



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

GESTIÓN ORIENTADA A LA MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS EN LA
METALMECÁNICA MAQUINARIAS “ESPÍN”

Proyecto de Trabajo de Graduación. Modalidad: Proyecto de investigación, presentado previo la obtención del título de Ingeniera Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN: Gestión de sistemas de planeación y control de la Producción de bienes industriales.

AUTOR: Sánchez Núñez Darwin Eduardo

TUTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

AMBATO – ECUADOR

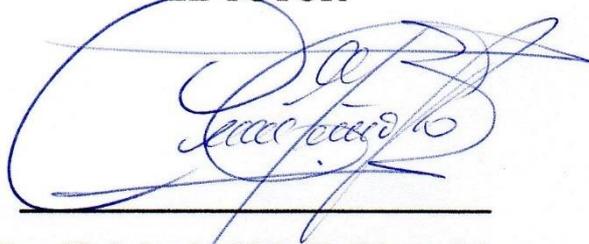
Septiembre 2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “Gestión orientada a la mejora continua de los procesos en la metalmecánica Maquinarias Espín”, realizado por el señor Darwin Eduardo Sánchez Núñez, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, Septiembre 2017

EL TUTOR



Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

AUTORÍA DE TESIS

El presente Proyecto de Investigación titulado: “Gestión orientada a la mejora continua de los procesos en la metalmecánica Maquinarias Espín”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Septiembre 2017



Darwin Eduardo Sánchez Núñez

C.I. 0927269092

DERECHOS DEL AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato, Septiembre 2017



Darwin Eduardo Sánchez Núñez

C.I. 0927269092

APROBACIÓN DE LA COMISION CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Ana María Pilco Salazar, Mg., e Ing. Cristina Isabel Reinoso Astudillo, Mg., revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “Gestión orientada a la mejora continua de los procesos en la metalmecánica Maquinarias Espín” , presentado por el señor Darwin Eduardo Sánchez Núñez de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.



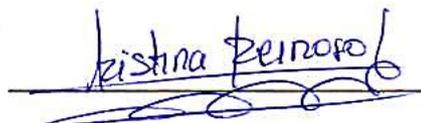
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Ing. Ana María Pilco Salazar, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR



Ing. Cristina Isabel Reinoso Astudillo, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a Dios y a María santísima, por darme sabiduría e inteligencia, en cada etapa de mi vida y en cada paso que doy.

A las reinas de mi hogar, mi esposa Lisseth Saca y mi hija Keyla Sánchez, quienes fueron pilares fundamentales durante mi etapa universitaria al brindarme su apoyo y motivación para seguir adelante.

A mis amados padres Martha Elizabeth Núñez Flores y Juan Joselito Sánchez Solís, quienes pusieron en mí, toda su confianza para culminar esta etapa, hoy puedo decir que están cosechando el fruto de su esfuerzo por darme la educación e inculcarme valores como la perseverancia, la responsabilidad, la honestidad, el respeto y la humildad.

A mi hermano Fabián Sánchez por darme todo su respaldo y a mi hermana Melanie Sánchez para que vea en mi un ejemplo de superación.

Darwin Eduardo Sánchez Núñez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la salud y la vida para cumplir con uno de mis objetivos propuestos.

A mis padres, por estar pendiente de mí a cada instante de mi vida estudiantil y brindarme su total apoyo para cumplir con este anhelo.

A la Facultad de Ingeniería Industrial en procesos de Automatización junto con sus docentes por todos sus conocimientos y experiencias que me transmitieron día a día, en especial al Ing. Christian Mariño por su paciencia y dirección en el desarrollo del presente trabajo.

Al Sr. Nelson Espín, gerente propietario de la empresa Maquinarias Espín, por darme apertura para desarrollar el presente trabajo investigativo.

A Fr. Arnulfo Saca, por sus buenos consejos, los mismos que me han ayudado a seguir creciendo como persona junto a mi familia, por darme su apoyo incondicional y tenerme siempre presente.

A mi familia en general por ayudarme de una u otra forma en los momentos que requerí de su apoyo para alcanzar éste logro.

A mis amigos, con quienes compartí y estuvieron en los buenos y malos momentos del transcurso de esta etapa.

Darwin Eduardo Sánchez Núñez

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR	i
AUTORÍA DE TESIS	ii
DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DE LA COMISION CALIFICADORA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS.....	xxii
RESUMEN	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
INTRODUCCIÓN	xxv
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA	1
1.1. Tema	1
1.2. Planteamiento del problema.....	1
1.3. Delimitación del problema.....	3
1.4. Justificación.	4
1.5. Objetivos	5
1.5.1. Objetivo general	5
1.5.2. Objetivos específicos	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes investigativos.....	6
2.2. Conceptual	9
2.2.1. Calidad.....	9
2.2.2. Herramientas de evaluación y control de calidad	9
2.2.3. Métodos de investigación	10
2.2.4. Manufactura.....	10
2.2.5. Proceso	11
2.2.6. Gestión de procesos	13
2.2.7. Modelamiento visual de los procesos.....	14

Beneficios del modelamiento visual de los procesos.....	14
2.2.8. Estructura documentada del proceso.....	18
2.2.9. Análisis de valor agregado.....	21
2.2.10. Indicadores de gestión.....	21
2.2.11. Manual de procedimientos.....	22
2.3. Fundamentación teórica.....	22
2.3.7. Metodología MPE (Mejoramiento de procesos de la empresa).....	22
2.3.8. Simplificación de procesos.....	24
2.3.9. Ciclo Deming PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar).....	25
2.4. Propuesta de Solución.....	28
CAPÍTULO III.....	29
METODOLOGÍA.....	29
3.1. Modalidad de la investigación.....	29
3.1.1. Investigación aplicada.....	29
3.1.2. Investigación de campo.....	29
3.1.3. Investigación documental o bibliográfica.....	29
3.1.4. Investigación descriptiva.....	30
3.2. Población y muestra.....	30
3.3. Recolección de información.....	30
3.4. Procesamiento y análisis de datos.....	31
3.5. Desarrollo del proyecto de investigación.....	31
CAPITULO IV.....	32
DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	32
4.1. Información general de la metalmecánica Maquinarias Espín.....	32
4.1.1. Organigrama funcional de la empresa.....	33
4.1.2. Layout de la metalmecánica Maquinarias Espín.....	34
4.1.3. Productos que fabrica la metalmecánica Maquinarias Espín.....	35
4.2. Aplicación del ciclo de mejora continua de Deming PHVA.....	36
Etapa de verificar (V) del ciclo PHVA.....	36
4.3. Análisis de la situación actual.....	36
4.3.1. Lista de chequeo para diagnosticar el nivel de consolidación de la gestión por procesos en la organización.....	36

4.3.2. Identificación de procesos administrativos	41
4.3.3. Levantamiento de los procesos administrativos.....	42
4.3.4. Identificación de los procesos de producción.....	57
4.3.5. Proceso de producción de las máquinas	64
4.3.6. Levantamiento de los procesos de producción.....	66
Etapa de Actuar (A) del ciclo PHVA.....	77
4.3.7. Análisis de valor agregado	78
Etapa de planear (P) del ciclo PHVA.....	101
4.4. Descripción general de los procesos de Maquinarias Espín.....	101
Etapa de abastecimiento de materia prima y material.....	101
Etapa de diseño de maquinaria.....	101
Etapa de producción de maquinaria	101
Etapa de ventas.....	103
Etapa de contabilidad	103
4.4.1. Diagrama de flujo general del proceso de producción de Maquinarias Espín. 104	
4.4.2. Identificación y clasificación de los procesos existentes en la metalmecánica Maquinarias Espín.....	105
4.5. Mapa de procesos.....	107
4.6. Cadena de valor de Maquinarias Espín.....	109
4.7. Interacción entre los procesos de la metalmeccanica Maquinarias Espín ...	110
Etapa de hacer (H) del ciclo PHVA.....	117
4.8. Manual de procesos.....	118
CAPÍTULO V.....	213
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	213
5.1. Conclusiones	213
5.2. Recomendaciones	214
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	215
ANEXOS	218

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Simbología de las actividades para los cursogramas	16
Tabla 2. Cantidad de colaboradores de la metalmecánica Maquinarias Espín.....	30
Tabla 3. Máquinas que fabrican en la metalmecánica Maquinarias Espín.....	35
Tabla 4. Escala de valoración del nivel de consolidación de la gestión por proceso en la empresa	36
Tabla 5. Lista de chequeo para evaluar la gestión por procesos en la metalmecánica Maquinarias Espín.	38
Tabla 6. Tabla resumen de la evaluación de gestión por procesos en la organización...	41
Tabla 7. Levantamiento del proceso de dirección y planificación	42
Tabla 8. Levantamiento del proceso de seguridad industrial; subproceso gestión y control de riesgos laborales.....	43
Tabla 9. Levantamiento del proceso de seguridad industrial; Subproceso obtención de permisos.....	44
Tabla 10. Levantamiento del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico	45
Tabla 11. Levantamiento del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático.....	46
Tabla 12. Levantamiento del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso reclutamiento y selección de personal	47
Tabla 13. Levantamiento del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso control asistencial del personal	49
Tabla 14. Levantamiento del proceso de Contabilidad; subproceso pago de salarios a trabajadores.....	50
Tabla 15. Levantamiento del proceso de contabilidad; subproceso pago de impuestos.	51
Tabla 16. Levantamiento del proceso de contabilidad; subproceso pago de servicios básicos.....	52
Tabla 17. Levantamiento del proceso de contabilidad; control de ingresos y egresos...	52
Tabla 18. Levantamiento del proceso de ventas	53
Tabla 19. Levantamiento del proceso de diseño de maquinaria.....	55
Tabla 20. Levantamiento del proceso de solicitud y recepción de materia prima y materiales.....	55

