceso de mecanizado
M-P-EN-01	Procedimiento del proceso de ensamble
M-P-SL-01	Procedimiento del proceso de la soldadura
M-P-PT-01	Procedimiento del proceso de pintura
M-P-AT-01	Procedimiento del proceso de acoplamiento de tolva al chasis
M-P-ISH-01	Procedimiento del Instalación del sistema hidráulico/neumático
M-P-IF-01	Procedimiento del proceso de inspección final

 I.M.ESCO	I.M.ESCO	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: IMESCO-MPP-01	Versión: 1.0	Página: 9 de 99

K. Lista de documentos

En la Tabla 88, se muestra el listado de los registros utilizados en cada uno de los procesos de fabricación de tolvas para volquetas.

Tabla 88 Codificación de los lista de documentos

Código	Denominación
F-P-VN-01	Ficha técnica del proceso de ventas
F-P-VN-02	Ficha técnica del indicador de clientes satisfechos
R-VN-01	Proforma
R-VN-02	Orden de producción
R-VN-03	Registro de satisfacción del cliente
F-P-RM-01	Ficha técnica del proceso de modificación y creación de planos de diseño.
F-P-RM-02	Ficha técnica del proceso de tiempo promedio de modificación de planos
F-P-CRM-01	Ficha técnica del proceso de compra y recepción de materia prima
F-P-CRM-02	Ficha técnica del indicador de la recepción de materia prima
R-CRM-01	Registro de recepción de materia prima.
R-CRM-02	Orden de trabajo
F-P-CR-01	Ficha técnica del proceso de corte
F-P-CR-02	Ficha técnica del indicador de la eficiencia del corte
F-P-CR-03	Ficha técnica del indicador de la generación de desperdicios
R-CR-01	Registro de piezas cortadas del proceso de corte
F-P-PL-01	Ficha técnica del proceso del plegado
F-P-PL-02	Ficha técnica del indicador de precisión dimensional
R-PL-01	Registro del proceso de plegado
F-P-ME-01	Ficha técnica del proceso de mecanizado
F-P-ME-02	Ficha técnica del indicador de desperdicio del material.
F-P-ME-03	Ficha técnica del indicador de retrabajo.
R-ME-01	Registro de la cantidad de piezas mecanizados.
F-P-EN-01	Ficha técnica del proceso de ensamble
F-P-EN-02	Ficha técnica del indicador de eficiencia de la utilización de materiales en ensamble
R-EN-01	Registro del proceso de ensamble

Tabla 89 Codificación de los lista de documentos (continuación)

Código	Denominación
F-P-SL-01	Ficha técnica del proceso de la soldadura
F-P-SL-02	Ficha técnica del indicador de la eficiencia de soldadura
R-SL-01	Registro del proceso de soldadura
F-P-PT-01	Ficha técnica del proceso de pintura
F-P-PT-02	Ficha técnica del indicador de la utilización eficiente de material de pintura.
R-PT-01	Registro del proceso de pintura
F-P-AT-01	Ficha técnica del proceso acoplamiento de tolva al chasis
F-P-AT-02	Ficha técnica del indicador del índice de alineación.
R-AT-01	Registro del proceso del acoplamiento de la tolva
F-P-ISH-01	Ficha técnica del Instalación del sistema hidráulico/neumático
F-P-ISH-02	Ficha técnica del indicador de eficiencia en la instalación.
R-ISH-01	Registro de la instalación del sistema hidráulico.
F-P-IF-01	Ficha técnica del proceso de inspección final
F-P-IF-02	Ficha técnica del indicador de la tasa de conformidad
R-IF-01	Registro de la inspección final

PROCEDIMIENTO DEL PROCESOS DE VENTAS



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
---	--	---

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-VN-01	Versión: 1.0	Página: 12 de 99

A. Objetivo

Gestionar el proceso la venta de la maquinaria a clientes externos, a través de la recepción detallada del pedido, con el fin de atender de manera precisa sus demandas específicas.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la recepción del pedido de proforma para la actividad de ventas de los productos y finaliza con la entrega del producto terminado según el contrato establecido.

C. Responsables

Gerente: Es la persona de firmar el contrato de compra y venta del producto.

Contador: Es la persona encargada de cobrar el valor adeudado por el producto al cliente externo, de acuerdo a los términos del contrato previo acordado.

Área de producción: tiene la responsabilidad de recibir la orden de producción del producto, efectúa una determina planificación conforme a las especificaciones pertinentes.

D. Glosario de términos

Solicitud de cotización: El proceso mediante el cual el cliente especifica los requisitos de su producto para que sea cotizado, sea por escrito o por vía telefónica que cada cliente elija.

Proforma: Es un documento que se utiliza para ofrecer una estimación detallada de los costos y condiciones de una transacción comercial.

Contrato: El acuerdo que se formaliza por escrito, implica que dos o más partes se comprometen a respetar y cumplir ciertas condiciones establecidas.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-VN-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 90 Ficha técnica del procesos de ventas

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO	
		Proceso:
	Código:	FT-P-VN-01
<p><u>Propósito</u> Describir de manera detallada y sistemática el flujo de actividades y pasos que se deben seguir para lograr una venta exitosa.</p>		
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la recepción del pedido de proforma para la actividad de ventas de los productos y finaliza con la entrega del producto terminado según el contrato establecido.</p>		
ENTRADA		SALIDA
Solicitud de cotización		Proforma Orden de producción
PROVEEDOR		RESPONSABLE
Cliente externo		Gerente: Es la persona de firmar el contrato de compra y venta del producto. Contador: Es la persona encargada de cobrar el valor adeudado por el producto al cliente externo, de acuerdo a los términos del contrato previo acordado.
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS
Proforma Contrato Orden producción Registro de satisfacción del cliente		Humanos Materiales Tecnológico
INDICADORES		
<p>Porcentaje de cliente satisfechos:</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de clientes satisfechos}}{N^{\circ} \text{ de cliente atendidos}} * 100$		

 I.M.ESCO	I.M.ESCO	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-VN-01	Versión: 1.0	Página: 14 de 99

F. Procedimiento

Tabla 91 Procedimiento del proceso de preparación de tela

Nº	Actividad	Responsable	Descripción
1	Solicitar cotización.	Cliente externo	El cliente solicita una cotización para adquirir un producto.
2	Recibir la solicitud de cotización.	Gerente	Se recibe la solicitud del cliente y la analiza para comprender sus necesidades.
3	Elaborar la proforma.	Gerente	Se realiza un análisis detallado de los requisitos del cliente, terminados plazos y requisitos adicionales para preparar una cotización adecuada .
4	Entregar la proforma.	Gerente	Se presenta formalmente un precio y detalles relacionados a la solicitud del cliente.
5	Formular el contrato con el tiempo de entrega específico	Gerente	Una vez que el cliente acepta la proforma, se procede a formular el contrato de compra-venta que incluye todos los detalles acordados entre ambas partes.
6	Firmar cada una de las partes el contrato	Gerente	El contrato es firmado por ambas partes, el cliente y la empresa.
7	Recibir anticipo	Contador	El cliente paga el monto correspondiente según los términos del contrato si se ha acordado un anticipo antes de la entrega.
8	Generar de la orden de producción	Gerente	Si el cliente acepta se procede a realizar en la orden de compra el cual se detalla los plazos de entrega al cliente.
9	Esperar el tiempo de espera del producto	Gerente	Se negocia todos los productos a entregar por parte del cliente como: el chasis
10	Recibir producto terminado	Gerente	Se emite la factura correspondiente al cliente y se registra la venta en los registros contables de la empresa.
11	Generar la factura y realizar el registro del producto que ha sido vendido.	Contador	Se mantienen comunicaciones con el cliente para asegurarse de que el producto se encuentre en buen estado y que el cliente esté satisfecho con su compra.
12	Cobrar restante acordado	Contador	Si el cliente no paga el valor restante acordado según los términos del contrato se procede a aplicar términos del contrato.

G. Flujoograma de proceso

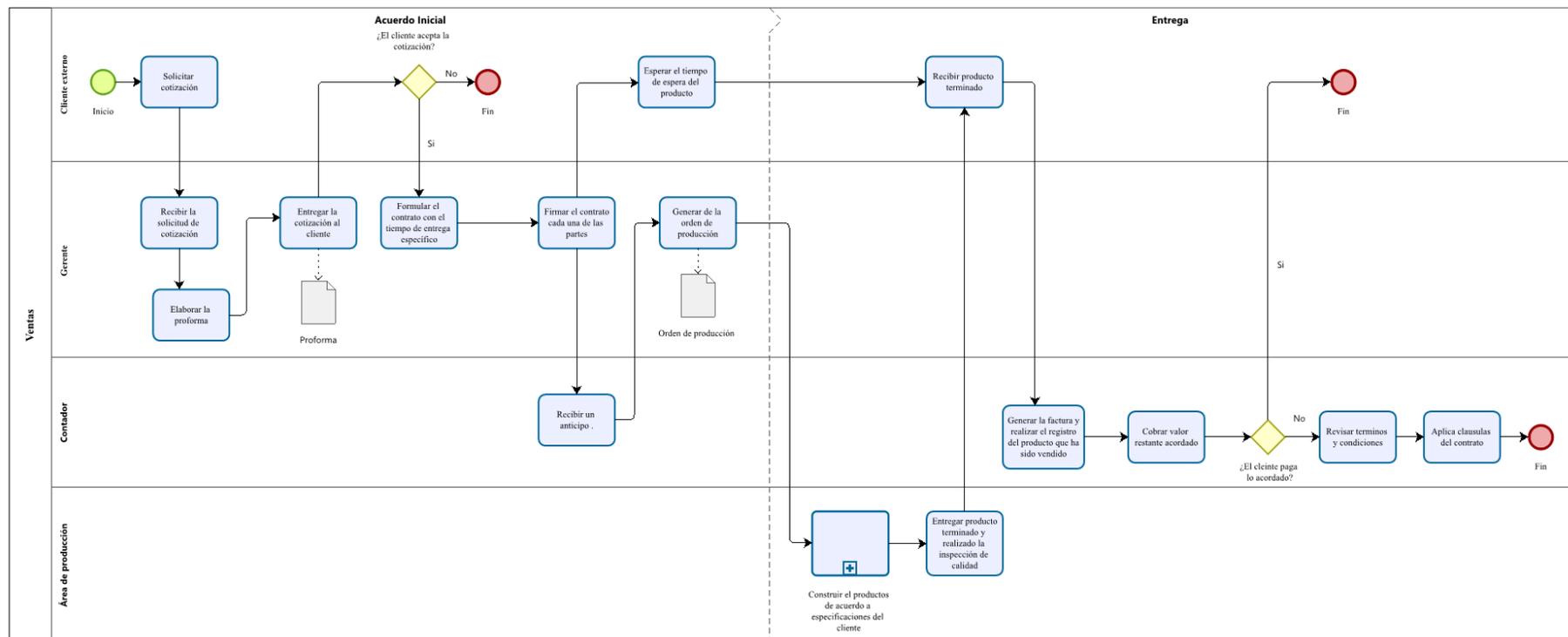


Figura 30 Diagrama de flujo del proceso de ventas

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-VN-01	Versión: 1.0	Página: 16 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo1. Proforma

PROFORMA
CONSTRUCCIÓN DE CARROCERIA/TOLVAS/OTROS
Fecha: [Fecha de emisión]
Estimado/a [Nombre del destinatario]
Mediante la presente, me comunico con usted con el propósito de presentar una estimación para la fabricación de _____ que será ensamblada sobre un chasis _____ y contará con las siguientes características:
Características: Especificar las características detalladamente del producto solicitado.
Precio: El precio unitario incluye los impuestos correspondientes.
Forma de Pago: [Especificar condiciones de pago]
Tiempo de Entrega: [Especificar tiempo estimado de entrega]
Garantía: [Especificar términos de la garantía]
Validez de la proforma: [Especificar el tiempo de validez de la oferta]
Atentamente,
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Gerente General

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-VN-01	Versión: 1.0	Página: 18 de 99

Anexo3. Encuesta de satisfacción de los clientes externos

Conteste la siguiente Información marcando con una "x" todos los Criterios			
CATEGORÍA	SELECCIÓN	CRITERIOS	CALIFICACIÓN
¿El Producto cumplió con las Expectativas previstas?		No aplica	100
	x	Buena	
		Regular	
		Mala	
¿El Personal cumplió con el rendimiento esperado y satisfactorio?		No aplica	100
	x	Buena	
		Regular	
		Mala	
¿El Trabajo se desarrolló siguiendo los Estándares de Seguridad establecidos?		No aplica	100
	x	Buena	
		Regular	
		Mala	
¿El Trabajo se completó dentro de los plazos establecidos?		No aplica	100
	x	Buena	
		Regular	
		Mala	
¿El Trabajo Fue Ejecutado de Acuerdo al Cronograma Establecido?		No aplica	100
	x	Buena	
		Regular	
		Mala	
¿La atención del personal de oficina fue adecuada/fue?		No aplica	100
	x	Buena	
		Regular	
		Mala	

Criterios de Calificación Definida	Puntaje	Resultado
	100 - 90	Confiable
	90 - 70	Recomendado
	< 70	No Confiable

 I.M.ESCO	I.M.ESCO. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-VN-01	Versión: 1.0

Anexo 4. Ficha técnica del indicador de clientes satisfechos

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-VN-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de eficiencia
Objetivo:	Evaluar el nivel de satisfacción de los clientes mediante el cálculo del porcentaje de clientes que se encuentran satisfechos.
Proceso:	Proceso de ventas
Nombre:	Clientes satisfechos
Formula	$\frac{N^{\circ} \text{ de clientes satisfechos}}{N^{\circ} \text{ de cliente atendidos}}$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	Obtener el 90 % de clientes satisfechos con el producto ofrecido.
Frecuencia	Mensual

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE REVISIÓN Y MODIFICACIÓN DE PLANOS



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-RM-01	Versión: 1.0	Página: 21 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de revisión y modificación planos, con el fin desarrollar el diseño de la tolva conforme a las especificaciones del cliente para la elaboración de los planos e identificando los insumos requeridos para su manufactura.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la recepción de la orden de producción y finaliza con la creación de los planos para la construcción de la tolva.

C. Responsables

Jefe de producción: es la persona encargada de recibir la orden de producción llevar a cabo la creación del diseño del producto, asegurándose de que cumpla con los requisitos del cliente tal como se especifican en la orden.

D. Glosario de términos

Planos: Es limitada a dos dimensiones y compuesta por infinitos puntos y rectas. Se simboliza mediante una letra mayúscula ubicada en uno de sus vértices.

Diseño: es hacer un dibujo o dibujos de una cosa para que sirva de modelo en su realización

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-RM-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 92 Ficha técnica del proceso de revisión y modificación de planos

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO	
		Proceso:
	Código:	F-P-RM-01
<p><u>Propósito</u> Desarrollar el diseño de la tolva conforme a las especificaciones del cliente para la elaboración de los planos e identificando los insumos requeridos para cada área de producción.</p>		
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la recepción de la orden de producción y finaliza de la creación de los planos para cada área de la empresa.</p>		
ENTRADA		SALIDA
Orden de producción		Planos de construcción
PROVEEDOR		RESPONSABLE
Proceso de ventas		Jefe de producción
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS
Planos de construcción Lista de materiales requeridos		Humanos Materiales Tecnológico
INDICADORES		
<p>Tiempo promedio de modificación de planos:</p> $\frac{\text{Total de tiempo empleado en la modificación de todos los planos}}{\text{Número total de planos modificados}}$		

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-RM-01	Versión: 1.0

F. Procedimiento

Tabla 93 Procedimiento del proceso de revisión y modificación de planos

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Revisar la orden de producción	Jefe de producción	Se verifica requerimientos de la tolva a fabricar.
2	Realizar la recepción del chasis	Jefe de producción	Se registra esta recepción en el formato determinado.
3	Analizar las especificaciones y medidas del chasis	Jefe de producción	Todas las medidas y especificaciones proporcionadas en la orden de producción se analizan minuciosamente para comprender completamente los requisitos y detalles del proyecto.
4	Realizar investigación de diseños similares al solicitado	Jefe de producción	Se verifica que el plano existente de la tolva y se realizan los ajustes necesarios sea adecuado a los requerimientos del cliente
5	Elaborar los planos de fabricación de acuerdo a los requerimientos del cliente	Jefe de producción	Se revisan el diseño para asegurarse de que sean viables y cumplan con los estándares de calidad y seguridad requeridos.
6	Realizar la lista de materiales requeridos	Jefe de producción	De acuerdo a los planos y a históricos se realiza una lista de materiales que se requiera para la fabricación de la tolva.