Tabla 21. Levantamiento del proceso de compra de materia prima y materiales.....	56
Tabla 22. Lista de máquinas fabricadas y sus cantidades.....	58
Tabla 23. Resumen de los cursogramas de fabricación de la sierra circular	60
Tabla 24. Resumen de los cursogramas de fabricación de la sierra circular (Continuación).	61
Tabla 25. Resumen de los cursogramas de fabricación de la cepilladora.....	62
Tabla 26. Resumen de los cursogramas de fabricación de la cepilladora (Continuación).	63
Tabla 27. Levantamiento del proceso de Ajuste y preparación; subproceso de trazado o rayado.....	66
Tabla 28. Levantamiento del proceso de ajuste y preparación; subproceso de corte	67
Tabla 29. Levantamiento del proceso de ajuste y preparación; subproceso de doblado	68
Tabla 30. Levantamiento del proceso de ajuste y preparación; subproceso de forjado..	68
Tabla 31. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso de torneado.....	69
Tabla 32. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso limado	70
Tabla 33. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso fresado.....	71
Tabla 34. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso taladrado o perforado	72
Tabla 35. Levantamiento del proceso de ensamblaje	74
Tabla 36. Levantamiento del proceso de acabados; subproceso de pulido	75
Tabla 37. Levantamiento del proceso de acabados; subproceso de pintado.....	76
Tabla 38. Levantamiento del proceso de pruebas.....	77
Tabla 39. Análisis de valor agregado del proceso de dirección y planificación actual ..	78
Tabla 40. Análisis de valor agregado del proceso de dirección y planificación propuesto	79
Tabla 41. Análisis de valor agregado del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico actual.....	80
Tabla 42. Análisis de valor agregado del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico propuesto	82
Tabla 43. Análisis de valor agregado del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso control asistencial de los trabajadores actual.....	84

Tabla 44. Análisis de valor agregado del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso de control asistencial de los trabajadores propuesto	85
Tabla 45. Análisis de valor agregado del proceso de ventas actual.....	87
Tabla 46. Análisis de valor agregado del proceso de ventas propuesto	88
Tabla 47. Análisis de valor agregado del proceso de compra de materia prima y materiales actual.....	91
Tabla 48. Análisis de valor agregado del proceso de solicitud y recepción de materiales actual.....	91
Tabla 49. Análisis de valor agregado del proceso de logística de abastecimiento propuesto.....	92
Tabla 50. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso torneado actual.....	95
Tabla 51. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso torneado propuesto.....	96
Tabla 52. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso limado actual.....	98
Tabla 53. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso limado propuesto.....	99
Tabla 54. Identificación de los procesos y subprocesos estratégicos	105
Tabla 55. Identificación de los procesos y subprocesos operativos	106
Tabla 56. Identificación de los procesos y subprocesos de apoyo.....	106
Tabla 57. Tabla de entradas y salidas del proceso de ventas.....	110
Tabla 58. Tabla de entradas y salidas del proceso de diseño de maquinaria.....	111
Tabla 59. Tabla de entradas y salidas del proceso de logística de abastecimiento.....	111
Tabla 60. Tabla de entradas y salidas del proceso de ajuste y preparación.....	112
Tabla 61. Tabla de entradas y salidas del proceso de maquinado.	112
Tabla 62. Tabla de entradas y salidas del proceso de ensamblaje.	113
Tabla 63. Tabla de entradas y salidas del proceso de acabados.	113
Tabla 64. Tabla de entradas y salidas del proceso de pruebas.....	114
Tabla 65. Tabla de entradas y salidas del proceso de contabilidad.	114
Tabla 66. Tabla de entradas y salidas del proceso de dirección y planificación.	115
Tabla 67. Tabla de entradas y salidas del proceso de mantenimiento.	115

Tabla 68. Tabla de entradas y salidas del proceso de gestión de recursos humanos....	116
Tabla 69. Tabla de entradas y salidas del proceso de seguridad industrial.	116
Tabla 70. Procedimientos que abarca el manual de procesos.....	123
Tabla 71. Tabla de los tipos de documentos existentes en el manual.....	124
Tabla 72. Especificación de las siglas de cada proceso.....	125
Tabla 73. Tabla de codificación de los procesos y subprocesos.....	125
Tabla 74. Indicadores de gestión de todos los procesos.....	126
Tabla 75. Indicadores de gestión de todos los procesos (Continuación).....	127
Tabla 76. Indicadores de gestión de todos los procesos (Continuación).....	128
Tabla 77. Indicadores de gestión de todos los procesos (Continuación).....	129
Tabla 78. Ficha técnica del indicador de rotación de inventario.....	134
Tabla 79. Ficha técnica del indicador del porcentaje de clientes satisfechos.	135
Tabla 80. Ficha técnica del indicador de máquinas diseñadas y fabricadas.....	139
Tabla 81. Ficha técnica del indicador de porcentaje de materia prima en buen estado	144
Tabla 82. Ficha técnica del indicador de piezas reprocesadas en el corte.	153
Tabla 83. Ficha técnica del indicador de piezas reprocesadas en el maquinado.	163
Tabla 84. Ficha técnica del indicador de máquinas en el ensamblaje.	167
Tabla 85. Ficha técnica del indicador de máquinas con fallas en los acabados.	173
Tabla 86. Ficha técnica del indicador de máquinas con fallas en el funcionamiento...	177
Tabla 87. Ficha técnica del indicador de porcentaje de rentabilidad.....	186
Tabla 88. Ficha técnica del indicador del cumplimiento de la planificación.....	190
Tabla 89. Ficha técnica del indicador de disponibilidad de una máquina.....	196
Tabla 90. Ficha técnica del indicador de nivel de ausentismo.....	203
Tabla 91. Ficha técnica del indicador de porcentaje de accidentabilidad laboral.....	210
Tabla 92. Ficha técnica del indicador del porcentaje de trabajadores que usan el EPP	211
Tabla 93. Ficha técnica del indicador del porcentaje de inspecciones realizadas.....	211
Tabla 94. Ficha técnica del indicador del porcentaje de condiciones mejoradas.....	212

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Definición de proceso.....	11
Figura 2. Modelo del mapa de proceso global.....	15
Figura 3. Flujograma de información.	17
Figura 4. Descripción de tareas de una actividad.	17
Figura 5. Generalidades del formato de levantamiento de información caracterización de proceso.....	18
Figura 6. Etapas de proceso, secuencia e interacción del formato de levantamiento de información caracterización de proceso.	19
Figura 7. Requisitos e indicadores del formato de levantamiento de información caracterización de proceso.....	20
Figura 8. Componentes del Ciclo Deming.....	26
Figura 9. Logotipo de la empresa Maquinarias Espín.	32
Figura 10. Instalaciones de la empresa Maquinarias Espín.....	33
Figura 11. Organigrama funcional de la empresa Maquinarias Espín.....	33
Figura 12. Layout de la empresa Maquinarias Espín.....	34
Figura 13. Gráfico estadístico del historial de ventas de Maquinarias Espín.	59
Figura 14. Proceso general de fabricación de la maquina sierra circular y cepilladora.	64
Figura 15. Estadísticas del análisis de valor agregado de dirección y planificación actual.	80
Figura 16. Estadísticas del análisis de valor agregado de dirección y planificación propuesto.....	80
Figura 17. Estadísticas del análisis de valor agregado de mantenimiento actual.	83
Figura 18. Estadísticas del análisis de valor agregado de mantenimiento propuesto.	83
Figura 19. Estadísticas del análisis de valor agregado de recursos humanos actual.	86
Figura 20. Estadísticas del análisis de valor agregado de recursos humanos propuesto.	86
Figura 21. Estadísticas del análisis de valor agregado de ventas actual.	90
Figura 22. Estadísticas del análisis de valor agregado de ventas propuesto.....	90
Figura 23. Estadísticas del análisis de valor agregado de compra de materia prima y materiales actual.	94
Figura 24. Estadísticas del análisis de valor agregado de solicitud y recepción de materia prima y materiales actual.	94

Figura 25. Estadísticas del análisis de valor agregado de logística de abastecimiento propuesto.....	94
Figura 26. Estadísticas del análisis de valor agregado de torneado actual.	97
Figura 27. Estadísticas del análisis de valor agregado de torneado propuesto.	97
Figura 28. Estadísticas del análisis de valor agregado de limado actual.	100
Figura 29. Estadísticas del análisis de valor agregado de limado propuesto.....	100
Figura 30. Diagrama de proceso general de Maquinarias Espín	104
Figura 31. Mapa de procesos de la empresa metalmecánica Maquinarias Espín.	108
Figura 32. Cadena de valor de Maquinarias Espín	109
Figura 33. Mapa de proceso de Maquinarias Espín.....	122
Figura 34. Flujograma del proceso de ventas	133
Figura 35. Flujograma del proceso de diseño de maquinaria	138
Figura 36. Flujograma del proceso de logística de abastecimiento	143
Figura 37. Flujograma del proceso de trazado o rayado.....	149
Figura 38. Flujograma del proceso de corte.	150
Figura 39. Flujograma del proceso de doblado.....	151
Figura 40. Flujograma del proceso de forjado.....	152
Figura 41. Flujograma del subproceso de torneado	159
Figura 42. Flujograma del subproceso de limado o cepillado	160
Figura 43. Flujograma del subproceso de fresado	161
Figura 44. Flujograma del subproceso de perforado	162
Figura 45. Flujograma del subproceso de ensamblaje.....	166
Figura 46. Flujograma del subproceso de pulido.....	171
Figura 47. Flujograma del subproceso de pintado.....	172
Figura 48. Flujograma del subproceso de pruebas	176
Figura 49. Flujograma del subproceso de pago de salarios a los trabajadores	182
Figura 50. Flujograma del subproceso de pago de impuestos	183
Figura 51. Flujograma del subproceso de control de ingresos y egresos	184
Figura 52. Flujograma del subproceso de pago de servicios básicos	185
Figura 53. Flujograma del proceso de dirección y planificación.....	189
Figura 54. Flujograma del subproceso de mantenimiento mecánico.....	194