G. Flujograma de proceso

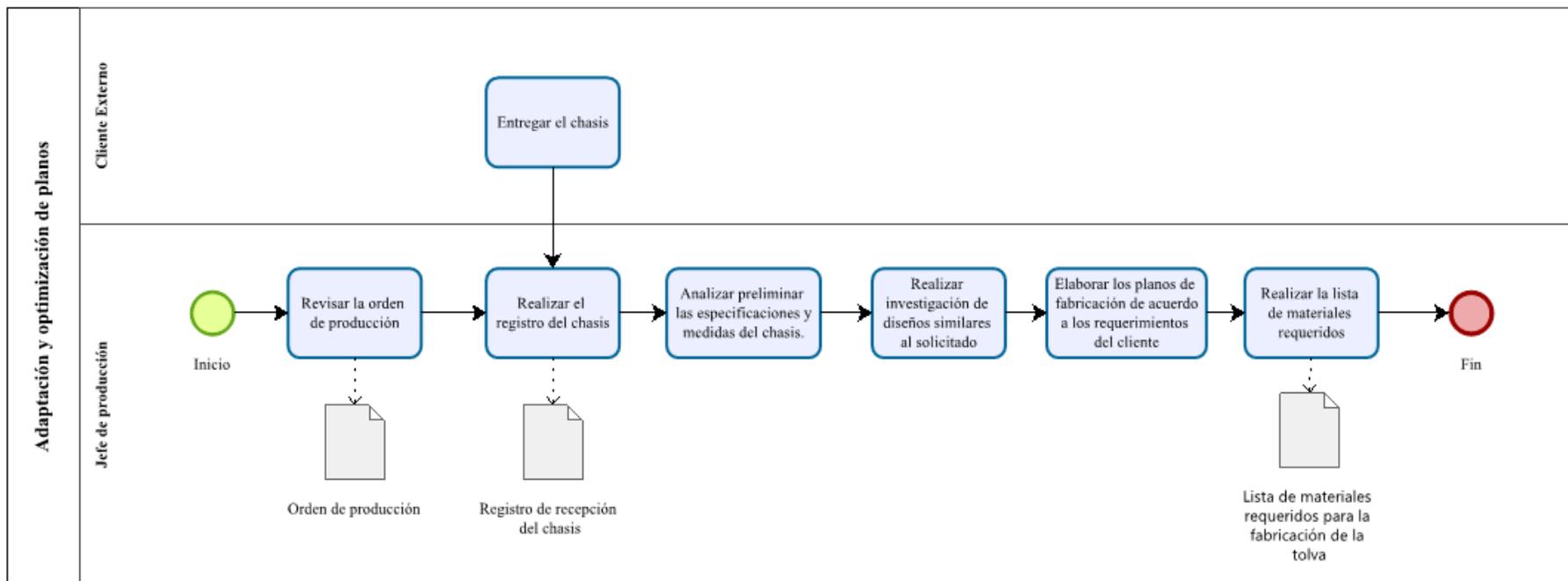


Figura 31 Diagrama de flujo del proceso de revisión y modificación de planos

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-RM-01	Versión: 1.0	Página: 25 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de tiempo promedio de modificación de planos.

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-RM-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de eficiencia
Objetivo:	Evaluar el nivel de satisfacción de los clientes mediante el cálculo del porcentaje de clientes que se encuentran satisfechos.
Proceso:	Proceso de ventas
Nombre:	Tiempo promedio de modificación de planos
Formula	$\frac{\text{Total de tiempo empleado en la modificación de todos los planos}}{\text{Número total de planos modificados}}$
Unidad de medida	Tiempo
Meta	Reducir el tiempo promedio de revisión y adaptación de planos en un 15% en los próximos seis meses.
Frecuencia	Mensual

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE COMPRA Y RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-CRM-01	Versión: 1.0	Página: 27 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de compra y recepción de materia prima, con el fin de garantizar la adquisición eficiente y oportuna de la materia prima necesaria para la fabricación de tolvas para volquetas

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la recepción de la orden de producción y finaliza con la entrega de la orden de trabajo.

C. Responsables

Jefe de producción: es la persona encargada de realizar pedidos y asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad y entrega.

Bodeguero: es la persona encargada de recibir, verificar y almacenar adecuadamente la materia prima conforme a las especificaciones y requerimientos establecidos, asegurando la integridad y trazabilidad de los materiales.

D. Glosario de términos

Materia prima: Los materiales principales utilizados para fabricar tolvas incluyen acero y aluminio.

Orden de compra: Documento emitido para solicitar la adquisición de materias primas de un proveedor específico, con cantidades, especificaciones y condiciones detalladas.

Almacenamiento: proceso de ubicación y conservación de la materia prima recibida en áreas designadas, asegurando condiciones de almacenamiento adecuadas para mantener su integridad y calidad.

Conformidad: Verificación de que la materia prima recibida coincide con las especificaciones, cantidades y calidad solicitadas en la orden de compra.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-CRM-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 94 Ficha técnica del proceso de compra y recepción de la materia prima

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO		
	Proceso:	Compra y recepción de la materia prima	
	Código:	F-P-CRM-01	
<p><u>Propósito</u> Establecer un proceso estructurado y controlado para la selección, compra y recepción de materia prima, garantizando la disponibilidad de materiales de alta calidad desde su adquisición hasta su utilización en la fabricación de tolvas para volquetas..</p>			
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la recepción de la orden de producción y finaliza con la materia prima para cada área de la empresa.</p>			
ENTRADA		SALIDA	
Orden de producción Lista de materiales		Orden de trabajo Materia prima	
PROVEEDOR		RESPONSABLE	
Proceso de modificación de planos		Jefe de producción Bodeguero	
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS	
Lista de materiales requeridos Ficha de indicador de entrega de materia prima.		Humanos Materiales Tecnológico	
INDICADORES			
<p>Tasa de Cumplimiento de Entrega de Materia Prima:</p> $\frac{\text{Cantidad de materia prima recibida a tiempo}}{\text{Cantidad de materia prima recibida}} * 100$			

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-CRM-01	Versión: 1.0

Página: 29 de 99

F. Procedimiento

Tabla 95 Procedimiento del proceso de compra y recepción de la materia prima

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Revisar la lista de materiales requeridos	Jefe de producción	Esta lista está basada en los planos y la experiencia del jefe de producción
2	Comparar los materiales requeridos con los existentes en bodega	Jefe de producción	Se analizan la materia prima en bodega para para determinar la cantidad de materiales necesarios.
3	Hacer pedido de materiales requerimientos	Jefe de producción	Se realiza la orden de pedido de materiales en caso de no tener materiales disponible en la bodega
4	Generar orden de compra de materiales	Jefe de producción	Se asegura de que la orden de compra incluya todos los detalles relevantes, como términos de pago, condiciones de entrega y especificaciones de los materiales.
5	Recibir orden de compra	Bodeguero	Se verifica cualquier confirmación o documentación adicional proporcionada por el proveedor.
6	Esperar el pedido llegue	Bodeguero	El pedido llega los miércoles sea el día que se pida ya que demoran tres días hábiles en entregar los materiales debido a que piden desde la zona costera.
7	Descargar materiales	Bodeguero	Se realiza la descarga de los materiales como planchas y perfiles al área de materia prima de carrocerías para facilitar la adquisición de cada una de las áreas de trabajo
8	Verificar que los productos detallados coincidan con la factura	Bodeguero	Se realiza una verificación para asegurarse de que la cantidad del pedido coincida con la información especificada en la orden de compra. Si no es se informa al proveedor dichas diferencias para que sean corregidas
9	Registrar los materiales y productos aceptados	Bodeguero	Se organiza los materiales para facilitar su acceso y utilización.
10	Almacenar materiales	Bodeguero	Los materiales se almacenan cerca hasta utilización en el proceso de fabricación de la tolva.
11	Generar orden de trabajo	Jefe de producción	Es la orden que da aviso al personal de la área de producción que se posee las materiales necesarios para la construcción de la tolva.

G. Flujograma de proceso

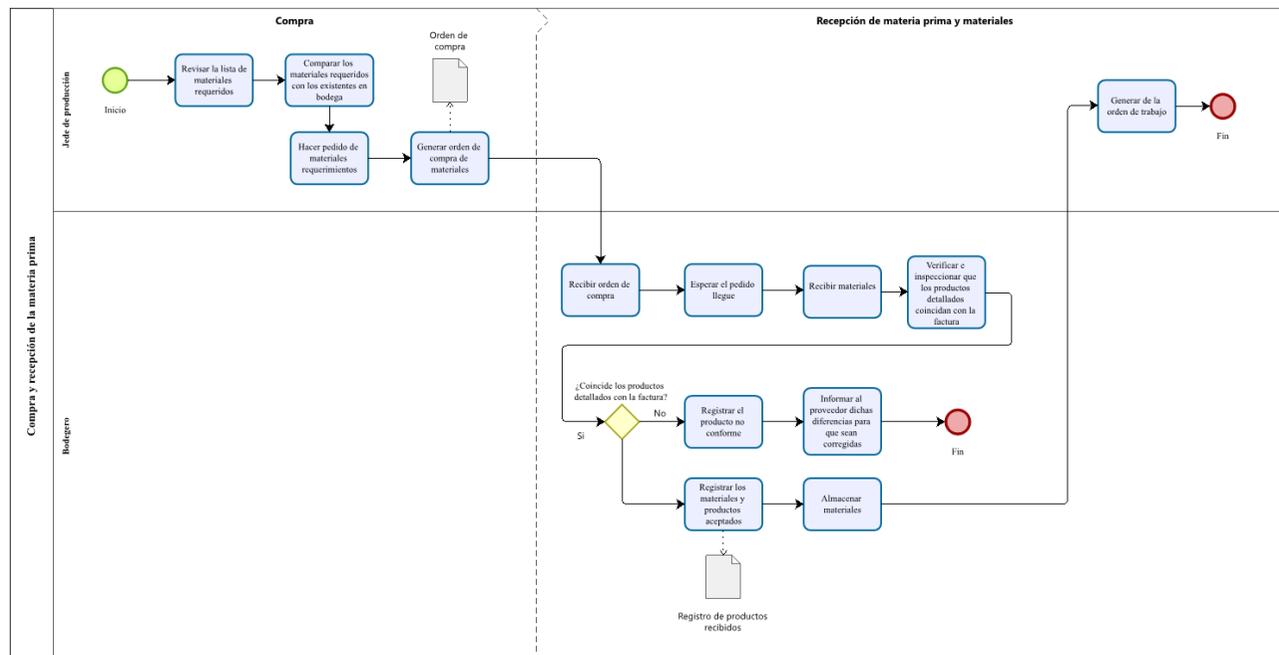


Figura 32 Diagrama de flujo del proceso de compra y recepción de la materia prima.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-CRM-01	Versión: 1.0	Página: 31 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de la recepción de materia prima

FICHA TÉCNICA INDICADOR	
Código:	F-P-CRM-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de eficiencia
Objetivo:	Determinar que la materia prima sea entregada dentro de los plazos acordados, lo que permite mantener una cadena de suministro fluido y evitar interrupciones en la producción..
Proceso:	Recepción de materia prima
Nombre:	Tasa de Cumplimiento de Entrega de Materia Prima
Formula	$\frac{\text{Cantidad de materia prima recibida a tiempo}}{\text{Cantidad de materia prima recibida}} * 100$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	95-100% para la tasa de cumplimiento de entrega de materia prima.
Frecuencia	Mensual

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-CRM-01	Versión: 1.0	Página:33 de 99

Anexo 3. Orden de trabajo

 I.M.ESCO	ORDEN DE TRABAJO VOLQUETES	CÓDIGO:	R-VN-02
		VERSIÓN:	
		REVISIÓN:	
		PÁGINA:	
Fecha:		Jornada diaria:	
Responsable			
ESTADO ESTRUCTURADO			
DESCRIPCIÓN		DESCRIPCIÓN	
Anclajes		Laterales	
Piso		Techo	
ACTIVIDADES PROGRAMADAS			
HERRAMIENTAS A UTILIZARSE			
OBSERVACIONES			
<hr/> Firma del responsable			

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE CORTE



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-CR-01	Versión: 1.0	Página: 35 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de corte, con el fin de cortar material para las diferentes áreas de fabricación de tolva.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la recepción de la materia prima y finaliza con el material cortado para las áreas de fabricación de la tolva.

C. Responsables

Operario: Encargado de operar y monitorear las máquinas de corte, asegurando la precisión y calidad de las piezas cortadas.

Ayudante: Colabora estrechamente con su superior inmediato para llevar a cabo eficientemente las tareas asignadas.

D. Glosario de términos

Cortar: Acción de separar o dividir un material u objeto utilizando herramientas adecuadas, como cuchillas, sierras, máquinas de corte o guillotinas.

Trazar: Marcar líneas guías sobre un material o superficie utilizando instrumentos de trazado, como reglas, escuadras o compases.

Guillotina: máquina de corte utilizada para cortar láminas metálicas con precisión.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-CR-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 96 Ficha técnica del proceso de corte

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO	
	Proceso:	Corte
Código:	M-P-PL-01	
<p><u>Propósito</u> Garantizar que las piezas de materia prima cortadas cumplan con las especificaciones técnicas y dimensionales requeridas para la fabricación de tolvas de volquetas.</p>		
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la recepción de la materia prima y finaliza con el material cortado para las áreas de fabricación de la tolva.</p>		
ENTRADA		SALIDA
Orden de trabajo Planos de construcción		Material cortado
PROVEEDOR		RESPONSABLE
Proceso de recepción de materia prima		Operario Ayudante
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS
Ficha del indicador de manejo de materia prima Ficha del indicador de generación de desperdicios Registro de piezas cortadas del proceso de corte		Humanos Materiales Maquinaria
INDICADORES		
<p>Manejo de materia prima:</p> $\frac{\text{Total de consumo esperado}}{\text{Total de materia prima}} * 100$ <p>Generación de desperdicios</p> $IMD = 100\% - IMPC$		

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-CR-01	Versión: 1.0

Página: 37 de 99

F. Procedimiento

Tabla 97 Procedimiento del proceso de corte

N°	Actividad	Subactividades	Responsable	Descripción	
1	Recibir y revisar la orden de trabajo.	-	Operario Ayudante	Se revisa la orden emitida por parte del jefe de administrativo	
2	Definir el materiales a utilizar.	-	Operario Ayudante	Se procede con el corte de perfiles y planchas destinados tanto para la fabricación de las carrileras como para los refuerzos de la tolva.	
3	Cortar materiales para carrilera, cerchas y refuerzos	Apilar los perfiles en la carro móvil de trabajo	Operario Ayudante	En bodega se retira la cantidad de material que es necesario y se acomoda en el carro para facilitar el traslado.	
4		Transportar perfiles al área de preparación de materiales	Operario Ayudante	La mesa de trabajo está a un lado del área de trabajo lo que facilita el ensamblado de la parte inferior de la tolva y demás procesos.	
5		Colocar el material en el mesa de trabajo	Operario Ayudante	Se despeja el espacio que ocupara el material.	
6		Trazar sobre los perfiles según las medidas del plano	Operario Ayudante	Se precisa de las dimensiones y especificaciones proporcionadas en el plano sobre los perfiles de manera gráfica.	
7		Verificar la exactitud del trazado	Operario Ayudante	Se realiza la revisión meticulosa para confirmar que las líneas, medidas y formas trazadas se ajustan con precisión a las indicaciones del plano.	
8		Cortar perfiles de acuerdo al plano	Operario Ayudante	Se utiliza en su mayoría moladadora para el corte. El corte de los perfiles va siempre en orden la carrilera, cerchas y refuerzos	
9		Verificar las dimensiones según el plano	Operario Ayudante	Se realiza la revisión para confirmar que las forma cortada se ajustan con precisión a las indicaciones del plano.	
10		Apilar los perfiles en el carro móvil de trabajo.	Operario Ayudante	Se utiliza en su mayoría moladadora para el corte. El corte de los perfiles va siempre en orden la carrilera, cerchas y refuerzos	
2		Cortar materiales sistema de elevación,	Definir el materiales a utilizar.	Operario Ayudante	Se comienza con el corte de perfiles y planchas que son parte de la carrileras, cerchas y refuerzos de la tolva.
11		base del cilindro, sistema de volteo porta llantas y escalera	Transportar ejes, platina al área de preparación de materiales	Operario Ayudante	Los materiales son de fácil transporte en su mayoría.
12		Colocar del material en el mesa de trabajo	Operario Ayudante	Se despeja el espacio que ocupara el material	