Figura 55. Flujograma del subproceso de mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático	195
Figura 56. Flujograma del subproceso de reclutamiento y selección de personal.....	200
Figura 57. Flujograma del subproceso de reclutamiento y selección de personal (continuación)	201
Figura 58. Flujograma del subproceso de control asistencial del personal	202
Figura 59. Flujograma del subproceso de control y gestión de riesgos laborales	208
Figura 60. Flujograma del subproceso de obtención de permisos de funcionamiento .	209

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cursograma analítico de construcción de bancada de la cierra circular	219
Anexo 2. Cursograma analítico de construcción de tablero o mesa de cierra circular .	220
Anexo 3. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación.	221
Anexo 4. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación (Continuación)	222
Anexo 5. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación.	223
Anexo 6. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)	224
Anexo 7. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)	225
Anexo 8. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)	226
Anexo 9. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)	227
Anexo 10. Cursograma analítico de ensamblaje del sistema de elevación.....	228
Anexo 11. Cursograma analítico de ensamblaje del sistema de elevación (Continuación)	229
Anexo 12. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento	230
Anexo 13. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	231
Anexo 14. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	232
Anexo 15. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	233
Anexo 16. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida.....	234
Anexo 17. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación). ...	235
Anexo 18. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación). ..	236
Anexo 19. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación). ..	237

Anexo 20. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación). ..	238
Anexo 21. Cursograma analítico de construcción del recolector de viruta.	239
Anexo 22. Cursograma analítico de construcción del tapa banda.	240
Anexo 23. Cursograma analítico de pintura y acabados.....	241
Anexo 24. Cursograma analítico de pruebas de producto terminado.	242
Anexo 25. Cursograma analítico de construcción de bancada de la cepilladora	244
Anexo 26. Cursograma analítico de construcción de bancada de la cepilladora (continuación)	245
Anexo 27. Cursograma analítico de construcción de mesa de la cepilladora.....	246
Anexo 28. Cursograma analítico de construcción de mesa de la cepilladora (Continuación)	247
Anexo 29. Cursograma analítico de construcción de mesa de la cepilladora (Continuación)	248
Anexo 30. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación cepilladora	249
Anexo 31. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación cepilladora (Continuación)	250
Anexo 32. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación cepilladora (Continuación)	251
Anexo 33. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación.	252
Anexo 34. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).	253
Anexo 35. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).	254
Anexo 36. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).	255
Anexo 37. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).	256
Anexo 38. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).	257
Anexo 39. Cursograma analítico de ensamblaje del sistema de elevación.....	258

Anexo 40. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento.....	259
Anexo 41. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	260
Anexo 42. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	261
Anexo 43. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	262
Anexo 44. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	263
Anexo 45. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	264
Anexo 46. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	265
Anexo 47. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	266
Anexo 48. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	267
Anexo 49. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	268
Anexo 50. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	269
Anexo 51. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	270
Anexo 52. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	271
Anexo 53. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	272
Anexo 54. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	273
Anexo 55. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	274

Anexo 56. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).....	275
Anexo 57. Cursograma analítico de construcción de uñetas de retención de madera y eje porta uñetas.....	276
Anexo 58. Cursograma analítico de construcción de uñetas de retención de madera y eje porta uñetas (Continuación).....	277
Anexo 59. Cursograma analítico de construcción de tapas de la máquina.....	278
Anexo 60. Cursograma analítico de construcción de tapas de la máquina (Continuación).	279
Anexo 61. Cursograma analítico de construcción de forros de la máquina.....	280
Anexo 62. Cursograma analítico de construcción de la base del motor.....	281
Anexo 63. Cursograma analítico de construcción de la base del motor (continuación).	282
Anexo 64. Cursograma analítico de pintura y acabados.....	283
Anexo 65. Cursograma analítico de Pruebas de producto terminado.....	284
Anexo 66. Registro de máquinas vendidas.....	286
Anexo 67. Registro de satisfacción del cliente.....	287
Anexo 68. Registro de orden de pedido de producto.....	288
Anexo 69. Registro de máquinas diseñadas y fabricadas.....	289
Anexo 70. Registro de solicitud de material.....	290
Anexo 71. Registro de control de inventario.....	291
Anexo 72. Registro de orden de producción.....	292
Anexo 73. Registro de materiales utilizados.....	293
Anexo 74. Registro de reproceso.....	294
Anexo 75. Registro de máquinas con fallas.....	295
Anexo 76. Registro de estados de resultado.....	296
Anexo 77. Registro de proyectos.....	297
Anexo 78. Registro de generación de proyecto o idea.....	298
Anexo 79. Registro de mantenimiento.....	299
Anexo 80. Registro de entrada y salida de trabajadores.....	300
Anexo 81. Registro de rol de pagos.....	301
Anexo 82. Registro de accidentes y enfermedades profesionales.....	302

Anexo 83. Registro de entrega de equipo de protección personal.....	303
Anexo 84. Registro de identificación de fuentes de peligro y evaluación de riesgos...	304
Anexo 85. Cuadro de determinación del nivel de deficiencia.	305
Anexo 86. Cuadro de determinación del nivel de exposición.	305
Anexo 87. Cuadro de determinación del nivel probabilidad	305
Anexo 88. Cuadro de nivel de probabilidad, con su significado	306
Anexo 89. Cuadro de nivel de consecuencia con su significado	306
Anexo 90. Cuadro de determinación del nivel de riesgo	307
Anexo 91. Cuadro de nivel de intervención con su significado	307

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

PIB: Producto interno bruto

AMFE: Análisis modal de falla y efecto

FI: Flujograma de información

VAC: Valor agregado al cliente

VAE: Valor agregado a la empresa

SVA: Sin valor agregado

PHVA: Planear – Hacer – Verificar – Actuar

MPE: Mejoramiento de los procesos de la empresa.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo, inicia al evidenciarse visualmente que las actividades llevadas a cabo en la empresa Maquinarias Espín, se realizan empíricamente, es decir, no poseen procesos documentados, consecuentemente, no se planifica, guía ni controla los mismo, de tal manera que se garantice la obtención de productos de calidad. Una gestión orientada a la mejora continua de los procesos y el desarrollo de la metodología MPE (mejoramiento de los procesos de la empresa), proporciona un sistema de gestión con indicadores, facilitando la toma de decisiones basada en datos confiables y permitiendo la asignación equilibrada de recursos a las actividades.

En base a los objetivos planteados se realizó un levantamiento de información de los procesos, en los que se especifica el objetivo, entradas, salidas, proveedores y clientes de los mismos, de esta manera se puede conocer las características de cada proceso. Para complementar ésta etapa del proyecto se aplicó una evaluación del nivel de consolidación o madurez que tiene la empresa acerca de gestión por procesos, la misma que se basa en aspectos relevantes de la gestión del éxito sostenido de una organización mediante un enfoque de gestión de calidad (ISO 9004:2009), guía para evaluar los sistemas de gestión empresariales (UNE 66174:2010) y el norma de sistemas de gestión de calidad (DIS/ISO 9001:2015).

Se efectuó un análisis de valor agregado a las actividades de los procesos identificados con impacto medio o bajo, lo cual permitió definirlos para que posteriormente sean clasificados en estratégicos, operativos y de apoyo, con el fin de ser dispuestos en el mapa de procesos y cambiar la gestión jerárquica tradicional en una gestión horizontal orientada al cliente, consecuentemente se elaboró el manual de procesos con sus respectivos indicadores y registros.

Los procesos se diseñaron para ser mejorados continuamente, para lo cual se aplicó el ciclo Deming visto desde una perspectiva diferente, de tal modo que se inició a partir de la etapa verificación, continúa con actuación, seguido la planificación y culmina con hacer, abarcando, el levantamiento de los procesos, el análisis de valor agregado, el mapa de procesos y el manual de procesos respectivamente.

Palabras claves: Gestión por procesos, mejora continua, Análisis de valor agregado, manual de procesos, indicador, diagramas de flujo, interacción de procesos.

ABSTRACT

The present investigative work, starting by visually demonstrating that the activities carried out in the company Maquinarias Espín, is carried out empirically, that is to say, there are no documented processes, consequently, they are not planned, guided or controlled, so that guarantees the obtaining of quality products. A management oriented to the continuous improvement of the processes and the development of the MPE methodology (improvement of the processes of the company), provides a management system with indicators, facilitating the decision making based on reliable data and allowing the balanced allocation of resources to activities.

Based on the objectives set out, an information survey of the processes was carried out, specifying the purpose, inputs, outputs, suppliers and customers of the processes, in this way we can know the characteristics of each process. To complement this stage of the project, an evaluation was applied to know of the level of consolidation or maturity that the company has about process management, which is based on relevant aspects of management of the sustained success of an organization through a quality management approach (ISO 9004: 2009), guide to assess business management systems (UNE 66174: 2010) and standard of quality management systems (DIS / ISO 9001: 2015).

A value-added analysis was performed on the of the processes identified as deficient or with low impact, which allowed defining them so that they could later be classified as strategic, operational and support, in order to be arranged in the process map and change the traditional hierarchical management in a horizontal management oriented to the client, consequently the process manual with its respective indicators and registers was elaborated.

The processes were designed to be continuously improved, for which they were applied to the Deming cycle seen from a different perspective, in the way that the verification stage can be accessed, continues with the action, followed by the planning and completion of the task, covering, the lifting of the processes, the analysis of added value, the map of processes and the manual of processes respectively.

Keywords: Process management, continuous improvement, Value-added analysis, process manual, indicator, flow diagrams, process interaction.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en algunas empresas se sigue manejado los procesos de forma vertical, es decir, todo jerarquizado y sin tomar en cuenta al cliente, los trabajadores solo se encargan de efectuar la actividad para cumplirla y nada más, dejando a un lado la calidad de su trabajo, el cual se verá reflejado en el producto final. Detrás de estos problemas hay varios factores que influyen, como; la deficiente documentación de los procesos, inadecuado manejo de registros, bajo control de los procesos, entre otros.

Con el desarrollo de los distintos procedimientos e indicadores, de cada proceso de producción se mejora el desempeño laboral de la empresa, debido a que existen límites de trabajo tanto superior como inferior de cada actividad desarrollada, mismos que son especificados en los diagramas de flujo establecidos, y detallados con características en los procedimientos documentados [1].