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-CR-01	Versión: 1.0

Página: 38 de 99

Tabla 98 Procedimiento del proceso de corte (continuación)

N°	Actividad	Subactividades	Responsable	Observaciones
13	Cortar materiales sistema de elevación, base del cilindro, sistema de volteo porta llantas y escalera	Trazar sobre el materia según las medidas del plano	Operario Ayudante	En este proceso también se cuenta con moldes para los diferentes partes como para los ganchos.
14		Verificar la exactitud del trazado	Operario Ayudante	Se realiza la revisión meticulosa para confirmar que las líneas, medidas y formas trazadas se ajustan con precisión a las indicaciones del plano.
15		Cortar ejes de acuerdo al plano	Operario Ayudante	Se utiliza en su mayoría moladora para el corte.
16		Verificar las dimensiones según el plano	Operario Ayudante	Se realiza la revisión para confirmar que las formas cortadas se ajustan con precisión a las indicaciones del plano.
17		Trasladar ejes al área de torno y fresa	Operario Ayudante	Los demás materiales como las platinas se almacenan hasta que se necesitan para el ensamblaje
18	Cortar materiales para piso, laterales, compuerta, visera, guardafangos	Izar planchas de acero	Operario Ayudante	Se utiliza montacargas.
19		Transportar planchas al área de corte y plegado	Operario Ayudante	Se le ubica cerca de la maquina plegadora correspondiente.
20		Colocar las planchas de acero en el carro de trabajo móvil	Operario Ayudante	El carro móvil facilita su movilidad
21		Trazar sobre las planchas de acero según las medidas del plano	Operario Ayudante	Se despeja el espacio que ocupara el material.
22		Preparar maquinaria de corte (guillotinas)	Operario Ayudante	Se revisa y asegura que el equipo este en buen estado.
23		Cortar planchas de acero de acuerdo al plano	Operario Ayudante	Se corta la plancha para el piso, laterales, frontal, compuerta y visera.
24		Verificar las dimensiones según el plano	Operario Ayudante	Se realiza la revisión para confirmar que las formas cortadas se ajustan con precisión a las indicaciones del plano.
25		Apilar las planchas cortadas	Operario Ayudante	Se apilar para su posterior dobles.

G. Flujograma de proceso

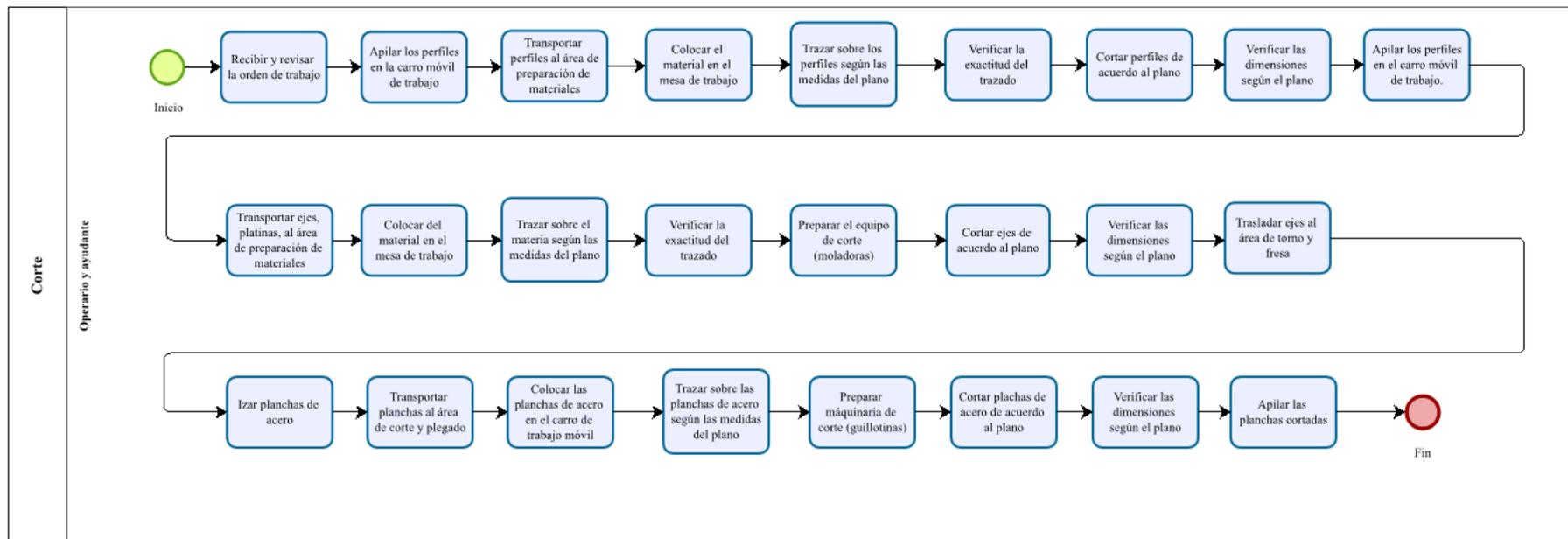


Figura 33 Diagrama de flujo del proceso de corte

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	9MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-CR-01	Versión: 1.0	Página: 40 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de la eficiencia del corte

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-CR-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Eficiencia del corte
Objetivo:	Asegurar que el máximo de material se corte correctamente minimizando el desperdicio.
Proceso:	Corte
Nombre:	Manejo de materia prima
Formula	$\frac{\text{Total de consumo esperado}}{\text{Total de materia prima}} * 100$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	>98 %
Frecuencia	Semanal

Anexo 2. Ficha técnica del indicador de la generación de desperdicios

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-CR-03
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Eficiencia
Objetivo:	Determinar la cantidad de desperdicios que se generan al realizar el proceso de corte a partir del procesamiento y el consumo de materia prima
Proceso:	Proceso de corte
Nombre:	Generación de desperdicios
Formula:	$IMD = 100\% - IMPC$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	Obtener del 5% al 15% de desperdicios por cada vez que la materia prima que pase por el proceso de corte.
Frecuencia	Mensual

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE PLEGADO



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-PL-01	Versión: 1.0	Página: 43 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de plegado, con el fin de efectuar plegado planchas metálicas para el área de fabricación de tolva según el diseño de la tolva.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde el corte de materia prima y finaliza con el material plegado para para la estructura de la tolva.

C. Responsables

Operarios: Encargados de realizar el proceso de plegado de acuerdo con las especificaciones técnicas y requisitos de calidad

Ayudante: Colabora estrechamente con su superior inmediato para llevar a cabo eficientemente las tareas asignadas.

D. Glosario de términos

Plancha Metálica: Material base utilizado en la fabricación de tolvas para volquetas.

Plegado: Proceso de deformación en el cual una plancha metálica es doblada en una máquina plegadora para formar ángulos y configuraciones específicas.

Plegadora: máquina utilizada en procesos de deformación plástica de materiales, específicamente para doblar láminas o planchas metálicas hasta 12mm

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-PL-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 99 Ficha técnica del proceso de plegado

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO		
	Proceso:	Plegado	
	Código:	F-P-PL-01	
<p><u>Propósito</u> transformar las planchas metálicas mediante técnicas de plegado para crear componentes específicos de las tolvas de volquetas, cumpliendo con los requisitos de diseño.</p>			
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde el corte de materia prima y finaliza con el material plegado para para la estructura de la tolva.</p>			
ENTRADA		SALIDA	
Planchas cortadas		Plancha doblada para piso Plancha doblada para laterales Plancha doblada para frontal Plancha doblada para la compuerta Plancha doblada para la visera Plancha doblada para el guardafangos	
PROVEEDOR		RESPONSABLE	
Proceso de corte		Operarios Ayudante	
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS	
Indicador de la precisión dimensional Registro del proceso de plegado		Humanos Materiales Tecnológico	
INDICADORES			
<p>Precisión Dimensional</p> <p style="text-align: center;">Ángulo Real – Ángulo Especifica</p>			

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-PL-01	Versión: 1.0

F. Procedimiento

Tabla 100 Procedimiento del proceso de plegado

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Revisar orden de trabajo	Operarios Ayudante	El material cortado se lleva al lugar donde se ubican la dobladora o plegadoras.
2	Seleccionar la planchas de acero	Operarios Ayudante	Se selecciona la planchas en orden correspondiente al piso, laterales, frontal, compuerta visera y guardafangos.
3	Trasladar la plancha de acero a la máquina de plegado utilizando de un carro móvil	Operarios Ayudante	La ejecución se realiza plancha por plancha de acero.
4	Preparar la plegadora industrial	Operarios Ayudante	Para cada plancha de acero tiene la misma preparación de la maquinaria
5	Montar plancha de acero en la máquina	Operarios Ayudante	La ejecución se realiza plancha por plancha de acero.
6	Identificar de las líneas guía de plegadora	Operarios Ayudante	Las líneas de guía procedente del corte del material
7	Doblar la plancha de acero del piso de acuerdo a los planos.	Operarios Ayudante	Para cada plancha de acero se realiza diferente dobléz.
8	Desmontar plancha de acero de la plegadora	Operarios Ayudante	Ejecución la misma para cada plancha.
9	Verificar los dobleces del piso según los plano	Operarios Ayudante	Se realiza la inspección visual para asegurar que los dobleces se realicen en las ubicaciones exactas indicadas en los planos, así como verificar que se cumplan las dimensiones y ángulos precisos especificados en la documentación técnica.
10	Transportar la plancha doblada al área de ensamble de tolvas	Operarios Ayudante	

G. Flujograma de proceso

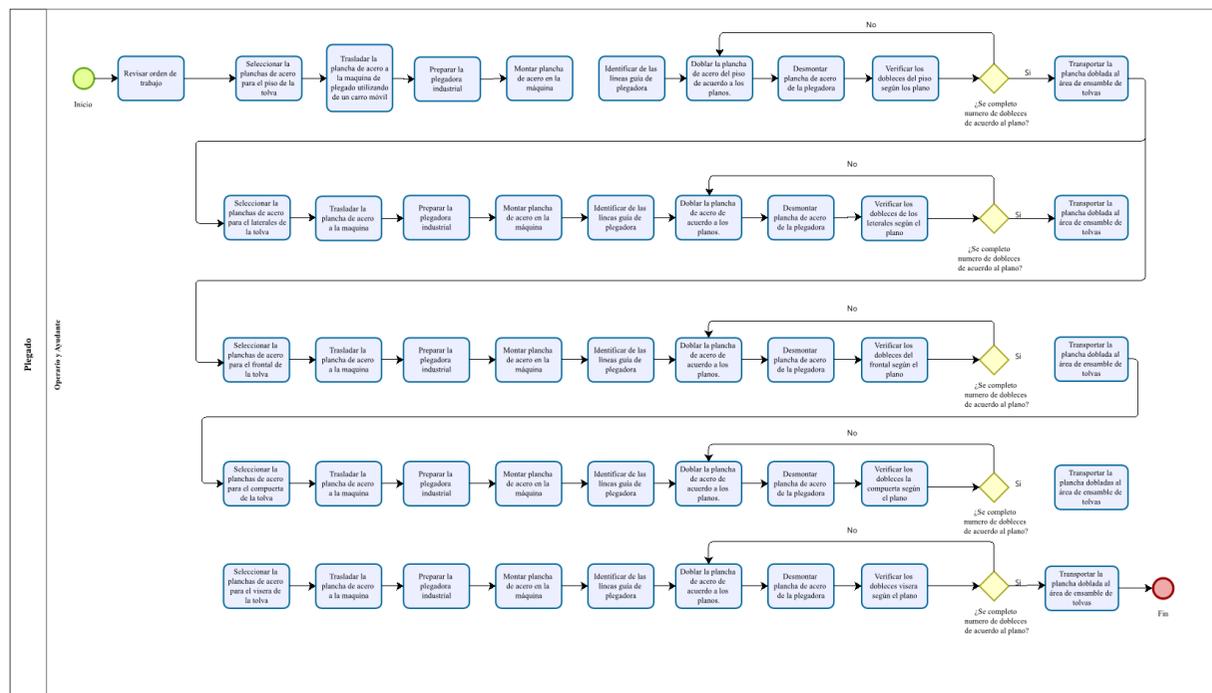


Figura 34 Diagrama de flujo del proceso de plegado

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-PL-01	Versión: 1.0	Página: 47 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de precisión dimensional

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-PL-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de calidad
Objetivo:	Garantizar que las dimensiones de las piezas plegadas se mantengan dentro de las tolerancias especificadas.
Proceso:	Proceso de plegado
Nombre:	Precisión Dimensional
Formula	Ángulo Real – Ángulo Especificado
Unidad de medida	Milímetro
Meta	Lograr una precisión dimensional inferior a 1 mm.
Frecuencia	Semanal

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE MECANIZADO



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-ME-01	Versión: 1.0	Página: 50 de 99

A. Objetivo

Facilitar una guía para lograr la precisión, calidad y dimensiones específicas de las piezas destinadas a las tolvas de volquetas mediante un proceso de mecanizado.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde el proceso de corte y finaliza con la creación de la obtención de pines bocines para construir las diferentes partes de la tolva.

C. Responsables

Tornero: es el encargado de realizar el torneado de las piezas de acuerdo con las especificaciones. Además, ajusta las configuraciones del torno para lograr la precisión requerida.

D. Glosario de términos

Pieza en Bruto: Material inicial antes del torneado.

Herramienta de Corte: Instrumento utilizado en el torno para dar forma a la pieza al cortar el material.

Torneado: Proceso de mecanizado que implica la rotación de la pieza de trabajo mientras una herramienta de corte elimina el material para darle forma.

Desbaste: Remoción inicial de material para dar forma general a la pieza antes de los acabados finos.