Los manuales de procedimientos reflejan pautas bajo las cuales el personal debe basarse para ejecutar correctamente sus actividades dentro de una empresa u organización, siendo una herramienta indispensable para personal nuevo que ingrese a la empresa y de esta manera se evita el desperdicio de tiempo señalando quien, como, cuando, y donde es responsable de cierta área. Además, con la aplicación de manuales de procedimientos en la empresa se obtiene como resultado un mejor desenvolvimiento, manejo y control de cada una de las actividades [2].

Por tal razón, la aplicación de una gestión orientada a la mejora continua de los procesos de Maquinarias Espín busca mejorar el desempeño de todas las actividades que se realizan en la empresa y a la vez proponer la utilización continua la herramienta ciclo Deming. El proyecto se desarrolla por capítulos, los mismos que se sintetizan a continuación:

CAPÍTULO I; EL PROBLEMA: Se menciona la problemática interna que viven las empresas a nivel nacional como procedimientos de trabajo deficientes, inadecuada implementación de normas de calidad, y la mala administración de documentos del proceso, para lo cual se plantea soluciones como la aplicación de una gestión por procesos con mejora continua.

CAPÍTULO II; MARCO TEÓRICO: Se presentan antecedentes investigativos, los cuales nos dan una pauta sobre las herramientas que dan un enfoque técnico a las actividades que se ejecutan en una empresa, como; gestión por procesos y la mejora continua.

CAPÍTULO III; METODOLOGÍA: La metodología en el proyecto es aplicada, de campo y documental, además en este capítulo se muestra la población que se someterá a la investigación, así como también las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO IV; DESARROLLO DE LA PROPUESTA: Se procede con el levantamiento de la información de los procesos, que forma parte de la etapa de verificación del ciclo de mejora continua de Deming, seguido se efectúa un análisis de valor agregado a las actividades de los procesos identificados con impacto medio o bajo, formando parte de la etapa de actuación, posteriormente se planifica a través de la elaboración del mapa de procesos y por último se desarrolla el manual de procesos, que está dentro de la etapa hacer.

CAPÍTULO V; CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES: Se concluye que una gestión enfocada a procesos aleado con las herramientas de mejora continua, permiten a la empresa optimizar recursos ya que se incrementa el desempeño del trabajo y a la vez se culturizar en todo el personal la innovación continua.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

**GESTIÓN ORIENTADA A LA MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS EN
LA METALMECÁNICA MAQUINARIAS “ESPÍN”**

1.2. Planteamiento del problema.

La industria metalmecánica, constituye un eje fundamental en la cadena productiva del Ecuador, por su gran valor agregado en el desarrollo de proyectos estratégicos, componentes tecnológicos y su articulación con diversos sectores industriales, además de ser un gran generador de empleo, ya que requiere de personal especializado en varias ramas. De esta manera se justifica su transversalidad y su integración dentro del proyecto del cambio de la matriz productiva que se encuentra en marcha, ya que es proveedor de productos para el sector alimenticio, textil, maderero, de la construcción, entre otros [3].

En el Ecuador, las principales industrias de metalmecánica se encuentran ubicadas en las provincias de: Pichincha, Tungurahua, Guayas, Azuay y Loja, donde se desarrolla esta actividad con normalidad [4]. El sector metalmecánico en Tungurahua ocupa el puesto número 12 dentro de la lista de actividades productivas con mayor cantidad en dólares de facturación, lo cual indica la importancia de su participación en la facturación regional [5].

Sin embargo no tiene el crecimiento esperado, sino más bien se mantiene en el mercado, esto se debe principalmente a problemas internos como procedimientos de trabajo deficientes, inadecuada implementación de normas de calidad, y la mala administración de documentos del proceso. Cabe recalcar que este tipo de industria está constantemente

mejorando la calidad de sus productos y a su vez el desempeño laboral de sus colaboradores [6].

Para lograr este propósito las empresas del sector metalmecánico deberán enfrentarse a corto plazo a una serie de retos dirigidos a la mejora de la productividad y competitividad de sus productos, aplicando un estándar y mejora continua en sus procesos para optimizar recursos ya sea de tiempo o dinero. La estandarización de procesos es un método establecido el cual consta de procedimientos a seguir en cada actividad del proceso, apegado a requisitos mínimos aceptables los cuales deben tener un proceso de mejora continua [5].

Además la gestión orientada a los procesos en la industria metalmecánica sería de mucha importancia ya que este tipo de industria es uno de los pilares fundamentales en el desarrollo del país, representa el 14% del PIB y ha tenido un crecimiento promedio anual del 7% desde el año 2000 hasta el 2011, puesto que es proveedor de bienes de capital: maquinarias, equipos y estructuras para otro tipo de industrias por ejemplo: el sector maderero, metalmecánico, alimenticio, entre otros [6].

La metalmecánica “Maquinarias Espín” es una empresa que se dedica a la fabricación de máquinas para la industria maderera y metalmecánica, las actividades en el proceso productivo son realizadas empíricamente, es decir, no poseen procesos documentados es por esto que no se planifica, guía ni controla los procesos de producción de manera que se garantice la obtención de productos de calidad. Una gestión orientada a procesos proporciona un sistema de gestión con indicadores [7], facilitando la toma de decisiones basada en datos confiables y permitiendo la asignación equilibrada de recursos a las actividades.

La deficiente administración de registros del proceso, donde incluye todos los documentos y procedimientos del mismo, además del desconocimiento de la alta gerencia acerca de las técnicas para mejorar el desempeño de la empresa, da paso a la realización de actividades necesarias en el proceso de manera distinta, ocasionando bajas de producción, imposibilidad de efectuar análisis y mejoras en el proceso así como también procesos indefinidos, lo cual da origen a pérdidas notables para la empresa.

Al no tener documentados los procesos, ni el orden apropiado de las actividades en el proceso de producción, se presume que los tiempos de fabricación son extensos, debido, a que los colaboradores realizan las actividades de acuerdo a su experiencia sin identificar

la forma más eficiente para realizarlas, lo cual impide que se dé un tratamiento continuo para mejorar el desempeño de los trabajadores, en cada una de las actividades del proceso y que éstas sean desarrolladas de forma unánime por todos los empleados; esto, a su vez; se refleja en la baja calidad del producto, generando insatisfacción en los clientes y consecuentemente perjudicando el desarrollo y crecimiento de la empresa.

La empresa en estudio, al no tener un plan de mejoramiento continuo en sus procesos, consecuentemente; no tiene una de las herramientas más importantes para alcanzar y mantenerse en el éxito, impidiendo que la empresa sea competente. Además, sin mejora continua en la empresa, los procesos solo son pasos a seguir, y se alejaría del concepto básico, de proceso que hace mención a un conjunto de actividades que interactúan entre sí, para obtener un producto final.

1.3.Delimitación del problema.

Área Académica:	Industrial y Manufactura
Línea de Investigación:	Industrial
Sublínea de Investigación:	Gestión de sistemas de planeación y control de la producción de bienes industriales.
Delimitación Espacial:	La presente investigación se realizará en el área administrativa y en el área de producción pertenecientes a la empresa metalmecánica MAQUINARIAS “ESPÍN”, ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Huachi chico, Km 1 vía a Guaranda.
Delimitación Temporal:	La presente investigación será desarrollada en el ciclo académico Octubre – Marzo 2017 a partir de la aprobación del H. Consejo Directivo de Facultad.

1.4. Justificación.

El interés de la investigación se justifica ya que, actualmente la empresa busca ser competitiva, es decir obtener buenos resultados en el ámbito productivo y económico, esto se lo puede realizar a través de una gestión orientada al mejoramiento continuo de los procesos, de esta forma ayudaría a establecer metodologías, actividades, responsabilidades y recursos necesarios para el proceso y de esta manera hacer más competente.

Al tener registros de cada uno de los procesos, tomando en cuenta las debidas entradas, operaciones y salidas, todo está relacionado a un mismo estándar en general, por eso es esencial la realización de un modelo de gestión orientada a los procesos, para poder conocer a detalle, corregir y principalmente mejorar los procesos constantemente, siendo éste un enfoque técnico que al aplicarlo la calidad del producto se vería influenciada positivamente, siendo de gran beneficio tanto, para la empresa, como para sus clientes, que son la industria maderera y metalmecánica.

Los beneficiarios de la investigación; el propietario de la empresa quien podrá tener un control del proceso y mejorarlo constantemente, los colaboradores, puesto que al mejorar el método de trabajo mejoran su desempeño y ya no desarrollan las actividades empíricamente, sino con procesos metódicos y secuenciales, y los clientes de la empresa quienes, al tener un producto de acuerdo a sus especificaciones quedan satisfechos, considerando que por satisfacción de un cliente se gana 10 o más, según un artículo publicado en la revista de negocios de Harvard.

Ésta investigación, permitirá conocer los procedimientos adecuados a seguir en la fabricación de un determinado producto, para así evitar retrasos en la producción y pérdidas, consecuentemente se puede incrementar el desempeño de la empresa.

Es factible realizar el proyecto de investigación, debido a que el propietario de la empresa está consciente y comprometido con el trabajo que se realizará, por lo que aprueba el desarrollo del mismo, siendo un amparo que facilita recolectar la información, también es posible su ejecución ya que se tiene los conocimientos necesarios adquiridos a lo largo de la carrera estudiantil y el apoyo de la universidad a través de la designación de tutores

quienes con la experiencia contribuyen a encontrar la solución óptima para la organización.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar una metodología de gestión orientada a la mejora continua de los procesos en la metalmecánica MAQUINARIAS “ESPÍN”.

1.5.2. Objetivos específicos

- Realizar un levantamiento de procesos y subprocesos de la empresa para la identificación y análisis de la situación actual de la misma.
- Diseñar los procesos en base a la herramienta de mejora continua ciclo Deming, mediante los cuales se administrará la empresa.
- Elaborar el manual de procesos de acuerdo a las actividades propuestas para la empresa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Todos los procesos en las empresas, por excelentes que parezcan, son susceptibles de ser mejorados. Las empresas deben efectuar un seguimiento continuo a sus procesos, siendo críticos y analizando cada actividad, con el fin de encontrar mejores soluciones a toda oportunidad de mejora que se aprecie, siempre teniendo en mente cual es la meta.