Taladrado: es un proceso de mecanizado que implica la creación de agujeros en materiales utilizando una herramienta de corte giratoria llamada taladro.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-ME-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 101 Ficha técnica del proceso de mecanizado

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO		
	Proceso:	Mecanizado	
	Código:	F-P-ME-01	
<p><u>Propósito</u> Alcanzar las dimensiones requeridas de la pieza de acuerdo a los planos mediante el mecanizado del mismo.</p>			
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde el proceso de corte y finaliza con la creación de la obtención de pines bocines para construir las diferentes partes de la tolva.</p>			
ENTRADA		SALIDA	
Ejes		Bocines Pines Bisagra	
PROVEEDOR		RESPONSABLE	
Proceso de ventas		Jefe de producción	
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS	
Ficha del indicador del desperdicio del material Ficha del indicador del retrabajos Registro de la cantidad piezas mecanizadas		Humanos Materiales Maquinaria	
INDICADORES			
<p>Desperdicio del material</p> $\frac{\text{Material Desperdiciado}}{\text{Material Total}} * 100$			
<p>Índice de retrabajo</p> $\frac{\text{Número de Piezas Retrabajadas}}{\text{Número Total de Piezas Torneadas}} * 100$			

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-ME-01	Versión: 1.0

Página: 52 de 99

F. Procedimiento

Tabla 102 Procedimiento del proceso de mecanizado

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Seleccionar la pieza (eje) a mecanizar	Tornero	Se selecciona los ejes de acuerdo a su requerimiento para el proceso de ensamblaje de la tolva
2	Montar el eje al mandril del torno	Tornero	Se realiza la fijación de manera segura el eje en el mandril del torno, asegurando una sujeción adecuada.
3	Ajustar y alinear el eje al torno	Tornero	Este proceso se realiza con métodos de alineación para asegurar la calidad
4	Preparar torno	Tornero	Se regula la velocidad de la máquina
5	Verificar las medidas de las piezas según el plano	Tornero	Se revisa los planos de la pieza
6	Realizar el desbaste	Tornero	Llevar a cabo la eliminación inicial de material de la pin o bocín para aproximarse a las dimensiones deseadas.
7	Realizar mecanizado adicional a la pieza	Tornero	Se realiza mecanizados adicionales según sea necesario, como perforaciones para pasadores, ranurado u otras actividades
8	Realizar el acabado de la pieza	Tornero	Se realiza procesos finales como lijado para lograr una superficie suave
9	Verificar las dimensiones definitivas que la pieza debe tener	Tornero	Mediante herramientas como el micrómetro, calibrador pie de rey.
10	Transportar la pieza mecanizada al área de ensamble de tolvas	Tornero	

G. Flujograma de proceso

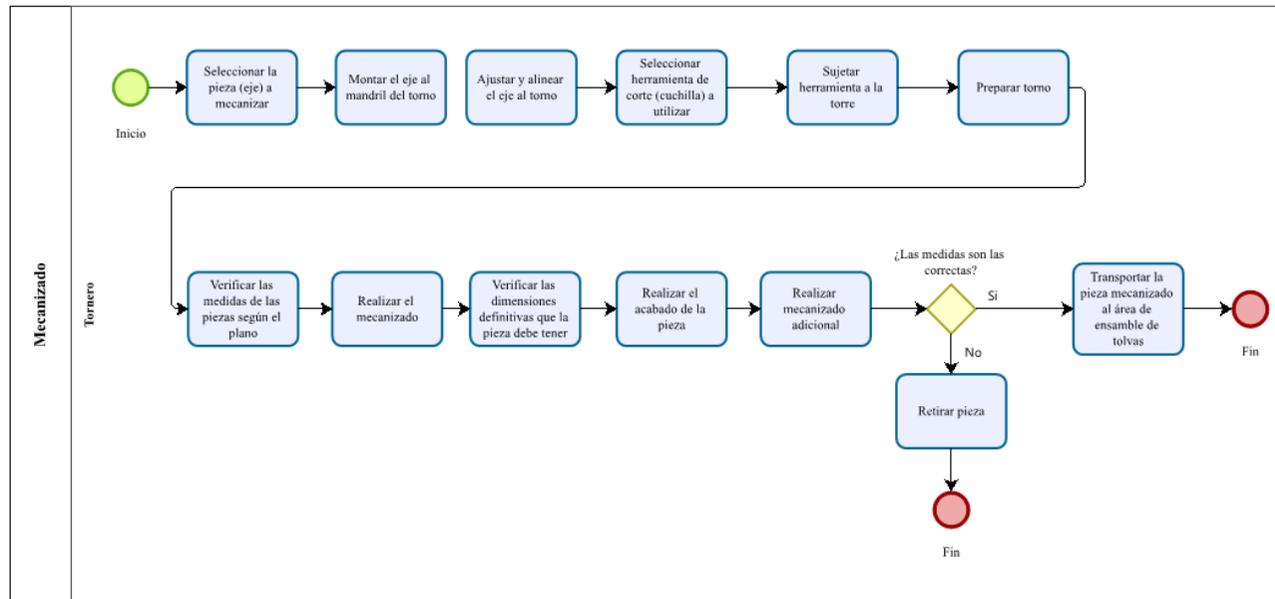


Figura 35 Diagrama de flujo del proceso de mecanizado

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-ME-01	Versión: 1.0	Página: 54 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de desperdicio del material.

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-ME-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de eficiencia
Objetivo:	Minimizar el desperdicio de material por debajo del 5%..
Proceso:	Torneado
Nombre:	Desperdicio del material
Formula	$\frac{\text{Material Desperdiciado}}{\text{Material Total}} * 100$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	<3%
Frecuencia	Mensual

Anexo 2. Ficha técnica del indicador de retrabajo.

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-ME-03
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Calidad
Objetivo:	Medir la proporción de piezas que requieren retrabajo en comparación con la producción total.
Proceso:	Corte
Nombre:	Índice de retrabajo
Formula	$\frac{\text{Número de Piezas Retrabajadas}}{\text{Número Total de Piezas Torneadas}} * 100$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	Mantener la tasa de retrabajo por debajo del 2% del total de piezas producidas
Frecuencia	Diaría

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE ENSAMBLE



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-EN-01	Versión: 1.0	Página: 57 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de ensamble, con el fin de efectuar de manera eficiente y precisa el ensamble de las estructuras de las tolvas, asegurando la conformidad con los estándares técnicos.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la recepción de los materiales procedentes de los anteriores procesos como perfiles, planchas bocines pines y otros componentes. Finaliza con ensamble estructural de la tolva donde sus soldaduras son parciales.

C. Responsables

Matricero: es el encargado de realizar las tareas específicas de ensamble de acuerdo con las instrucciones y patrones establecidos.

Ayudante: Colabora con su inmediato superior para realizar del trabajo.

D. Glosario de términos

Ensamble: es la construcción de la estructura.

Componentes de la Estructura: son las partes individuales que, cuando se ensamblan, forman la estructura completa de la tolva.

Puntear: se refiere al proceso de realizar puntos de soldadura en lugares estratégicos para mantener temporalmente las piezas en su posición antes de realizar la soldadura completa.

Inspección Visual: es la evaluación de la calidad mediante observación directa para identificar cualquier defecto o irregularidad.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-EN-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 103 Ficha técnica del proceso de ensamble

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO		
	Proceso:	Ensamble	
	Código:	F-P-EN-01	
<p><u>Propósito</u> Realizar la construcción parcial de la estructura de las tolvas, preparándolas para el ensamblaje final en el proceso de fabricación de volquetas. Esto implica la unión de componentes clave para formar una estructura sólida y funcional.</p>			
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la recepción de la orden de producción y finaliza de la creación de los planos para cada área de la empresa.</p>			
ENTRADA		SALIDA	
Orden de producción		Estructura de la tolva con soldas parciales	
PROVEEDOR		RESPONSABLE	
Proceso de corte Proceso de plegado Proceso de mecanizado		Matricero Ayudante	
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS	
Ficha técnica del indicador de eficiencia de la utilización de materiales en ensamble. Registro del proceso de ensamble		Humanos Materiales Maquinaria	
INDICADORES			
<p>Utilización de materiales en ensamble:</p> $\frac{\text{Cantidad de material desperdiciad}}{\text{Total de material utilizado}} \times 100$			

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-EN-01	Versión: 1.0

Página: 59 de 99

F. Procedimiento

Tabla 104 Procedimiento del proceso de ensamble

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Preparar los materiales para el armado de la carrilera (base del chasis)	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de corte.
2	Construir la carrilera tolva según el plano	Matricero Ayudante	Se alinean las partes y se realiza una soldadura parcial (punteado) entre los perfiles.
3	Preparar los materiales para la base del cilindro hidráulico	Matricero Ayudante	Se verifica el material proveniente del proceso de corte, torneado y taladrado.
4	Construir la base del gato hidráulico en la cercha fija según el plano	Matricero Ayudante	Se colocan la base y eje donde se hacienda el cilindro hidráulico a la carrilera
5	Preparar los materiales para el sistema de volteo	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de corte, torneado y taladrado.
6	Construir el sistema de volteo en la carrilera según el plano	Matricero Ayudante	Se construye y se suelda parcial el sistemas.
7	Rematar soldaduras del sistema de volteo	Matricero Ayudante	Se realiza una inspección del sistema y se remata la soldadura unión con la carrilera debido a que el acceder luego ya acoplado otras partes de la tolva como son las cerchas.
8	Preparar los materiales para la base de la tolva (cerchas)	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado.
9	Construir la base de la tolva (cerchas) según el plano	Matricero Ayudante	Se alinean perfiles transversalmente, los durmientes y la soldadura es parcial
10	Acoplar la carrilera y las base de la tolva	Matricero Ayudante	N/A
11	Preparar material para el piso de la tolva	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado
12	Colocar el piso a la base de la tolva	Matricero Ayudante	Se alinea, ajusta y se suelda parcial o puntea el piso de la tolva.
13	Preparar material para los laterales de la tolva según planos	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-EN-01	Versión: 1.0

Página: 60 de 99

Tabla 105 Procedimiento del proceso de ensamble (continuación)

N°	Actividad	Responsable	Descripción
14	Colocar los laterales a la estructura de la tolva según el plano	Matricero Ayudante	Se alinea, ajusta y puntea el laterales de la tolva.
15	Preparar material para la parte frontal de la tolva según planos	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de doblado
16	Colocar la parte frontal a la estructura de la tolva según el plano	Matricero Ayudante	Se alinea, ajusta y puntea el frontal de la tolva.
17	Preparar materiales para los refuerzos o largueros	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario proveniente del proceso de corte
18	Instalar los refuerzos (largueros, bisagra de volteo) a la estructura de la tolva según el plano	Matricero Ayudante	Se alinea, ajusta y puntea los refuerzos a la tolva.
19	Preparar material para la compuerta según planos	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario del proceso de corte (perfiles) y doblado (plancha).
20	Construir la compuerta de la estructura de la tolva según el plano	Matricero Ayudante	Se construye la compuerta y solo se puntea.
21	Instalar la compuerta a la estructura de la tolva	Matricero Ayudante	Se instala la compuerta a la tolva.
22	Preparar materiales para la visera de la tolva según planos	Matricero Ayudante	Se verifica y selecciona el material necesario del proceso de corte (perfiles) y doblado (plancha).
23	Construir la visera en la estructura de la tolva según el plano	Matricero Ayudante	Se alinea, ajusta y puntea el frontal de la tolva.
24	Verificar el ensamble de la tolva	Matricero Ayudante	Se verifican que todo las partes de la tolva se encuentren en su lugar.

G. Flujograma de proceso

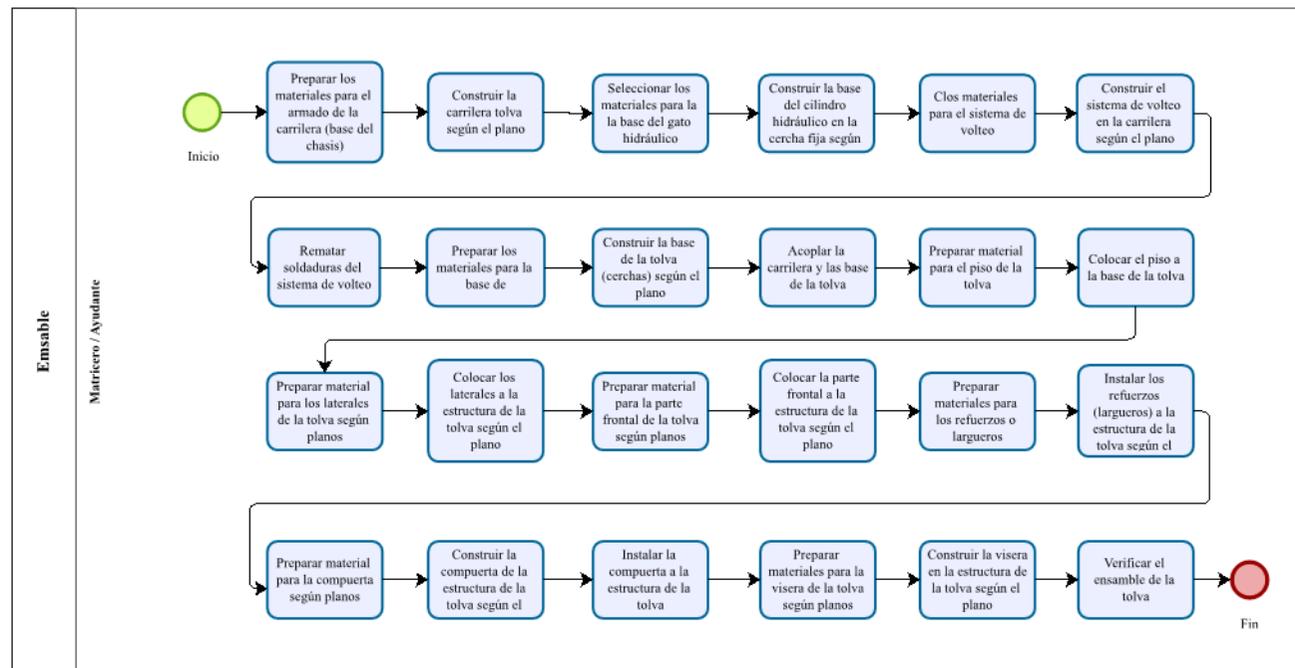


Figura 36 Diagrama de flujo del proceso de ensamble

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-EN-01	Versión: 1.0	Página: 62 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de eficiencia de la utilización de materiales en ensamble

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-EN-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Eficiencia
Objetivo:	Reducir el desperdicio de materiales durante el ensamble.
Proceso:	Ensamble
Nombre:	Utilización de materiales en ensamble
Formula:	$\frac{\text{Cantidad de material desperdiciad}}{\text{Total de material utilizado}} \times 100$
Unidad de medida:	Porcentaje
Meta:	Lograr una disminución del 5% en el porcentaje de desperdicio.
Frecuencia:	Semanal

 I.M.ESCO	I.M.ESCO. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-EN-01	Versión: 1.0

Anexo 2. Registro del proceso de ensamble

 I.M.ESCO	Registro Del Ensamble	CÓDIGO:	R-EN-01
		VERSIÓN:	
		PÁGINA:	
Responsable:			
Carrilera	MATERIALES UTILIZADO		
	Descripción	Dimensión	Observaciones
Piso	MATERIALES UTILIZADO		
	Descripción	Dimensión	Observaciones
Laterales	MATERIALES UTILIZADO		
	Descripción	Dimensión	Observaciones
Fontal	MATERIALES UTILIZADO		
	Descripción	Dimensión	Observaciones
Compuerta	MATERIALES UTILIZADO		
	Descripción	Dimensión	Observaciones

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE SOLDADURA



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-SL-01	Versión: 1.0	Página: z 65 de 99

A. Objetivo

Garantizar que el proceso de soldadura en las tolvas se lleve a cabo correctamente para garantizar la integridad estructural y la calidad del producto final.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde el ensamble de la tolva y finaliza con la realización de los cordones de las soldaduras en toda la estructura de la tolva.

C. Responsables

Soldador: es el encargado de manejar las máquinas de soldadura, ajustar los parámetros de acuerdo con las especificaciones y realizar las soldaduras de acuerdo con los estándares establecidos.

D. Glosario de términos

Soldar: Unir dos piezas o partes de algo, generalmente con metal y calor.

Soldadora Mig: es un tipo de soldadura en la que se utiliza un gas inerte como gas de protección mientras el electrodo de descarga se funde.

Rematar: es la última etapa del proceso de soldadura, que implica dar los últimos toques para asegurarse de que esté completa y sin defectos.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-SL-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 106 Ficha técnica del proceso de soldadura

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO	
		Proceso:
	Código:	F-P-SL-01
<p>Propósito Asegurar la correcta ejecución del proceso de soldadura en las tolvas, con el propósito de salvaguardar la integridad estructural y asegurar la calidad óptima de la tolva.</p>		
<p>Alcance Este procedimiento aplica a los soldadores, desde el ensamble de la tolva hasta la realización de los cordones de soldaduras finales de la estructura de la tolva que garantizan la firmeza estructural.</p>		
ENTRADA		SALIDA
Tolva Ensamblada		Tolva reforzada
PROVEEDOR		RESPONSABLE
Proceso de Ensamble		Soldadores
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS
Ficha técnica del indicador de la eficiencia de soldadura Ficha técnica del indicador de la calidad de soldadura Registro del procesos de soldadura		Humanos Maquinaria Materiales
INDICADORES		
<p>Eficiencia de soldaduras:</p> $\frac{\text{Tiempo total empleado en la soldadura}}{\text{Area toltal soldada}} \times 100$		
<p>Calidad de soldaduras:</p> $\frac{\text{Número de soldaduras aceptadas}}{\text{Total de soldaduras realizadas}} \times 100$		

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-SL-01	Versión: 1.0

Página: 67 de 99

F. Procedimiento

Tabla 107 Procedimiento del proceso de soldadura

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Revisar los requerimientos de la soldadura	Soldador	Esta actividad analiza detalladamente los requisitos y especificaciones de soldadura.
2	Preparar la soldadora mig.	Soldador	Se verifica el estado de la soldadora Mig, por medio de una prueba en un material chatarra
3	Regular el amperaje	Soldador	Desacuerdo al tipo de material se procede una cantidad de amperaje
4	Rematar las uniones de la base del chasis (carrilera)	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones de la base del chasis, conocida como carrilera.
5	Rematar soldaduras de la base del cilindro hidráulico	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones de la base del cilindro hidráulico
6	Rematar soldaduras de la base de la tolva (cerchas)	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones de las cerchas. Se verifica que esté bien nivelado y libre de imperfecciones
7	Rematar soldaduras de la piso de la tolva	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones del piso de tolva.
8	Rematar soldaduras de las paredes laterales	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones de laterales
9	Rematar soldaduras de la compuerta	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones de la compuerta
10	Rematar soldaduras de la visera	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones de la visera con la estructura.
11	Rematar soldaduras de los largueros	Soldador	Se realizar las soldaduras finales o cordones de soldadura en las uniones de la base del cilindro hidráulico
12	Rematar soldaduras de los guardafangos	Soldador	Se realizar las soldaduras o cordones de soldadura en las uniones de los guardafangos
13	Trasladar material para los guardafangos	Soldador	Se procede a seleccionar y trasladar los materiales al área de ensamble.

14	Construir guardafangos en la estructura de la tolva	Soldador	Se procede a preparar los materiales para la construcción de los guardafangos
15	Construir la escalera en el costado de la tolva	Soldador	Se coloca la escalera en el costado de la tolva
16	Construir la porta llantas y pala en la tolva	Soldador	Se construye el apartado donde van la pala
17	Verificar las soldaduras	Soldador	Se comprueba la calidad de las uniones. Se corrigen las imperfecciones.

G. Flujograma de proceso

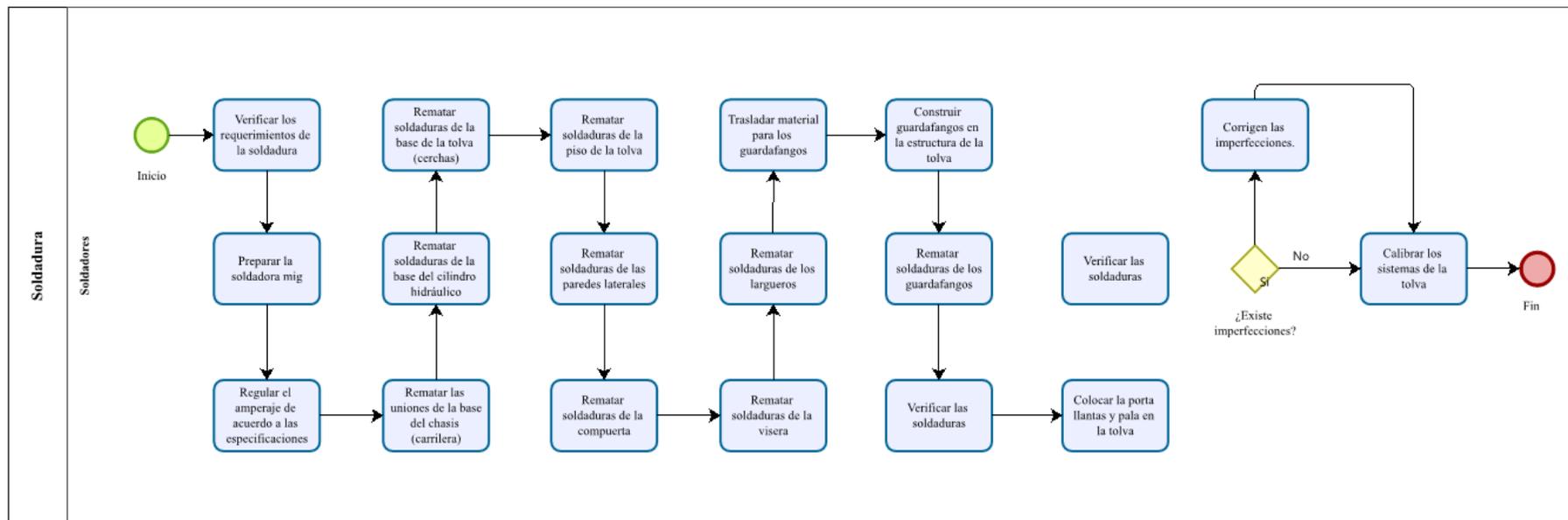


Figura 37 Diagrama de flujo del proceso de soldadura

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-SL-01	Versión: 1.0	Página: 69 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de la eficiencia de soldadura

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-SL-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Eficiencia
Objetivo:	Maximizar la eficiencia del proceso de soldadura para optimizar el tiempo y recursos.
Proceso:	Soldadura
Nombre del indicador:	Eficiencia de soldaduras
Formula	$\frac{\text{Tiempo total empleado en la soldadura}}{\text{Area toltal soldada}} \times 100$
Unidad de medida	Tiempo por unidad de superficie
Meta	Mantener el porcentaje de soldaduras aceptables por encima de 95%
Frecuencia	Mensual

Anexo 2. Ficha técnica del indicador de la calidad de soldadura

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	P
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Calidad
Objetivo:	Garantizar la calidad de las soldaduras y la integridad estructural.
Proceso:	Soldadura
Nombre del indicador:	Calidad de soldaduras
Formula	$\frac{\text{Número de soldaduras aceptadas}}{\text{Total de soldaduras realizadas}} \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	Mantener el porcentaje de soldaduras aceptables por encima de 95%
Frecuencia	Mensual

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE PINTURA



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por:
----------------------------------	---	---------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-PT-01	Versión: 1.0	Página: 72 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de pintura, con el fin de garantizar la aplicación uniforme y duradera de la pintura en la estructura de las tolvas, cumpliendo con los estándares de calidad.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la finalización del proceso de soldadura y termina con el pintado de la tolva.

C. Responsables

Pintor: es la persona encargada de aplicar la pintura de acuerdo con las especificaciones técnicas y estándares de calidad.

Ayudante: Colabora estrechamente con su superior inmediato para llevar a cabo eficientemente las tareas asignadas.

D. Glosario de términos

Masilla: Una sustancia de consistencia suave y moldeable que se utiliza para rellenar grietas, hendiduras o imperfecciones en una superficie antes de que se complete el acabado final.

Fondeo: es la aplicación de una capa de imprimación o fondo sobre una superficie, generalmente antes de la pintura final, para mejorar la adherencia y obtener un acabado

Curado: es el proceso de endurecimiento y fortalecimiento de un material, a menudo asociado tratamientos específicos, adhesivos o materiales compuestos.

Pintura: es la sustancia líquida que se aplica an una superficie para darle color, protección o mejorar su apariencia.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-PT-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 108 Ficha técnica del proceso de pintura

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO		
	Proceso:	Pintura	
	Código:	F-P-PT-01	
<p><u>Propósito</u> Proporcionar una capa de pintura protectora y estéticamente agradable en la estructura de las tolvas, preservando su integridad estructural y mejorando su apariencia visual.</p>			
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la finalización del proceso de soldadura y termina con el pintado de la tolva.</p>			
ENTRADA		SALIDA	
Tolva reforzada		Tolva pintada del color correspondiente	
PROVEEDOR		RESPONSABLE	
Proceso de soldadura		Soldador Ayudante	
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS	
Ficha técnica del indicador de la utilización eficiente de material de pintura. Registro del proceso de pintura		Humanos Materiales Tecnológico	
INDICADORES			
<p>Utilización eficiente de material de pintura:</p> $\frac{\text{Volumen total de pintura utilizado}}{\text{Área total pintada}}$			

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-PT-01	Versión: 1.0

Página: 74 de 99

F. Procedimiento

Tabla 109 Procedimiento del proceso de pintura

Nº	Actividad	Responsable	Descripción
1	Trasladar la tolva ensamblada al área de pintado.	Ayudante	N/A
2	Limpiar el óxidos y escoria de soldadura	Ayudante	Se asegúrate de que se realice una limpieza exhaustiva
3	Masillar las áreas específicas de la tolva.	Ayudante	Se aplica a las partes con masillas y se lija las áreas donde que se masilla
4	Limpiar polvo restante	Ayudante	N/A
5	Limpiar superficies con guaípe y tiñer.	Ayudante	N/A
6	Preparar fondo para su aplicación	Pintor	N/A
7	Fondear la superficie de la tolva	Pintor	Se aplica fondo para que la pintura pueda adherirse a la estructura.
8	Esperar secado del fondo y limpiar	Pintor	N/A
9	Preparar la pintura	Pintor	Según los requisitos del cliente se procede a pintar el color.
10	Pintar la tolva	Pintor	N/A
11	Realizar secado y curado	Pintor	Se proporcione suficiente tiempo para el curado.
12	Realizar ajustes finales	Pintor	N/A
13	Verificar el acabado final de la pintura	Pintor	Se verifica que se mantengan altos estándares de calidad en términos de uniformidad de color, suavidad de la superficie, ausencia de imperfecciones y acabado

G. Flujograma de proceso

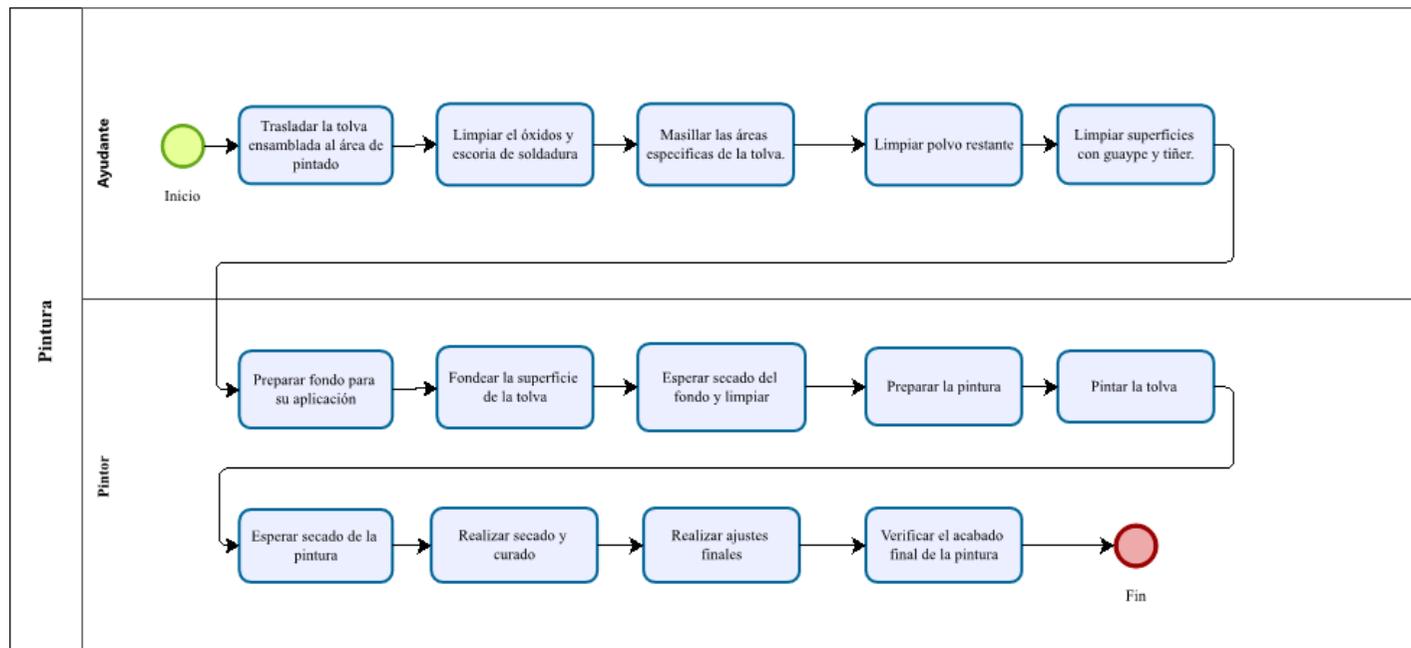


Figura 38 Diagrama de flujo del proceso de pintura

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-PT-01	Versión: 1.0	Página: 76 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de la utilización eficiente de material de pintura.

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-PT-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Eficiencia
Objetivo:	Minimizar el desperdicio de material de pintura durante el proceso
Proceso:	Proceso de pintura
Nombre:	Utilización eficiente de material de pintura
Formula	$\frac{\text{Volumen total de pintura utilizado}}{\text{Área total pintada}}$
Unidad de medida	Litros de pintura utilizados por metro cuadrado de superficie.
Meta	Minimizar el uso de pintura sin comprometer la calidad del acabado.
Frecuencia	Semanal

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-PT-01	Versión: 1.0	Página: 77 de 99

Anexo 2. Registro del proceso de pintura

 I.M.ESCO	Registro de control de la pintura		CÓDIGO:	R-PT-01
			VERSIÓN:	
			PÁGINA:	
Responsable				
MASILLADO				
Tipo	Partes masilladas	Observaciones		
FONDEADO				
Tipo	Partes masilladas	Defectos	Observaciones	
PINTURA				
Tipo	Partes masilladas	Defectos	Observaciones	
<hr style="width: 30%; margin: auto;"/> Firma del responsable				

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE ACOPLAMIENTO DE TOLVA AL CHASIS



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-AT-01	Versión: 1.0	Página: 79 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de acoplamiento del chasis, con el fin asegurar un acoplamiento preciso y seguro de las tolvas al chasis de las volquetas, asegurando la integridad estructural y funcional del vehículo.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde el pintado de la tolva hasta la verificación final del montaje de las tolvas, incluyendo todas las etapas intermedias necesarias para garantizar un acoplamiento adecuado.

C. Responsables

Operarios: son las personas encargadas de llevar a cabo el proceso de acoplamiento siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

D. Glosario de términos

Acoplamiento: Es el proceso de unión o conexión de las tolvas al chasis de manera segura y funcional.

Montaje: es el conjunto de actividades que involucran la colocación y fijación de las tolvas al chasis.

Alineación: es el ajuste preciso de las tolvas en relación con el chasis para garantizar una conexión adecuada.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-AT-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 110 Ficha técnica del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO	
		Proceso:
	Código:	F-P-AT-01
<p><u>Propósito</u> Realizar de manera eficiente y precisa la unión entre las tolvas y el chasis de las volquetas, asegurando una conexión robusta que cumpla con los estándares de seguridad y rendimiento.</p>		
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la recepción de la orden de producción y finaliza de la creación de los planos para cada área de la empresa.</p>		
ENTRADA		SALIDA
Tolva pintado		Tolva acoplada al chasis
PROVEEDOR		RESPONSABLE
Proceso de pintura		Operarios
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS
Ficha técnica del indicador del índice de alineación. Registro del acoplamiento de la tolva		Humanos Materiales Maquinaria
INDICADORES		
<p>Índice de alineación:</p> $\frac{\text{Número de tolvas correctamente alineadas}}{\text{Total de tolvas ensambladas/modificadas}}$		

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-AT-01	Versión: 1.0

F. Procedimiento

Tabla 111 Procedimiento del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Transportar chasis al área de pintura.	Operarios	Se asegura que el área de pintura esté libre de obstrucciones y sea segura para la el ingreso del chasis.
2	Preparar el chasis.	Operarios	Se inspecciona el chasis para identificar posibles defectos antes de la preparación y se cerciora que las superficies estén limpias y libres de contaminantes.
3	Preparar las placas de anclaje.	Operarios	Se identifican que las dimensiones de las placas sean adecuadas para el chasis
4	Verificar el posicionamiento de las placas de anclaje	Operarios	Confirma que posición tomara las placas de anclaje en el chasis.
5	Encajar las placas de anclaje en lo agujeros propios del chasis.	Operarios	Se posicionan las placas en los agujeros
6	Perforar en las placas de anclaje	Operarios	Las perforaciones se alineen correctamente con los agujeros del chasis.
7	Atornillar en las placas de anclaje al chasis	Operarios	N/A
8	Izar la tolva por medio de la grúa móvil.	Operarios	Se debe verificar el estado de la guía móvil esté en condiciones óptimas antes de su uso.
9	Colocar tolva debajo del chasis.	Operarios	Evitar cualquier contacto no deseado entre la tolva y el chasis
10	Alinear y Asentar tolva con el chasis.	Operarios	N/A
11	Soldar la sección de la placa situada en la carrilera.	Operarios	N/A
12	Verificar del montaje total de la tolva con el chasis.	Operarios	Se realiza una inspección final.