Mediante la simplificación de los procesos, minimización de errores, y retrasos en los tiempos de respuesta, se obtiene mejor eficiencia en el uso del tiempo y de las maquinarias, todo esto gracias a la utilización de procesos de mejora continua donde la única y clara finalidad es satisfacer o exceder las expectativas de los clientes [8].

Internamente en las empresas existen tareas innecesarias en los procesos de producción, que conllevan a pérdidas de tiempo y a la vez pérdidas económicas para la empresa, así también como la falta de capacitación de los integrantes de la empresa en lo que respecta a nuevos productos y de cómo se debe llevar una correcta planificación de sus actividades, por lo cual se pretende mejorar la calidad de los procesos mediante la eliminación sistemática de los problemas y la mejora continua de los procesos, ya que esto inevitablemente conduce a mejorar la productividad de la empresa y el bienestar de sus empleados bajo lineamientos de calidad [9].

Con el desarrollo de los distintos procedimientos e indicadores, de cada proceso de producción se mejora el desempeño laboral de la empresa, debido a que existen límites de trabajo tanto superior como inferior de cada actividad desarrollada, mismos que son

especificados en los diagramas de flujo establecidos, y detallados con características en los procedimientos documentados [1].

Los manuales de procedimientos reflejan pautas bajo las cuales el personal debe basarse para ejecutar correctamente sus actividades dentro de una empresa u organización, siendo una herramienta indispensable para personal nuevo que ingrese a la empresa y de esta manera se evita el desperdicio de tiempo señalando quien, como, cuando, y donde es responsable de cierta área. Además, con la aplicación de manuales de procedimientos en la empresa se obtiene como resultado un mejor desenvolvimiento, manejo y control de cada una de las actividades [2].

Por lo tanto, la documentación de los procesos de una empresa simplifica el análisis permitiendo llevar una secuencia ordenada y sistematizada, además de visualizar en forma dinámica las actividades que se realizan en pro del acrecentamiento y progreso de la empresa. Tales documentos abarcan varios ítems como son: productividad, calidad, tiempo y costos; los cuales facilitan medir resultados y desempeño de los procesos para identificar falencias y proponer mejoras para las mismas [10].

El enfoque de procesos, cobra especial relevancia dado que está incluido dentro de uno de los ocho principios de calidad moderna, argumentándose explícitamente que: “los resultados deseados se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los resultados relacionados se gestionan como un proceso” [11].

La utilización del enfoque de procesos se representa y materializa a través de la conceptualización gráfica de un mapa de procesos. El mapa de procesos es la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman un sistema de gestión, en donde se reconozcan: requerimientos de entrada, procesos estratégicos, operativos y de apoyo, y requerimientos atendidos, Además, sirven para identificar e interrelacionar los procesos ya que este es el primer paso para poder entenderlos y luego mejorarlos [12].

La Documentación y estandarización de las actividades a través de un manual de procedimientos contribuirá al mejoramiento de la productividad de la empresa y logrará un mejor desempeño de las actividades, en consecuencia se alcanzará los objetivos organizacionales de la misma que principalmente suele ser buenas relaciones con los clientes y la satisfacción de los mismos [13].

El enfoque de la gestión de procesos adherido a una mejora continua, busca mantener lo ganado, lo cual gira en torno a incrementar la eficiencia de los procesos, satisfacer a los clientes y generar ahorros en recursos y costes, además de fortalecer las habilidades del personal mediante una formación efectiva. Incrementar el ritmo de la mejora y al mismo tiempo sostener lo ganado. Esto es, el mantenimiento de un proceso de mejoramiento continuo [14].

Es necesario destacar la necesidad de la mejora del proceso desde una visión holística. La mejora de un proceso puede realizarse al elevar la calidad, con la disminución de actividades que no aporten valor añadido, por la incorporación de mejoras al producto que eleven sus prestaciones, la mejora de la actividad humana (cultura organizacional, liderazgo, motivación, clima, aprendizaje, etcétera), la incorporación de prácticas de excelencia (Benchmarking), la capacidad de determinación de los riesgos del proceso y su control de manera proactiva (Puntos Críticos de Control); así como la mejora en busca de elevar la sostenibilidad de la producción [15].

En la Universidad Técnica Particular de Loja con sede en Cuenca se realizó un proyecto llamado “diseño un modelo de gestión por procesos para la empresa metalmeccánica Tecnomatriz”, permitiendo obtener resultados favorables con la aplicación de la metodología para mejorar y documentar proceso en base al ciclo Deming, lo que permite mantener productos de calidad considerando la productividad y satisfacción del cliente. Además facilita el manejo de resultados y toma de decisiones [16].

En la Universidad Católica del Ecuador con sede en Ambato se realizó un proyecto titulado “mejora continua basado en un enfoque por procesos para incrementar la competitividad”, utilizando el ciclo Deming se gestionan los procesos de manera que se enfoquen en la satisfacción del cliente ofreciéndoles productos de calidad [17].

En la Universidad Técnica de Ambato se desarrolló un proyecto con el tema “gestión por procesos para la empresa constructora Barreno & Castro”, donde se aplica el ciclo Deming al proceso relacionado directamente con un plan operativo, la gestión por procesos adapta una mejora, debido a que se conoce las estrategias internas y externa de la empresa, obteniendo un incremento continuo en elaboración de productos de calidad de manera que satisfagan los requerimientos del cliente [1].

2.2. Conceptual

2.2.1. Calidad

Si partimos por la raíz etimológica de la palabra calidad, ésta tiene sus inicios en el término griego kalos, que significa “lo bueno, lo apto”, y también en la palabra latina qualitatem, que significa “cualidad” o propiedad. Basándose en los conceptos de Edwards Deming, Joseph Juran, Feigbaum se puede llegar a la conclusión que calidad son los atributos que tiene un producto bien elaborado que supere las necesidades de los clientes a bajo costo permitiéndole a la empresa contar con una economía sana [18].

El enfoque de Juran divide el proceso administrativo en planear, controlar y mejorar la calidad. Se enfoca en que no hay que esperar que los productos estén terminados para analizar su calidad y proceder a encontrar los defectos, por el contrario se debe evaluar todo el proceso de producción con el fin de prevenir en lugar de corregir. Su ideología se orienta a que la calidad se debe darse por autonomía, cada empleado, desde el gerente hasta el personal de área productiva debe tener como prioridad la calidad en lo que hace, ya sea individualmente o en equipos, a esto se le conoce como auto supervisión [19].

2.2.2. Herramientas de evaluación y control de calidad

AMFE: Es una herramienta que evita que llegue productos defectuosos al cliente, ya que analiza y evalúa las variables representativas de un proceso o producto con la finalidad de crear acciones correctoras necesarias que prevengan posibles fallos [20].

Benchmarking (Evaluación comparativa): Es un procedimiento continuo que radica en comparar y medir los procesos internos de una empresa con los de otra con mejores resultados. Esta herramienta ayuda a mejorar las prácticas de un negocio y por lo tanto incrementa su competitividad [20].

Brainstorming (Tormenta de ideas): Es una herramienta que consiste en reunir a grupos de trabajo que contribuyan con la mayor cantidad de ideas a debates planteados, aprovechando la creatividad de las personas, posteriormente se debe estructurar y analizar los aportes de los miembros de trabajo [21]

Diagrama de Ishikawa: También conocido como Diagrama Causa-Efecto, es una herramienta que permite identificar, clasificar y evidenciar posibles causas y problemas

específicos como lo relacionado a características de calidad, ilustrando de manera gráfica las relaciones entre un efecto y sus causas [21]

Empowerment (Empoderamiento): Es una práctica o técnica que consiste en la reunión de un grupo de trabajo voluntario que buscan soluciones a problemas presentados en cada una de las áreas de desempeño laboral, o para mejorar algún aspecto que caracteriza su puesto de trabajo [21].

Checklist: Es un formulario o formato de registros construido especialmente para obtener datos relativos a un tema determinado (problema, fallo, situación, proceso), de tal forma que sea sencillo el registro sistemático de los datos y que por lo tanto se pueda comprender con claridad el problema o situación que se estudia para facilitar su representación en una tabla o grafica posterior [22]

Culturizar mejora continua: Es Integrar o involucrar en una cultura que permita identificar las oportunidades de mejora para que se planifiquen y se efectúen.

2.2.3. Métodos de investigación

Método Descriptivo: Se ocupa de la descripción de datos y características de una población. El objetivo es la adquisición de datos objetivos, precisos y sistemáticos que pueden usarse en promedios, frecuencias y cálculos estadísticos similares.

Método analítico: Es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos.

Método deductivo – inductivo: El método va de lo general a lo particular. Exposición de conceptos y definiciones para extraer a conclusiones y consecuencias.

Método inductivo – deductivo: El pensamiento va de lo particular a lo general, es ideal para lograr principios y a través de ellos utilizar el método deductivo [23].

2.2.4. Manufactura

La manufactura puede definirse de dos maneras tecnológica y económica. “Tecnológicamente, es la aplicación de procesos químicos y físicos que alteran la geometría, las propiedades, o el aspecto de un determinado material para elaborar partes o productos terminados. Económicamente, la manufactura es la transformación de

materiales en artículos de mayor valor, a través de una o más operaciones o procesos de ensamble” [24].

2.2.5. Proceso

El proceso es un conjunto de actividades que transforman una entrada en una salida, insumos en productos o recursos en resultado, al agregar valor a la entrada para conseguir una utilidad vendible a la salida y buscar en todo esto una productividad adecuada.

Los procesos son diferentes dependiendo de su clasificación dentro de la matriz del proceso de Transformación; en especial, si se toma en cuenta la frecuencia del mismo, una vez, intermitente y continuo y este va a producir un bien o servicio [25].

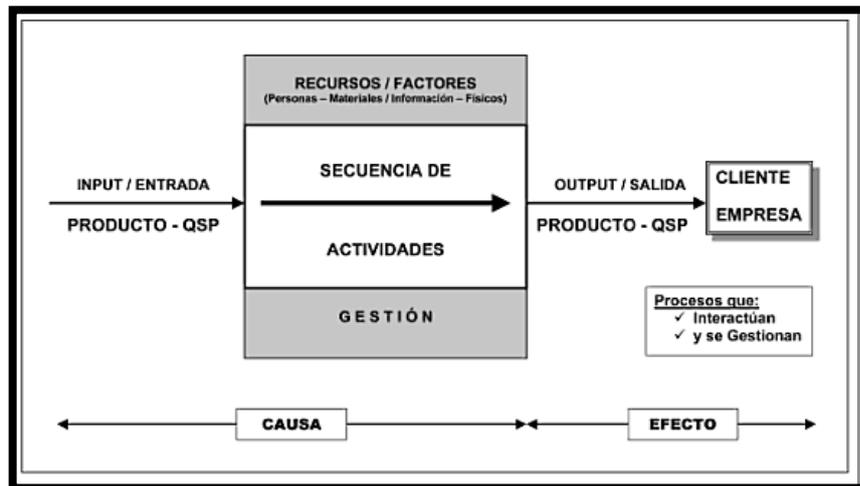


Figura 1. Definición de proceso

Fuente: J. Perez, 2007

Tipos de procesos

El Sistema de Gestión de Procesos define tres tipos de procesos de acuerdo a estándares internacionales, Los procesos se agrupan de acuerdo a la siguiente tipología:

- **Procesos estratégicos/administrativos:** aquellos que aportan directrices a todos los demás y están destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias.
- **Procesos operativos/negocio:** también conocidos como procesos clave, son los que permiten generar el producto o servicio que se entrega al cliente, es decir que

añaden valor al cliente o inciden directamente en su satisfacción o insatisfacción. por ende, el núcleo del negocio.

- **Procesos de soporte/apoyo:** identificados también como procesos de apoyo ya que brindan soporte a los operativos. En estos procesos los clientes son internos, es el personal de la organización [26].

Elementos de un proceso

Todos los procesos tienen cuatro elementos principales a saber:

- **Un input (entrada):** Producto con unas características objetivas que responda al estándar o criterio de aceptación definido: la factura del suministrador con los datos necesarios.
El input es un "producto" que provienen de un suministrador (externo o interno); es la salida de otro proceso (precedente en la cadena de valor) o de un "proceso del proveedor" o "del cliente" [25].
- **La secuencia de actividades:** precisan de medios y recursos con determinados requisitos para ejecutarlo siempre bien y a la primera, cuya persona encargada debe tener la competencia y autoridad necesarias para adoptar métodos o procedimientos que entregue un output de calidad al siguiente eslabón del proceso [25].
- **Un output (salida):** producto con la calidad exigida por el estándar del proceso. La salida es un "producto" que va destinado a un usuario o cliente (externa o interna); el output final de los procesos de la cadena de valor es el input o una entrada para un "proceso del cliente". Recordemos que el producto del proceso (salida) ha de tener un valor intrínseco, medible o evaluable, para su cliente o usuario [25].
- **Un sistema de control:** conocido como indicadores de funcionamiento del proceso y medidas de resultados del producto del proceso y del nivel de satisfacción del usuario (muchas veces es interno) [25].

Factores de un proceso

- **Personas.** Un responsable y los miembros del equipo del proceso, todas ellas con los conocimientos, habilidades y actitudes (competencias) adecuados. La contratación integración y desarrollo de las personas [25].
- **Materiales.** Materias primas o semielaboradas, información con las características adecuadas para su uso. Los materiales suelen ser proporcionados por el proceso de Gestión de Proveedores [25].
- **Recursos físicos.** Instalaciones, maquinaria, utillajes, hardware, software que han de estar siempre en adecuadas condiciones de uso. Aquí nos referimos al proceso de Gestión de Proveedores de bienes de inversión y al proceso de mantenimiento de la Infraestructura [25].
- **Métodos/Planificación del proceso:** Métodos de trabajo, Procedimiento, Hoja de Procesos, gama, instrucción técnica, instrucción del trabajo, etc. Es la descripción de la forma de utilizar los recursos, quien hace que, cuando y muy ocasionalmente el cómo [25].
- **Medio ambiente.** El entorno que se lleva a cabo el proceso.

Un proceso está bajo el control cuando su resultado es estable y predecible, lo que equivale a dominar los factores del proceso, Poder saber cuál es el factor que ha originado una inconformidad es de capital importancia para orientar la acción de mejora y hacer una autentica gestión de la calidad [25].

2.2.6. Gestión de procesos

La Gestión por Procesos se conceptualiza como la forma de gestionar toda la organización basándose en los Procesos, siendo definidos estos como una secuencia de actividades orientadas a generar un valor añadido sobre una entrada para conseguir un resultado, y una salida que a su vez satisfaga los requerimientos del cliente [25].

El enfoque por proceso se fundamenta en:

- La estructuración de la organización sobre la base de procesos orientados a clientes.
- El cambio de la estructura organizativa de jerárquica a plana.

- Los departamentos funcionales pierden su razón de ser y existen grupos multidisciplinarios trabajando sobre el proceso.
- Los directivos dejan de actuar como supervisores y se comportan como apocadores.
- Los empleados se concentran más en las necesidades de sus clientes y menos en los estándares establecidos por su jefe.
- Utilización de tecnología para eliminar actividades que no añadan valor [25].

2.2.7. Modelamiento visual de los procesos.

El modelamiento visual de los procesos es la nueva propuesta de la teoría de modelos para lograr la participación de todas las personas de la organización [27].

Para efectos del modelamiento visual de los procesos de la organización, utilizamos tres modelos:

- Mapa de procesos global.
- Flujograma de información.
- Descripción detallada de cada proceso [27].

Beneficios del modelamiento visual de los procesos.

- Conocer el camino formal del proceso, “ubicarse”, consensuar la mirada y trabajar metodológicamente
- Disminuir las contingencias en un 50% (las que sólo requerían tener la guía del proceso)
- Facilitar inducción, capacitación, estandarización, mejora y rediseño
- Identificar los “gatos amarrados” (volver a la lógica del proceso)
- Mejorar el control del proceso
- Trabajar en equipo al ver una totalidad común
- Armonizar el hacer y el pensar [27].

Mapa de procesos global.

El mapa de procesos es una representación gráfica del conjunto de macro procesos de la Organización mostrando la relación a nivel estratégico entre ellos además proporciona una perspectiva global-local obligando a posicionar cada proceso respecto a la cadena de valor. Al mismo tiempo, relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo gestionan. Lo primero es contar con la visión de conjunto, global, porque muestra todos los procesos de la empresa. Este mapa debe estar siempre actualizado y pegado en las paredes de cada área [27].

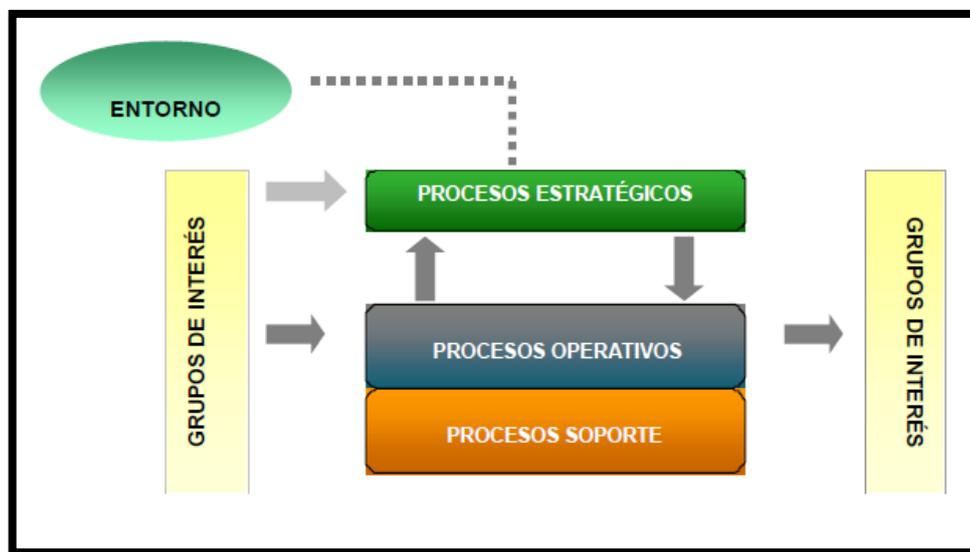


Figura 2. Modelo del mapa de proceso global

Fuente: J. Bravo, 2009

El análisis de las actividades desarrolladas por las empresas permite identificar los procesos y sus distintas agrupaciones. Esta identificación inicial permite ordenar jerárquicamente los mismos partiendo desde los “macro procesos”, a nivel estratégico, hasta los procesos de segundo nivel o también llamados procesos: nivel “calidad”, que se incluyen en estos. El último nivel serían los micro procesos que engloban las distintas maneras en que se pueden desarrollar un proceso [28].

El propietario del Proceso es la unidad organizativa que tiene la responsabilidad global sobre el mismo, asegurándose que es óptimo, y en caso contrario pone en marcha los cambios necesarios, siendo, además, responsable de realizar un seguimiento continuo sobre el nivel de desarrollo y rendimiento del proceso.

Cursogramas analíticos.

El Cursograma analítico es un diagrama que muestra la trayectoria de los materiales o trabajador a través de las diversas operaciones y movimientos, señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda [29]. La simbología utilizada es la siguiente:

Tabla 1. Simbología de las actividades para los cursogramas

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Operación: Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento; por lo común la pieza, material o producto del caso que se modifica o cambia durante la operación.
	Inspección: Indica verificar calidad y cantidad conforme a especificaciones preestablecidas
	Transporte: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro
	Demora: Indica a un periodo de tiempo en el que se registra inactividad ya sea en los trabajadores, materiales o equipo, puede ser evitable o también inevitables.
	Almacenamiento: Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia

Fuente: G. Kanawaty, Introducción al Estudio del trabajo, 1996

Flujograma de información (FI)

Por cada uno de los procesos operativos se dibuja un FI, el cual describe gráficamente la rutina correcta de los eventos del proceso y representa una guía de las actividades del proceso. Es un tipo de modelo que proporciona amplia información acerca de variados aspectos del proceso: flujo, mensajes, actividades, estructura y tecnología.