G. Flujograma de proceso

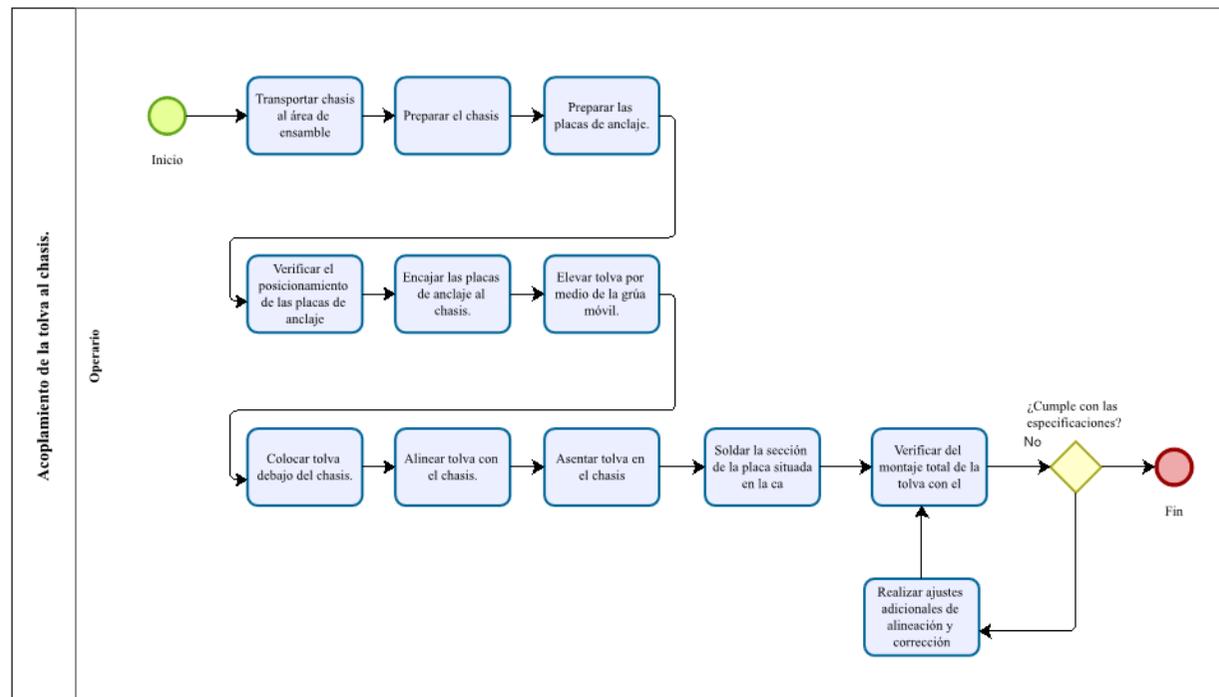


Figura 39 Diagrama de flujo del proceso de acoplamiento de la tolva al chasis

	I.M.ESCO. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-AT-01	Versión: 1.0	Página: 83 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador del índice de alineación.

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-AT-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de eficiencia
Objetivo:	Evaluar el nivel de satisfacción de los clientes mediante el cálculo del porcentaje de clientes que se encuentran satisfechos.
Proceso:	Acoplamiento del chasis a la tolva
Nombre:	Índice de alineación
Formula	$\frac{\text{Número de tolvas correctamente alineadas}}{\text{Total de tolvas ensambladas/modificadas}}$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	100%
Frecuencia	Mensual

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE INSTALACIÓN DEL SISTEMA HIDRÁULICO/NEUMÁTICO



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-ISH-01	Versión: 1.0	Página: 86 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de pintura, con el fin de facilitar una instalación eficiente, precisa y funcional del sistema hidráulico/neumático en las tolvas,

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la llegada del chasis para la instalación hasta la verificación final del funcionamiento del sistema hidráulico/neumático. Incluye la conexión de componentes, ajustes necesarios, pruebas de funcionamiento y la puesta en marcha inicial.

C. Responsables

Operario: es la persona encargada de llevar a cabo la instalación de los componentes hidráulicos/neumáticos en las tolvas, siguiendo los procedimientos establecidos.

D. Glosario de términos

Sistema hidráulico: es el conjunto de componentes que utilizan fluidos para transmitir fuerza o energía en el sistema.

Sistema neumático: es el conjunto de componentes que utilizan aire comprimido para transmitir fuerza o energía en el sistema.

Caja de transmisión: es el componente mecánico del vehículo que transmite la potencia generada por el motor hacia las ruedas, permitiendo cambiar las velocidades y proporcionando torque necesario para el movimiento.

Bomba hidráulicos: es el dispositivo que genera el flujo de fluido hidráulico en un sistema, creando presión para alimentar otros componentes como cilindros

Tanque de aceite: es el contenedor que almacena el aceite hidráulico necesario para el funcionamiento del sistema hidráulico.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-ISH-01	Versión: 1.0

Válvula hidráulica: es el componente que controla el flujo del fluido hidráulico en el sistema.

Pulmones: es un acumulador neumático que proporciona una fuente adicional de aire comprimido cuando se necesita para activar ciertos mecanismos

Compresor de aire: es el dispositivo que comprime el aire para su uso en el sistema neumático.

E. Ficha técnica

Tabla 112 Ficha técnica del proceso de instalación del sistema hidráulico/neumático.

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO		
	Proceso:	Instalación del sistema hidráulico/neumático	
	Código:	F-P-ISH-01	
<p><u>Propósito</u> Integrar de manera adecuada y eficiente los componentes hidráulicos/neumáticos en las tolvas, asegurando su correcto funcionamiento y contribuyendo al rendimiento óptimo de los volquetes.</p>			
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la llegada del chasis para la instalación hasta la verificación final del funcionamiento del sistema hidráulico/neumático.</p>			
ENTRADA		SALIDA	
Tolvas Componentes Hidráulicos y Neumáticos		Tolvas con Sistemas Hidráulicos/Neumáticos Instalados	
PROVEEDOR		RESPONSABLE	
Proceso de acoplamiento de la tolva al chasis		Operario	
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS	
Registro de la instalación del sistema hidráulico. Ficha técnica del indicador de eficiencia en la instalación		Humanos Materiales Tecnológico	
INDICADORES			
<p>Eficiencia de la instalación $\frac{\text{Tiempo efectivo de instalación}}{\text{Tiempo total de trabajo}}$</p>			

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-ISH-01	Versión: 1.0

F. Procedimiento

Tabla 113 Procedimiento del proceso de la instalación del sistema
hidráulico/neumático

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Solicitar los materiales a bodega	Operario	Se solicita los materiales necesarios para el sistema hidráulico y neumático
2	Retirar componentes hidráulico y herramientas	Operario	
3	Drenar el aceite de la caja de transmisión	Operario	Se debe tomar precauciones de seguridad al trabajar con la caja de transmisión
4	Abrir la caja de transmisión	Operario	
5	Instalar la toma de fuerza	Operario	Asegurarse de que la toma de fuerza esté correctamente alineada y sujeta antes de fijarla en su lugar.
6	Instalar bomba hidráulica	Operario	Se verifica que la bomba hidráulica sea compatible con el sistema y cumpla con las especificaciones requeridas.
7	Montar la tolva pintada al chasis	Operario	
8	Instalar tanque de aceite	Operario	Se verifica que la capacidad del tanque para asegurarse de que sea adecuado para el volumen de líquido hidráulico necesario.
9	Colocar cilindro hidráulico	Operario	
10	Instalar la válvula hidráulica	Operario	Se verifica que la válvula esté correctamente conectada y ajustada para un control fluido y preciso del flujo hidráulico.
11	Conectar cilindro hidráulico a la bomba hidráulicas	Operario	
12	Instalación de mangueras de retorno de aceite al tanque	Operario	
13	Colocar fin de carrera en la bomba hidráulica	Operario	Se colocan por seguridad para que no sobrepase un cierto nivel la elevación de la volqueta.
14	Retirar componentes neumático y herramientas necesarios	Operario	

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-ISH-01	Versión: 1.0

Tabla 114 Procedimiento del proceso de la instalación del sistema
hidráulico/neumático (continuación)

N°	Actividad	Responsable	Descripción
15	Colocar pulmones en al sistema de apertura de la compuerta	Operario	Son pintones que sirven mover los ganchos que aseguran la compuerta por
16	Conectar pulmones al sistema neumático del camión	Operario	
17	Instalar cabina de control	Operario	
18	Llenar el tanque con liquido hidráulico	Operario	Llenar el tanque gradualmente y verificar el nivel para evitar sobrecargas o derrames.
19	Verificar el sistema hidráulico y neumático	Operario	Si el sistema presenta fugas se procede a identificar la falla y realizar ajuste en él.

G. Flujograma de proceso

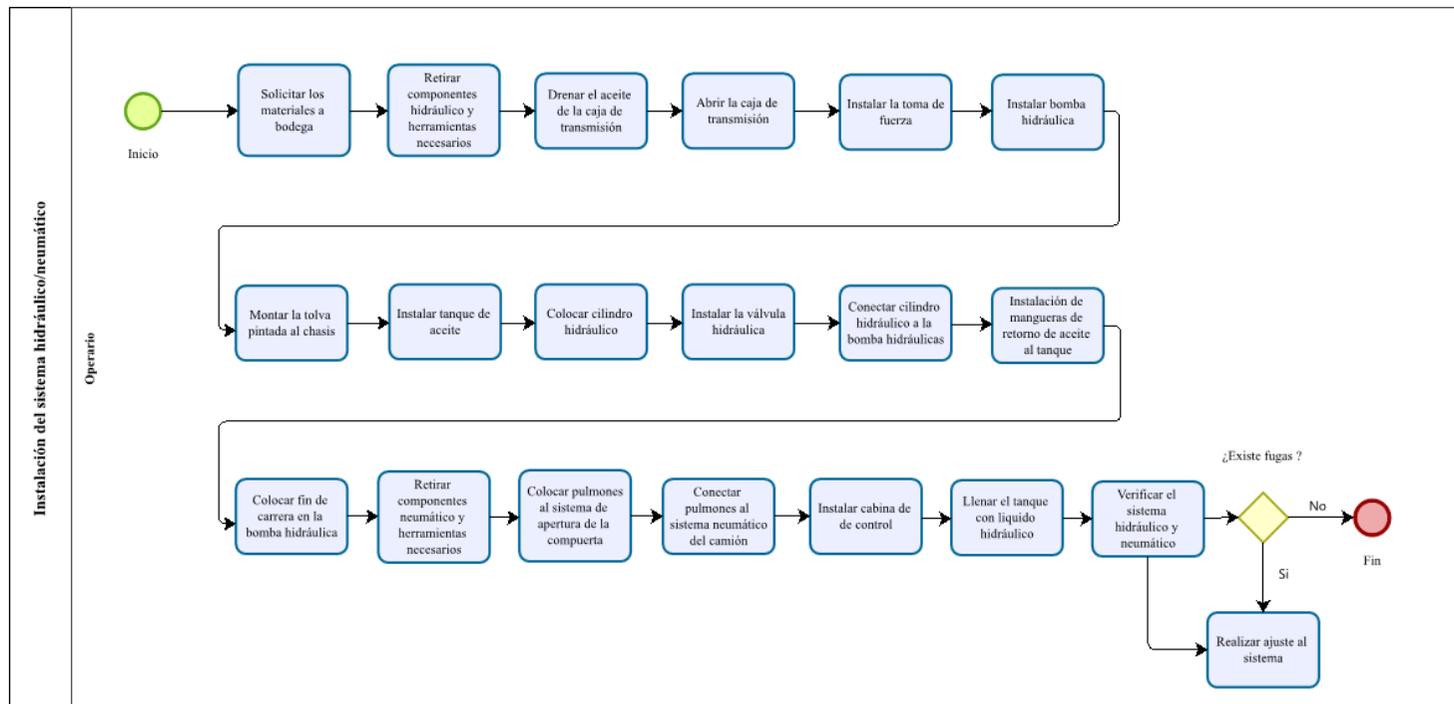


Figura 40 Diagrama de flujo del proceso de la instalación del sistema hidráulico/neumático

 I.M.ESCO	I.M.ESCO. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-ISH-01	Versión: 1.0

H. Documentos

R- DP -01 Planos

I. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

J. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de eficiencia en la instalación.

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	F-P-ISH-02
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de eficiencia
Objetivo:	Evaluar el nivel de satisfacción de los clientes mediante el cálculo del porcentaje de clientes que se encuentran satisfechos.
Proceso:	Proceso de ventas
Nombre:	Eficiencia de la instalación
Formula	$\frac{\textit{Tiempo efectivo de instalación}}{\textit{Tiempo total de trabajo}}$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	Maximizar la eficiencia, apuntando a un índice cercano al 100%
Frecuencia	Semanal

PROCEDIMIENTO DEL PROCESO DE INSPECCIÓN FINAL



Elaborado por: Milton Llamuca	Revisado por: Ing. César Rosero, Mg.	Aprobado por: Ing. Daniel Álvarez
----------------------------------	---	--------------------------------------

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: S_S_S	Versión: 1.0	Página: 94 de 99

A. Objetivo

Proporcionar información detallada y orientación a todos los operarios del proceso de inspección final, con el fin garantizar la calidad final de la tolva.

B. Alcance

Este procedimiento abarca desde la aplicación de los acabados superficiales hasta la inspección detallada de cada tolva, cubriendo aspectos estéticos y funcionales.

C. Responsables

Operario: es la persona encargada de aplicar los acabados superficiales de acuerdo con las especificaciones. También lleva a cabo la inspección final, identificando defectos y asegurando la conformidad con los estándares establecidos.

Jefe de producción: es la persona encargada de supervisar el proceso en su conjunto, asegurando la eficiencia y coordinación entre los equipos de acabado e inspección.

D. Glosario de términos

Inspección final: evaluación detallada de cada tolva para detectar posibles defectos, asegurando que cumplan con los estándares de calidad establecidos.

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-IF-01	Versión: 1.0

E. Ficha técnica

Tabla 115 Ficha técnica del inspección final

 I.M.ESCO	FICHA TÉCNICA DE PROCESO	
		Proceso:
	Código:	F-P-IF-02
<p><u>Propósito</u> Lograr tolvas atractivas y funcionales, libres de defectos, que cumplan con los requisitos de seguridad y rendimiento, listas para su entrega al cliente.</p>		
<p><u>Alcance</u> Este procedimiento abarca desde la aplicación de los acabados superficiales hasta la inspección detallada de cada tolva.</p>		
ENTRADA		SALIDA
Tolvas ensambladas totalmente		Volqueta lista para la entrega al cliente
PROVEEDOR		RESPONSABLE
Proceso de instalación de sistema hidráulico		Operario Jefe de producción
DOCUMENTOS		RECURSOS UTILIZADOS
Ficha técnica del indicador de la tasa de conformidad Registro de la inspección final		Humanos Materiales Maquinaria
INDICADORES		
<p>La tasa de conformidad:</p> $\frac{\text{Número de tolvas conformes}}{\text{Total de tolvas inspeccionadas}}$		

 I.M.ESCO	I.M.ESCO MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
	Código: M-P-IF-01	Versión: 1.0

F. Procedimiento

Tabla 116 Procedimiento del proceso de inspección final

N°	Actividad	Responsable	Descripción
1	Solicitar accesorios	Operario	
2	Instalar accesorios	Operario	Esta actividad implica colocar los accesorios como dispositivos de seguridad, guardabarros, pegatinas y accesorios adicionales por especificación del cliente.
3	Realizar inspección visual general	Operario	Se lleva a cabo una inspección visual exhaustiva de toda la volqueta para detectar posibles defectos
4	Verificar el funcionamiento del sistema	Operario	Se realiza una verificación funcional de todos los sistemas de la volqueta, incluyendo el sistema de descarga, frenos, dirección, entre otros. Esta verificación garantiza que todos los sistemas operen correctamente y cumplan con los estándares de seguridad.
5	Realizar la Inspección de Calidad	Jefe de producción	Se lleva a cabo una inspección de calidad detallada para asegurar que la volqueta cumpla con todos los requisitos y estándares de calidad establecidos por la empresa.
6	Registrar de los resultados en el formato de control de calidad	Jefe de producción	Esto proporciona un registro documentado de todas las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
7	Capacitar al cliente del manejo de la tolva	Jefe de producción	Se brinda capacitación al cliente sobre el manejo adecuado de la volqueta, incluyendo instrucciones sobre el funcionamiento de los sistemas, mantenimiento preventivo, y medidas de seguridad importantes.
8	Entregar al cliente	Jefe de producción	Se procede a entregar al cliente completamente revisado con las condiciones que específico.

G. Flujograma de proceso

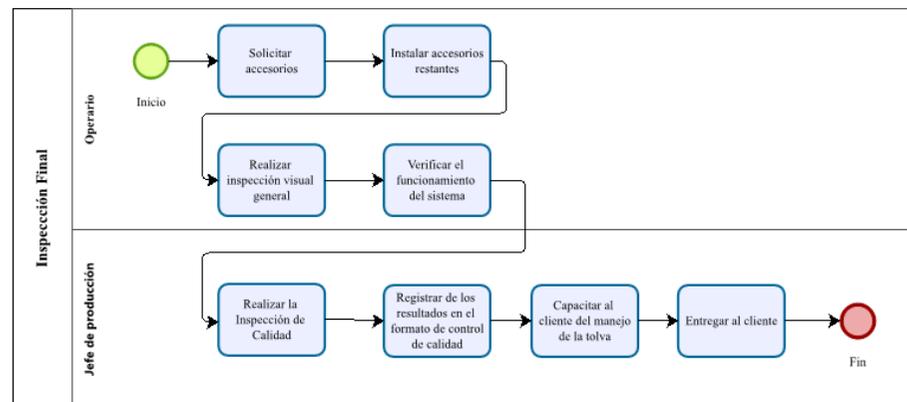


Figura 41 Diagrama de flujo del proceso de inspección final

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-IF-01	Versión: 1.0	Página: 98 de 99

H. Control de cambios

Revisión	Fecha	Descripción de la Modificación	Observaciones

I. Anexos

Anexo 1. Ficha técnica del indicador de la tasa de conformidad

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	R-ISH-01
Elaborado por:	Milton Llamuca
Tipo de indicador:	Indicador de eficiencia
Objetivo:	Comprobar que las tolvas cumplan con los estándares de calidad establecidos.
Proceso:	Proceso de ventas
Nombre del indicador:	
Formula	$\frac{\text{Número de tolvas conformes}}{\text{Total de tolvas inspeccionadas}}$
Unidad de medida	Porcentaje
Meta	100%
Frecuencia	Semanal

 I.M.ESCO	I.M.ESCO.	
	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	
Código: M-P-ISH-01	Versión: 1.0	Página: 99 de 99

Anexo 2. Registro de la inspección final

 I.M.ESCO	INSPECCIÓN FINAL	CÓDIGO:	R-IF-01			
		VERSIÓN:				
		PÁGINA:				
Responsable:						
Fecha:						
INSPECCIÓN FINAL GENERAL DE COMPONENTES Y SISTEMAS INSTALADOS						
N°	Ítems	C	NC	NA	Observaciones	
OTROS						
N°	Ítems	C	NC	NA	Observaciones	
<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Firma del responsable						

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- Por medio de la recopilación de los datos, la entrevista no estructurada al jefe de producción y la observación directa del proceso productivo en la empresa I.M.ESCO se ha identificado problemas tales como fallos en la coordinación con la bodega y retrasos en las entregas que afectan la eficiencia operativa. La inexactitud en los indicadores de desempeño presenta un desafío adicional al evaluar completamente la eficiencia de la empresa. La falta de capacitaciones formales para los operadores que a pesar de su experiencia indica una oportunidad para mejorar continuamente.
- Mediante la ejecución de un análisis de los datos históricos de las ventas se determinó que las tolvas destacan como el producto más demandado y, por ende, más cotizado. Este producto contribuye con un 54.20% del total de beneficio económico que provee a la empresa, con un volumen de producción de 65 producidas y vendidas el periodo de enero- diciembre del 2022. En consecuencia, se ha seleccionado a las tolvas como el objeto de estudio para buscar mejoras que aumenten su impacto en la rentabilidad de la empresa.
- Para la determinación de los procesos críticos, se llevó a cabo un análisis de criterios ponderados donde se comenzó de la recopilación y análisis de información detallada sobre los procesos de la empresa donde se identificaron y clasificaron en diferentes niveles jerárquicos, desde macroprocesos hasta actividades individuales, teniendo en cuenta su función específica dentro de la organización. Esta clasificación abarcó procesos estratégicos, operativos y de soporte, los cuales fueron representados en un mapa de procesos. Esta representación integral de las operaciones proporcionó la base para determinar los factores de decisión donde se colaboró estrechamente con el personal interno de la empresa para asignar ponderaciones a cada criterio relevante. Y posteriormente haciendo una evaluación a cada proceso. Como resultado, se reveló que los procesos relacionados con el sistema de calidad y el

departamento de producción destacan como los más significativos en la estructura operativa de I.M.ESCO.

- IMESCO contaba con roles definidos en sus procesos, sin embargo, durante el análisis de operaciones, específicamente en relación con su producto más demandado, se identificaron oportunidades de mejora en la documentación de actividades donde se propuso la implementación de fichas de procesos para detallar de manera más completa las actividades y mejorar la orientación de los trabajadores del área de producción. También se diseñaron diagramas de flujo para proporcionar una representación gráfica clara de los procesos vinculados a la producción del producto más demandado. Los cursogramas analíticos permiten una observación detallada de las diversas actividades realizadas por los trabajadores, incluidos los tiempos preliminares y las distancias recorridas en cada fase de los procesos identificados.
- Se ha elaborado el manual de procesos para I.M.ESCO, abarcando los 13 procesos establecidos específicamente para la fabricación de tolvas. Este documento tiene en cuenta las distintas actividades involucradas, proponiendo sistemas integrales de medición, control y seguimiento. Asimismo, incorpora indicadores de gestión, estableciendo la creación de registros detallados para garantizar una implementación efectiva y un monitoreo preciso de todas las operaciones.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda la realización de capacitaciones periódicas para el personal, considerando que hasta el momento no se han llevado a cabo. Estas sesiones de formación serían fundamentales para mejorar las habilidades y conocimientos de los empleados.
- Se sugiere implementar los indicadores propuestos, ya que estos han sido diseñados para proporcionar una visión clara y precisa del rendimiento de la empresa.

- Se recomienda establecer mecanismos efectivos de comunicación y colaboración entre los departamentos puede mejorar la eficiencia operativa y evitar inconvenientes en la cadena de suministro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. E. Ticse Torres, «Aplicación de la Gestión por Procesos para mejorar la Productividad de la Empresa SERVACI S.A.C., Puente Piedra -2018,» Universidad César Vallejo, Lima, 2018.
- [2] G. Rodríguez Medina, J. Chávez Sánchez, B. Rodríguez Castro y A. Chirinos González, «Gestión de costos de producción en el sector metalmeccánico de la región zuliana,» *Revista de Ciencias Sociales*, vol. 13, nº 3, pp. 455-467, 2007.
- [3] C. M. González Núñez, «Plan de mejora para incrementar la productividad de la empresa metal mecánica Steelwork Ingenieros SAC,» Universidad César Vallejo, Chiclayo, 2020.
- [4] J. L. Zea Maridueña, «Eliminación de las salvaguardias y su impacto financiero en el sector metalmeccánico del Ecuador,» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 13, nº 5, pp. 621-627, 2021.
- [5] P. K. Ochoa Endara, «Contables diseño de un sistema de gestión por procesos monitoreado através de indicadores de gestión para la METALMECÁNICA OCHOA HERMANOS.,» Pontificia Universidad Católica del Ecuador , Quito, 2014.
- [6] J. S. Ashqui Cuji y R. F. Villalba Miranda, «La gestión organizacional y su incidencia en los procesos de producción de carrocerías en Tungurahua,» Universidad Técnica de Ambato , Ambato, 2018.
- [7] E. A. Panamá Pises, «Diseño del sistema de gestión por procesos basado en la norma ISO 9001:2015 para la empresa metalúrgica VIUR,» Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2015.
- [8] D. E. Sánchez Núñez y C. J. Mariño Rivera, «Gestión orientada a la mejora continua de los procesos en la metalmeccánica maquinarias “ESPÍN”,» Mariño Rivera, Christian José, Ambato, 2017.

- [9] L. K. Martínez Orosco, J. L. Solís Solorzano y J. L. Solís Solorzano, «Gestión por Procesos para mejorar la productividad en una empresa metalmecánica, Huachipa, 2020,» Universidad César Vallejo, Lima, 2020.
- [10] E. S. Ccopa Medina y E. S. Ccopa Medina, «Aplicación Gestión por Procesos para mejorar la Productividad en el área de producción de la empresa Peruana de Proyectos Metalmecánicos S.A.C., Chorrillos-2020,» Ccopa Medina, Erika Susana, Lima, 2020.
- [11] L. K. Vilema Escudero, «Diseño de un modelo de gestión por procesos para Industrias Metálicas Vilema, cantón Guano, provincia de Chimborazo,» Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2016.
- [12] X. P. Cervantes Molina y B. Oviedo Bayas, «Las MIPYPPES del sector manufacturero: un estudio del contexto de la gestión por procesos en el Cantón El Empalme - Ecuador,» *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 11, nº 2, pp. 109-115, 2019.
- [13] E. F. Ledesma Roque y F. C. Albornoz Jiménez, «Gestión por Procesos para incrementar la Productividad en una empresa metal mecánica. Santa Anita, 2019.,» Universidad César Vallejo , Lima, 2019.
- [14] D. Pastarmadzhieva, «Factors Affecting Business Process Management in the Bulgarian Enterprises to Achieve Sustainable Development,» *2018 International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech)*, vol. 13, nº 3, pp. 1-5, 2018.
- [15] H. Juwitasary, L. Christian, E. P. Putra y W. Sardjono, «Business Process Management System Implementation Model for Improving Employee Performance.,» *In 2018 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech)* , pp. 367-372, 2018.
- [16] L. Nahabedian, «Dynamic update of business process management,» *In 2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C)*, pp. 413-416, 2017.
- [17] C. Alonso Torres, «Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos.,» *Ingeniería industrial*, vol. 35, nº 2, pp. 159-171, 2014.

- [18] H. Lizano Mora, P. R. Palos Sanchez y M. Aguayo Camacho, «The evolution of business process management: A bibliometric analysis.,» *IEEE Access*, vol. 9, pp. 51088-51105, 2021.
- [19] J. A. R. Pinzón y O. P. Fajardo, «Gestión económica del BPM (Business Process Management) en la productividad de las pymes metalmecánicas en la localidad de Fontibón de la ciudad de Bogotá,» *Revista Estrategia Organizacional*, vol. 9, n° 1, pp. 1-9, 2020.
- [20] G. V. Carvajal Zambrano, W. Valls Figueroa, F. Á. Lemoine Quintero y V. É. Alcivar Calderón, *Gestión por procesos - Un principio de la gestión de calidad*, Manta: Editorial Mar Abierto, 2017.
- [21] J. A. Pérez Fernández de Velasco, *Gestión por procesos: cómo utilizar iso 9001:2000 para mejorar la gestión de la organización*, Madrid: ESIC Editorial, 2012.
- [22] A. Pucheu, *Gestión de la productividad y el diseño: cómo gestionar personas en distintos tipos de procesos y puestos*, Santiago: Independently Published, 2021.
- [23] J. G. Martínez Martínez, *Gestión por procesos de negocios*, Madrid: Ecobook, 2014.
- [24] K. A. Galindo Franco, «Gestión por Procesos para Mejorar el Desempeño Organizacional de una Empresa Constructora,» Universidad Peruana los Andes, Huancayo, 2021.
- [25] N. M. Manchay Lascano, «Gestión de procesos en el área de producción de la Compañía IPC DUBLAUTO ECUADOR LTDA,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2015.
- [26] E. Vivanco, «Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización,» *Scielo*, vol. 9, n° 3, pp. 247-252, 2017.
- [27] J. Delgado y W. Calsina, «Modelo de gestión por procesos para mejorar el desempeño en el área Agri-Food,» *Idata*, vol. 22, n° 2, pp. 173-184, 2020.
- [28] M. Uribe y J. Reinoso, *Sistema de indicadores de Gestión*, Bogota: Ediciones de la U, 2014.
- [29] R. Rodríguez y R. Pérez, «Perfeccionamiento de la gestión por procesos en una Universidad,» *Redalyc*, vol. 22, 2018.

- [30] V. M. Nava Carbellido, *Qué es la calidad? : conceptos, gurús y modelos fundamentales*, Noriega: Limusa, 2005.
- [31] P. y. S. J. Puentes, *Estudio de metodos y tiempos para la empresa papeles primavera los productos de papel regalo y cartulina plana*, Bogota: Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, 2017.
- [32] W. Benjamin, «Métodos, estándares y diseño de trabajo,» *McGraw-Hill* , n° 736, pp. 342-349, 2009.
- [33] A. F. Gualpa Chacha, «Estudio de tiempos y movimientos para el mejoramiento de los procesos de producción de la empresa carrocerías los andes,» Universidad Técnica de Amabto, Ambato, 2023.
- [34] B. López, «Suplementos de Estudio de Tiempos,» [En línea]. Available: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>. [Último acceso: 27 11 2023].
- [35] D. López, «Factores de calidad que afectan la productividad y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas del sector industrial metalmecánico.,» *Entre ciencia e ingeniería*, vol. 10, n° 20, pp. 99-107, 2016.

ANEXOS

Anexo A. Metodología de Fink

Código	Título	Base de datos	Año	Punto de vista	Autores	Objetivos
P1	Factors Affecting Business Process Management in the Bulgarian Enterprises to Achieve Sustainable Development	IEEEExplore	2020	VP1	Toni Mihova; Valentina Nikolova-Alexieva; Mina Angelova	Identificar los principales factores que influyen en la gestión efectiva de los procesos para lograr el desarrollo sostenible en una empresa.
P2	Business Process Management System Implementation Model for Improving Employee Performance	IEEEExplore	2018	VP1	Hanny Juwitasary; Laicos cristianos; Edi Purnomo Putra; Fifilia; Wahyu Sardjono	Definir el modelo de implementación de sistemas de gestión de procesos de negocio que se puede utilizar para medir la mejora del rendimiento de los empleados.
P3	Dynamic Update of Business Process Management	IEEEExplore	2017	VP1	Leandro Nahabedian	Desarrollar enfoques de corrección por construcción en lugar de enfoques de construcción y luego verificación para proporcionar automáticamente garantías de producir solo BPM esperados para requisitos dados.
P4	The Evolution of Business Process Management: A Bibliometric Analysis	IEEEExplore	2022	VP1	Henry Lizano-Mora; Pedro R. Palos-Sánchez; Mariano Aguayo-Camacho	Evaluar la cantidad y calidad del apoyo empírico para el uso de esta herramienta en las organizaciones.
P5	Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos	Redalyc	2014	VP2	Carlos Alonso-Torres	Describir e interpretar antecedentes sobre la utilización del enfoque de procesos en organizaciones.

P6	Herramientas para la gestión por procesos	Redalyc	2019	VP2	Aleida González; Lisandra Leal Rodríguez; Daymí Martínez Caballero	Analizar la utilidad que ofrecen estas herramientas a la gestión por procesos, en el contexto actual de las organizaciones
P7	Gestión de la tecnología y su proceso de transferencia en Pequeñas y Medianas Empresas metalmecánicas del Ecuador	Redalyc	2018	VP2	Walter David Quezada Torres, Gilberto Dionisio Hernández Pérez, Erenio González Suárez, Raúl Comas Rodríguez, Walter Francisco Quezada Moreno, Franklin Molina Borja	Realizar la caracterización general de la importante función de la empresa contemporánea, en especial en las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs). Exponer las principales falencias que esta presenta en la PyME latinoamericana, particularmente en las pertenecientes al sector metalmecánico ecuatoriano.
P8	Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo	Scielo	2019	VP3	Alberto Medina León; Dianelys Nogueira Rivera; Arialys Hernández-Nariño; Raúl Comas Rodríguez	Desarrollar el procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo.
P9	Adopción de tecnologías de gestión de procesos de negocio: una revisión sistemática	Scielo	2020	VP1	Yuliet Espinosa Cruz; Claudia Ivette Castro Zamora; Carlos Ramón López Paz; Ricardo Arencibia Jorge.	Unificar las posturas en relación con la adopción de BPM aplicando los métodos de mapeo y revisión sistemáticas de la literatura. En este sentido, se toma como partida tanto fuentes académicas como empresariales para caracterizar esta adopción tecnológica desde varias aristas como: los sistemas BPM, ciclo BPM, los elementos comunes de una solución BPM, el lenguaje de modelado de procesos, Arquitecturas Orientadas a Servicios y procedimientos, guías o metodologías para desarrollar soluciones BPM.