La estructura queda representada por columnas.

El flujo grama de información se compone principalmente de: unidades organizacionales, actividades, interacciones e información [27].

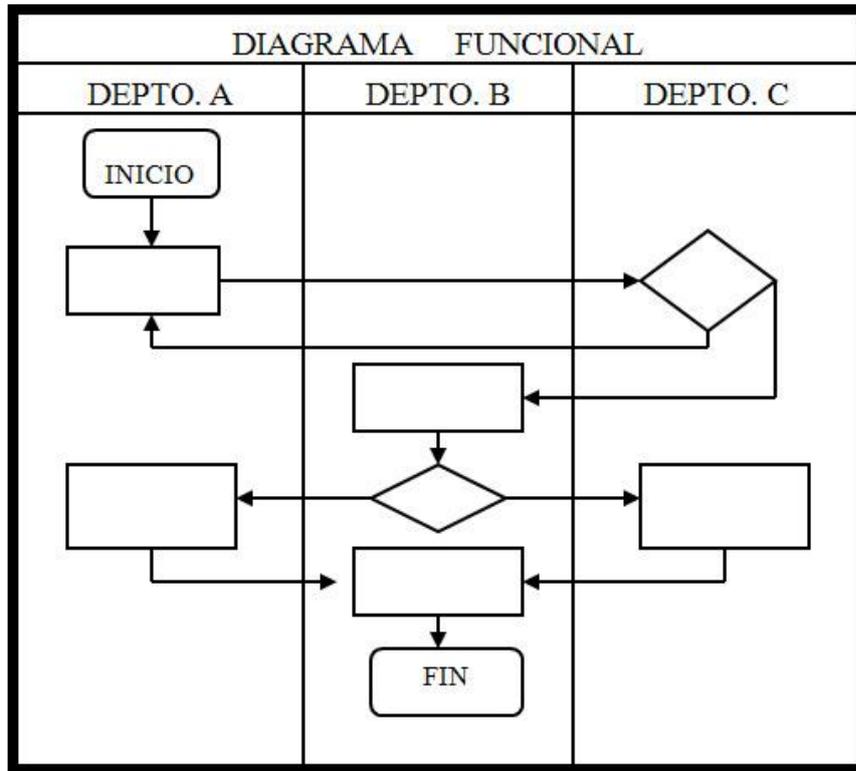


Figura 3. Flujograma de información.

Fuente: J. Bravo, 2009

Descripción detallada de cada proceso: Se describe enlistando las tareas de cada actividad (Figura 4) [27].

NOMBRE DE LA TAREA (verbo)	DESCRIPCIÓN DE LA TAREA

Figura 4. Descripción de tareas de una actividad.

Fuente: J. Bravo, 2009

2.2.8. Estructura documentada del proceso

Caracterización de proceso

La identificación de los rasgos distintivos del proceso se conoce como caracterización, que no es otra cosa que establecer la relación con los demás procesos internos o externos, los insumos y salidas del proceso, los proveedores y clientes, los riesgos y controles, permitiendo a los usuarios del sistema clarificar de manera muy sencilla el accionar de la entidad y la gestión de sus procesos [30].

La caracterización de los procesos debe contener como mínimo:

- Objeto del proceso y responsable del mismo,
- Proveedores e insumos o entradas y productos o salidas y usuarios o clientes,
- Recursos asociados a la gestión del proceso,
- Riesgos y controles asociados e indicadores del proceso,
- Requisitos relacionados con el proceso y documentos y registros del mismo.

Para facilitar el ejercicio se ha definido el formato de levantamiento de información caracterización de procesos, esta guía, permite identificar los elementos mencionados de manera sencilla y se diligencia tal como se muestra a continuación [30].

Paso 1. Sección generalidades: la primera sección del formato de levantamiento de información contiene los siguientes campos:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA		LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN CARACTERIZACIÓN DE PROCESOS	
OBJETIVO DEL PROCESO		MACROPROCESO:	
		CODIGO:	DESCRIPCION:
		PROCESO:	
		CODIGO:	DESCRIPCION:
		OBJETIVO:	
LÍDER DEL PROCESO		NIVEL NACIONAL:	
		NIVEL TERRITORIAL (SEDES):	

Figura 5. Generalidades del formato de levantamiento de información caracterización de proceso.

Fuente: SIMEGE, 2011

Objetivo del Proceso. En esta casilla se establece con claridad y precisión el propósito del proceso.

Una clave para adelantar esta tarea es preguntarse ¿Cuál es la razón de ser de este proceso? ¿A través de qué acciones lo concreto? en otras palabras que hace y para que lo hace [30].

Alcance. En este ítem se establece donde inicia y donde termina el proceso, además de cuál es el alcance de su aplicación [30].

Responsable. Identifique el cargo que tiene como responsabilidad el coordinar, gerenciar u orientar el proceso y responde por la efectividad de su resultado. El líder del proceso es el responsable de aprobar el contenido del mismo y debe ser identificado a nivel nacional y en las respectivas sedes [30].

Paso 2. Etapas del proceso; secuencia e interacción.

Es la sección central de la caracterización de proceso, se ilustra la secuencia e interacción del proceso con sus proveedores (externos y/o internos), las actividades principales y sus clientes (externos y/o internos) y está compuesta por los siguientes elementos [30].

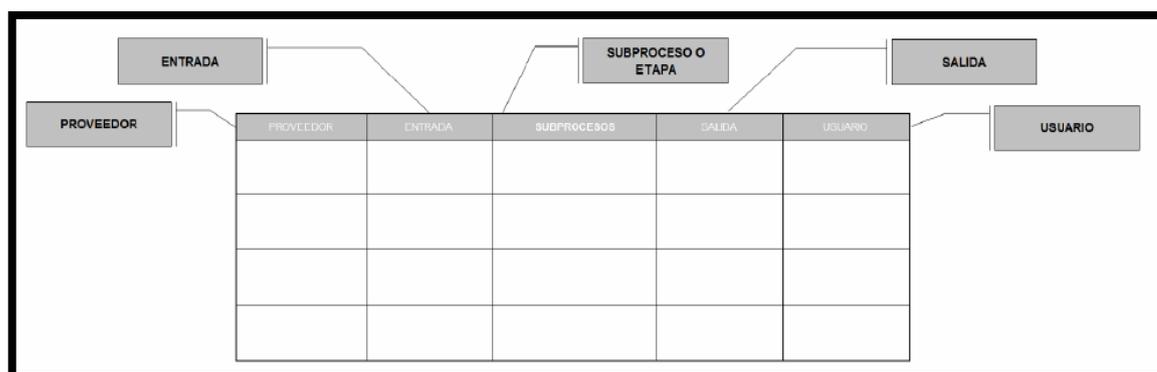


Figura 6. Etapas de proceso, secuencia e interacción del formato de levantamiento de información caracterización de proceso.

Fuente: SIMEGE, 2011

Proveedores: Proceso, persona o tercero que suministra el producto o servicio, que se menciona en la columna de "Entradas" [30].

Entradas: Producto, servicio, información, directriz u objeto de transformación necesaria para el inicio del proceso. Los insumos (equipos, papel, etc.) y la normatividad no se consideran entradas. Solo se considerarán entradas aquellas en las que el proveedor sea externo al proceso analizado [30].

Subprocesos o etapas: Describe de manera secuencial las actividades que se desarrollan en el proceso. Todo subproceso o etapa comenzará con una acción (verbo en infinitivo) [30].

Salidas: Producto, servicio, información, directriz, etc., que es generado como resultado de la ejecución de los subproceso o etapas del proceso. Solo se considerarán salidas aquellas en las que el usuario sea externo al proceso analizado [30].

Usuarios: Proceso, persona o tercero que recibe el producto o servicio, que se menciona en la columna de "Salidas" [30].

Paso 3. Requisitos e indicadores

Es la sección final de la Caracterización de Proceso, recoge los requisitos aplicables al proceso y los métodos de medición del mismo, está compuesta por los siguientes elementos [30],

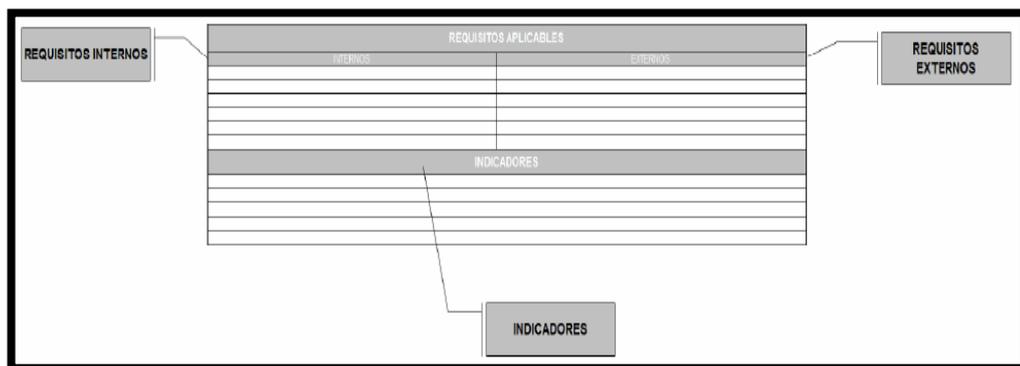


Figura 7. Requisitos e indicadores del formato de levantamiento de información caracterización de proceso.

Fuente: SIMEGE, 2011

Requisitos aplicables: necesidad o expectativa establecida para la prestación de un servicio o la gestión de un proceso, en el servicio público generalmente se refiere a disposiciones de carácter normativo, para el diligenciamiento del formato, tenga en cuenta:

Requisitos Internos: liste toda la documentación que establece parámetros determinados al interior de la entidad para el desempeño del proceso [30].