P10	Gestión económica del BPM (Business Process Management) en la productividad de las pymes metalmecánicas en la localidad de Fontibón de la ciudad de Bogotá	Dialnet	2020	VP1	Julio Rodríguez; Alberto Pinzón; Ofelia Palencia Fajardo	Aplicar la metodología BPM (Business Process Management), en las Pymes Metalmecánicas de la ciudad de Bogotá (Localidad de Fontibón), y proponer las buenas prácticas en el logro de la productividad a través del método ITIL (Biblioteca de la Infraestructura de Tecnologías de Información).
P11	Aplicación de la Gestión por Procesos para mejorar la Productividad de la Empresa SERVACI S.A.C.	Otras Fuentes	2018	VP3		Enmarcar la teoría de la gestión por procesos, con un tipo de investigación cuasi-experimental, con una población y muestra que está conformada por los servicios de instalación de sistemas contra incendio de agua presurizada.
P12	Gestión por Procesos para incrementar la Productividad en una empresa metal mecánica. Santa Anita, 2019.	Google Académico	2019	VP2	Ledesma Roque, Eladia Fabiola; Albornoz Jiménez, Francisco Carlos	Mejorar la productividad en el área de producción de una empresa metal mecánica, teniendo a la productividad, eficiencia y eficacia como variables que serán favorecidas con la implementación de la Gestión por Procesos.
P13	Gestión de Procesos	Otras Fuentes	2005	VP2	Bravo Carrasco, Juan	Analizar la aplicación de las herramientas que provee la visión sistémica en la gestión de procesos.
P14	Gestión por procesos - Un principio de la gestión de calidad	Otras Fuentes	2017	VP2	Carvajal Zambrano, Gema Viviana; Valls Figueroa, Wilfredo; Lemoine Quintero, Frank Ángel; Alcivar Calderón, Víctor Éfren.	Analizar la aplicación de las herramientas que provee la visión sistémica en la gestión de procesos.
P15	Diseño de un modelo de gestión por procesos para Industrias Metálicas Vilema, cantón Guano, provincia de Chimborazo	Google Académico	2016	VP2	Vilema Escudero, Lizeth Karina	Elaborar un modelo de Gestion por procesos para Industrias Metalicas Vilma, Cantón, Provincia de Chimborazo.

P16	Plan de mejora para incrementar la productividad de la empresa metal mecánica Steelwork Ingenieros SAC	Google Académico	2020	VP2	González Núñez, Carlos Martín	Proponer un plan de mejora para incrementar la productividad de la empresa metal mecánica Steelwork Ingenieros SAC, es un estudio cuantitativo propositivo, la población estuvo conformada por 3 proyectos que fueron ejecutados en la construcción del Mall aventura Chiclayo en el departamento de Lambayeque.
P17	Las MIPYPER del sector manufacturero: un estudio del contexto de la gestión por procesos en el Cantón El Empalme - Ecuador	Scielo	2019	VP2	Ximena Paola Cervantes Molina; Byron Oviedo Bayas	Desarrollar en las MIPYPER manufactureras del Cantón El Empalme-Ecuador a fin de identificar la existencia de la gestión por procesos en las mismas.
P18	Aplicación de una Gestión por procesos para reducir el tiempo de ciclo en el área de ensamblado de la empresa Branfisa durante el 2021	Google Académico	2022	VP2	Velazco Trivelli, Maricielo; Velazco Trivelli, Maricielo	Implementar una gestión por procesos para reducir el tiempo de ciclo del área de ensamblado. El contenido está dividido en seis capítulos que son el planteamiento de la investigación, marco teórico, la organización en estudio, metodología de la investigación, desarrollo de la propuesta de mejora y presentación y análisis de resultados. Al término, se muestran las conclusiones que responden a los objetivos de la investigación.
P19	Aplicación Gestión por Procesos para mejorar la Productividad en el área de producción de la empresa Peruana de Proyectos Metalmecánicos S.A.C., Chorrillos-2020	Google Académico	2020	VP2	Ccopa Medina, Erika Susana	Determinar en qué medida la aplicación Gestión por Procesos mejora la Productividad en el área de Producción de la empresa Peruana de Proyectos Metalmecánicos S.A.C., Chorrillos-2020.

P20	Gestión por Procesos para mejorar la productividad en una empresa metalmeccánica, Huachipa, 2020	Google Académico	2020	VP2	Martínez Orosco, Lesly Karen; Solís Solorzano, Jennifer Lesly; Ramos Harada, Freddy Armando	Determinar cómo la gestión por procesos mejora la productividad en una empresa metalmeccánica, teniendo claro el cumplimiento de metas y optimización de recursos; así mismo es de tipo de estudio aplicado, con enfoque cuantitativo, con nivel explicativo, de alcance longitudinal, de diseño experimental y pre experimental; su población está compuesta por el servicio de montajes de estructuras metálicas.
P21	Contables diseño de un sistema de gestión por procesos monitoreado a través de indicadores de gestión para la Metalmeccánica Ochoa Hermanos.	Google Académico	2018	VP2	Ticse Torres, Jonel Erkin	Desarrollar el Diseño de un Sistema de Gestión por Procesos, monitoreado por indicadores de gestión para la Metalmeccánica Ochoa Hermanos.
P22	Gestión orientada a la mejora continua de los procesos en la metalmeccánica maquinarias “ESPÍN”	Repositorio	2017	VP2	Sánchez Núñez, Darwin Eduardo; Mariño Rivera, Christian José	Desarrollar una metodología de gestión orientada a la mejora continua de los procesos en la metalmeccánica MAQUINARIAS “ESPÍN”
P23	La gestión organizacional y su incidencia en los procesos de producción de carrocerías en Tungurahua	Repositorio		VP2	Ashqui Cuji, Job Samuel; Villalba Miranda, Raúl Francisco	Realizar una análisis de la Gestión Organizacional con el fin de conocer las causas o factores que las limitan, de esta manera ver como influye en los procesos de producción de las empresas carroceras de la provincia de Tungurahua.
P24	Diseño del sistema de gestión por procesos basado en la norma ISO 9001:2015 para la empresa metalúrgica VIUR	Google Académico		VP2	Panamá Pises, Edison Alexander	Diseñar un sistema que permita gestionar de manera sistemática, eficiente y sustentada sus procesos, asegurando la generación constante de información y la mejora continua de la empresa.

25	Gestión por procesos para mejora de la productividad de la Empresa Ingetrafic S.R.L. Lima - 2020	Otras Fuentes	2020	Panchillo Paucara, Emerson Alberto; Guivar Perez, Juleysi; Heredia Sánchez, Jordan Clinton	Implementar la gestión de procesos para la mejora de productividad en la empresa Ingetrafic S.R.L, se enfocó en resolver la problemática existente respecto a que se exhorta la mejora de la productividad en los niveles de auditoría, compras e inventarios con el objetivo de crear condiciones de trabajo rentables que permitan mantener utilidades altas al empresario y en especial brindar un buen servicio al cliente.
----	--	---------------	------	--	---

Anexo B. Formato entrevista para el jefe de producción de la empresa I.M.ESCO.

 I.M.ESCO		GUIA DE LA ENTREVISTA	
Objetivo: Determinar la situación actual de la empresa I.M.ESCO.		Fecha:	
Entrevistado:	Ing. Daniel Álvarez		
Cargo:	Jefe del departamento de producción		
Preguntas			
Pregunta 1. ¿Cuál es la historia de la empresa I.M.ESCO?			
La empresa IMESCO inicio a sus actividades en el año 1975. En sus primeros años, se especializó en la elaboración de partes y piezas para la industria metalmecánica. Al pasar de los años y debido a el país enfrentó una crisis económica debido a una guerra, llevó a IMESCO a incursionar en nuevas líneas de fabricación de productos destinados al transporte pesado, como baldes de volquetas, bañeras, plataformas, mixer, furgones, camas bajas y semi remolques. Posteriormente, la empresa amplió su alcance al incursionar en la fabricación de carrocerías en todas sus modalidades, cumpliendo con los requisitos y regulaciones establecidos por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT). Además, IMESCO diversificó su línea de producción, abarcando productos para la construcción y agricultura, tales como carretillas, palas, zapapicos, entre otros. A partir de entonces, la empresa se convirtió en líder en la fabricación de tolvas de volquetas en el mercado ecuatoriano.			
Pregunta 2. ¿La empresa dispone de una estructura que incorpora misión, visión y valores corporativos?			
La empresa tiene una misión que define sus metas y objetivos esenciales. Su visión se orienta para alcanzar estas metas a largo plazo. Además, se han definido principios éticos y culturales como valores corporativos que orientan la conducta tanto de la compañía como de sus trabajadores.			
Pregunta 3. ¿Cuáles son los productos que se fabrican y comercializan en la empresa?			
Buses, volquetas, bañeras, compactadores, camas altas, camas bajas, furgones, carretillas y palas.			
Pregunta 4. ¿Cuál producto considera usted que el de mayor demanda que produce la empresa?			
Las carretillas son las requeridas en nuestra producción reflejado en la cantidad que se produce al año. Sin embargo, cuando se evalúa el impacto económico son las volquetas las que surgen como el producto estrella en términos de rentabilidad y beneficios para la empresa. Aunque las carretillas puedan ser más numerosas en la línea de producción, son las volquetas las que aportan el mayor valor económico y beneficio neto a la organización.			
Pregunta 5. ¿La empresa cuenta con documentación actualizada que describe claramente las actividades de cada área de producción específicamente en términos de procesos y flujos de trabajo?			
La empresa cuenta con documentación actualizada, sin embargo, no se posee un estudio de la capacidad de producción. Esta ausencia de análisis significa que se nos basamos principalmente en enfoques empíricos o de experiencias anteriores para guiar las decisiones operativas.			
Pregunta 6. Basada en su experiencia. ¿Existen problemas dentro del área de producción de la empresa como retrasos en las entregas y de ser así, como se abordan?			
Si en la empresa surgen problemas, tales como la falta de coordinación con la bodega, retraso en la entrega entre otros inconvenientes.			
Pregunta 7. ¿La empresa cuenta con indicadores para medir el desempeño de la producción y como se utilizan para mejorar la eficiencia operativa?			
Sí, la empresa dispone de indicadores para medir el desempeño de la producción. Sin embargo, estos indicadores podrían no ser tan precisos o efectivos como se desearía para evaluar completamente la eficiencia operativa de la empresa.			
Pregunta 8. ¿Cómo percibe usted la situación de la empresa en cuanto a eficiencia y control de procesos?			
En cuanto a la eficiencia y control de los procesos percibo que nos encontramos en un rango del 60 al 70% donde soy el encargado de supervisar y gestionar los procesos; sin embargo, ocasionalmente			

se me escapan algunos detalles. Además, hay defectos externos que escapan de nuestro control directo, lo cual representa un desafío para garantizar una operación completamente."

Pregunta 9. ¿Ha capacitado a los operadores sobre cómo se debe ejecutar el proceso de producción y cuáles son los planes para optimizar continuamente estos aspectos?

Hemos confiado en la experiencia acumulada de nuestro equipo a pesar de que no hemos brindado capacitaciones formales a los operadores sobre cómo realizar específicamente el proceso de producción. Muchos de los operadores poseen más de 15 años de experiencia en la empresa, sin embargo, reconocemos que siempre hay espacio para la mejora continua.

Pregunta 10. ¿Cuáles considera que son las principales fortalezas y debilidades que la organización enfrenta en base a un mercado competitivo y como se están abordando para mantener la competitividad?

En cuanto a las principales fortalezas que nuestra organización posee destacaría la calidad de nuestro personal donde el compromiso y desempeño del personal es notable, lo que contribuye significativamente a nuestros logros. Además, contamos con una infraestructura sólida y maquinaria moderna y eficiente, lo que nos permite mantener altos estándares de producción y satisfacer las demandas del mercado.

Anexo C. Layout de la empresa I.M.ESCO.

En la Figura C1, se observa el layout con los riesgos, recursos y rutas de evacuación de la empresa I.M.ESCO.

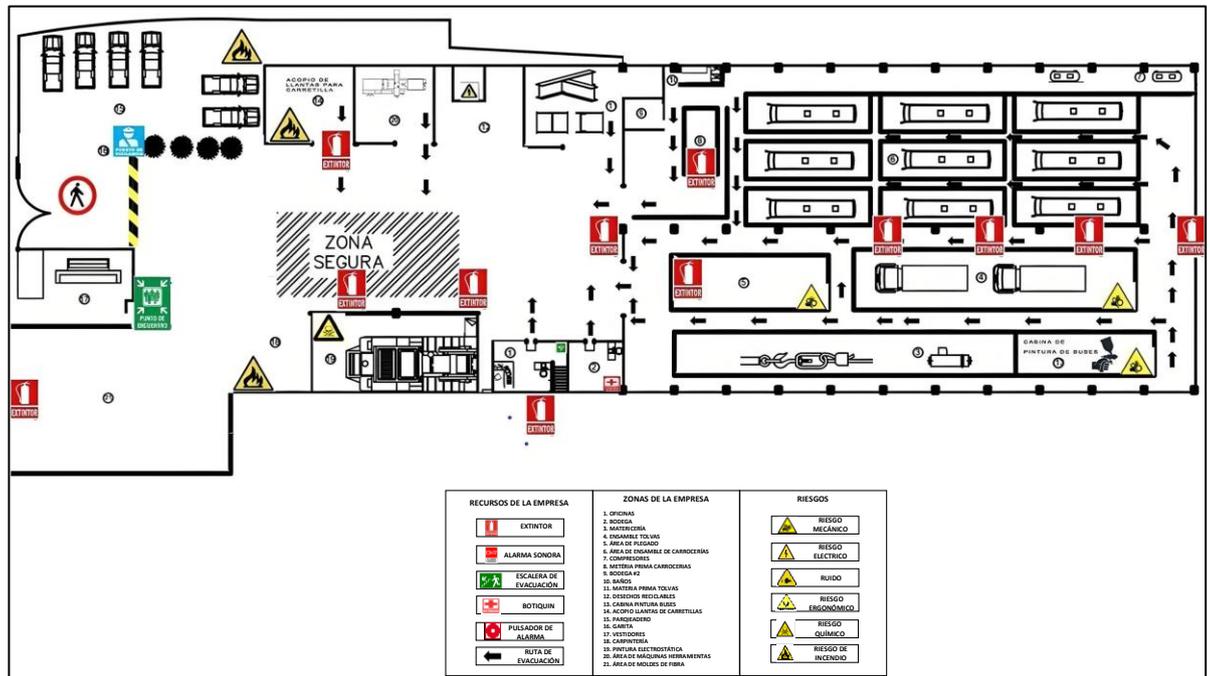


Figura C1 Layout de la empresa I.M.ESCO

Anexo G Formato para la ficha técnica del indicador

FICHA TÉCNICA INDICADOR I.M.ESCO.	
Código:	
Elaborado por:	
Tipo de indicador:	
Objetivo:	
Proceso:	
Nombre:	
Formula	
Unidad de medida	
Meta	
Frecuencia	

Anexo H Certificado de cronometro calibrado



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CC-2271-002-23



Cliente: <i>Customer</i>	JAIRO IVAN CRUZ CHIRIBOGA	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)
Dirección: <i>Address</i>	BRASILIA Y SANTIAGO MVV#816 6486	
Teléfono: <i>Phone Number</i>	Jairo Iván Cruz Chiriboga	
Persona de Contacto: <i>Contact Person</i>	CRONÓMETRO	Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.
Objeto: <i>Item</i>		<i>This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)</i>
Marca: <i>Manufacturer</i>	ELICROM	
Modelo: <i>Model</i>	PS532	<i>In order to ensure the quality of their measurements, the user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i>
No. de Serie⁽¹⁾: <i>Serial Number</i>	NO ESPECIFICA	
Identificación: <i>Identification</i>	E-31565	
Ubicación del Objeto⁽¹⁾: <i>Item Location</i>	NO ESPECIFICA	
Fecha de Recepción: <i>Date of Receipt</i>	2023-04-19	
Fecha de Calibración: <i>Calibration Date</i>	2023-04-19	
Próxima Fecha de Calibración: <i>Due Date</i>	-	
Técnico Responsable: <i>Responsible Technician</i>	Anthony Bajaan	

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión: Ing. Savino Pineda / 2023-04-20
Person authorizing / Date of Issue

Gerente Técnico

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=110621145301, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2023-04-20 15:29:58