Requisitos Externos: liste toda la documentación que establece parámetros determinados por el gobierno nacional o el congreso para el desempeño del proceso [30].

Indicadores: un indicador es una herramienta de control que permite establecer una medida del desempeño del proceso en términos de eficacia, eficiencia o efectividad (impacto) [30].

2.2.9. Análisis de valor agregado

Es una herramienta para medir el desempeño de los procesos, su objetivo es optimizar los procedimientos minimizando las actividades que no agreguen valor, por lo tanto, se pueden identificar las siguientes actividades [31].

- **VAC:** Actividades que agregan valor para el cliente. Son actividades que agregan valor al cliente y por el cual está dispuesto a pagar el cliente.
- **VAE:** Actividades que agregan valor para la empresa. Son actividades que agregan valor a la empresa y que es el resultado del beneficio ofrecido al cliente
- **SVA:** Actividades sin valor agregado. Son las actividades que no generan ningún valor tanto para el cliente ni para la empresa [31].

2.2.10. Indicadores de gestión.

Es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas. También es la conexión de dos medidas relacionadas entre sí, que muestran la proporción de la una con la otra [32].

Un indicador, o una medición, deben tener las características siguientes:

1. Se debe poder identificar fácilmente

Que no encuentre dificultad alguna en medir [32].

2. Sólo se debe medir aquello que es importante

Se ha dicho, he insistido sobre ello, que los indicadores sólo deben referirse a algo que sea representativo de la mejora buscada [32].

3. Se debe comprender muy claramente, los empleados no comprenden a sus jefes o, al menos, no los comprenden bien. Si partimos de esta base, está claro que cualquier ejecutivo debe hacer entender, y comprobar que los subordinados han comprendido bien, qué es lo que se va a medir y por qué [32].

4. **Lo que importa es el "paquete" de indicadores**, no alguno en particular, un indicador puede ser lo siguiente:

- Número natural: 0,25.
- Tanto por ciento: 25%.
- Ratio: 25/100.
- Tanto por mil: 2,5‰ [32].

2.2.11. Manual de procedimientos

El manual de procedimiento es el documento que contiene la descripción de las actividades que deben seguirse en la realización de las funciones de cada área; es un plan o método de trabajo que establece una sucesión cronológica de operaciones relacionadas entre sí, que tienen como propósito la realización de una actividad o tarea específica dentro de un ámbito predeterminado de aplicación para la obtención de un resultado concreto [33].

El procedimiento determina, de manera específica y detallada, el cómo se realizan las actividades de transformación de insumos en productos. En consecuencia, en el procedimiento se deben identificar las personas, tareas, recursos y flujos de información que se emplean en el desarrollo del trabajo administrativo.

Todo procedimiento implica, además de las actividades y las tareas del personal, la determinación del tiempo de realización, el uso de recursos materiales, tecnológicos y financieros, la aplicación de métodos de trabajo y de control para lograr un eficiente y eficaz desarrollo en las diferentes operaciones de una empresa [33].

2.3. Fundamentación teórica.

2.3.7. Metodología MPE (Mejoramiento de procesos de la empresa)

Es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos. Esta metodología ataca el corazón del problema al centrarse en eliminar el desperdicio y la burocracia y ayudará a simplificar y modernizar sus funciones asegurando que los clientes internos y externos reciban productos sorprendentemente buenos [34].

Los tres objetivos más importantes del MPE son:

- Hacer efectivos los procesos, generando los resultados deseados.
- Hacer eficientes los procesos, minimizando los recursos empleados.
- Hacer los procesos adaptables, teniendo la capacidad para adaptarse a los clientes cambiantes y a las necesidades de la empresa.

Fases de la metodología MPE

El plan de trabajo para implementar la metodología enunciada, consta de 5 fases que son las siguientes:

1. Organización para el mejoramiento.

- Establecimiento de liderazgo.
- Comprensión.
- Compromiso.
- Capacitación al personal.
- Desarrollo del modelo de mejoramiento.
- Nombrar responsables de los procesos

2. Comprensión del proceso.

Comprender todas las dimensiones actuales de la empresa con ayuda de herramientas como:

- Levantamiento de procesos
- Diagramas de flujo
- Hojas de chequeo
- Indicadores
- Registros
- Cursogramas.

3. Modernización.

Mejorar la eficiencia, efectividad y adaptabilidad del proceso, mediante:

- Eliminación de burocracia.
- Eliminación de la duplicación.
- Evaluación del valor agregado.
- Simplificación.
- Reducción del tiempo de ciclo del proceso.
- Prueba de errores.

- Eficiencia en la utilización de los equipos.
- Lenguaje simple.
- Estandarización.
- Alianzas con proveedores
- Mejoramiento de situaciones importantes.
- Automatización y/o mecanización

4. Mediciones y controles.

Desarrollar indicadores que reflejen el mejoramiento de cada uno de los procesos, significa establecer puntos de control que permitan evaluar el desempeño del proceso.

5. Mejoramiento continuo.

Tiene por objeto poner en práctica, un proceso de mejoramiento continuo mediante la calificación del proceso, eliminación sistemática de problemas, evaluación de impactos, Benchmarking (comparación), y entrenamiento avanzado del equipo [34].

2.3.8. Simplificación de procesos

La estandarización o simplificación se realiza mediante los siguientes pasos:

- 1) Comprender el proceso actual
- 2) Analizar el proceso actual
- 3) Generar soluciones y diseñar el nuevo proceso
- 4) Implementar las soluciones
- 5) Estabilizar y estandarizar el proceso [35].

La estandarización o normalización persigue principalmente 3 objetivos:

- Simplificación: Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- Unificación: Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- Especificación: Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso [35].

Ventajas de tener procedimientos documentados

- Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:
- Auxilian en el adiestramiento y capacitación del personal.
- Auxilian en la inducción al puesto.
- Describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa.
- Indican las interrelaciones con otras áreas de trabajo.
- Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.
- Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información.
- Proporcionan la descripción de cada una de sus funciones al personal.
- Proporcionan una visión integral de la empresa al personal.
- Se establecen como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los empleados involucrados en un determinado procedimiento.
- Son guías del trabajo a ejecutar [33].

Contenido de un manual de procedimientos

- Objetivo
- Alcance
- Definiciones y acrónimos
- Responsables
- Descripción de actividades
- Flujograma de procesos
- Registros
- Control de cambios
- Anexos [33].

2.3.9. Ciclo Deming PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar)

También conocido como círculo PDCA por sus siglas en inglés (plan-do-check-act). Consta de cuatro etapas: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

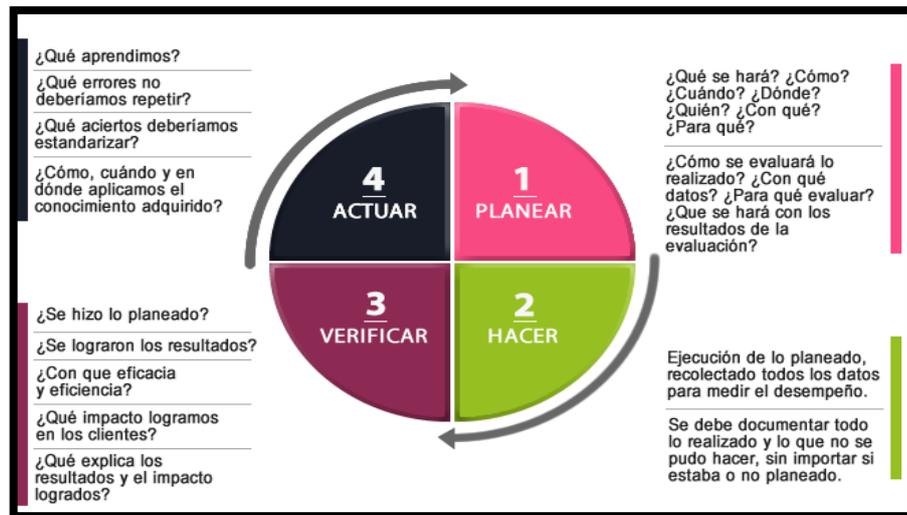


Figura 8. Componentes del Ciclo Deming.

Fuente: A. León, D. Rivera, A. Nariño, 2010.

Brevemente, la empresa planifica un cambio, lo realiza, verifica los resultados y, según los resultados, actúa para normalizar el cambio o para comenzar el ciclo de mejoramiento nuevamente con nueva información. Muchas personas que participan en la transformación hablan de "resolver problemas" o de trabajar en proyecto, pero esto suele ser porque la terminología es cómoda. El Ciclo PHVA, en realidad, representa trabajo en procesos más que tareas o problemas específicos. Los procesos por su misma naturaleza no pueden resolverse sino únicamente mejorarse, si bien al trabajar en los procesos uno ciertamente resuelve algunos problemas [36].

Descripción detallada de las 4 etapas del ciclo Deming

Etapas de planear (P): esta etapa se divide en 3 pasos importantes:

- Seleccionar el problema: partiendo de la premisa de que un problema es un resultado que no se ajusta al estándar establecido, en este paso se identifican los problemas principales, los cuales deben ser vistos como oportunidades de mejora, finalmente se seleccionará el problema más relevante mediante una matriz de ponderación de factores.
- Comprender el problema y establecer una meta: en este paso se revisará toda la data disponible del proceso para entenderlo completamente; es recomendable elaborar un diagrama de flujo del proceso o producto que se está estudiando.

- Analizar las causas del problema: primero se debe realizar un análisis para poder determinar todas las causas potenciales, la siguiente actividad es hacer un análisis causa -efecto y determinar las causas más críticas [36].

Etapa de hacer (H): en esta etapa se debe proponer, seleccionar, y programar las soluciones ante los problemas principales encontrados. Las alternativas de solución deben atacar las causas críticas y ser analizadas desde distintos enfoques de manera que sean de alto impacto sobre dichas causas. Para seleccionar la mejor alternativa, se deben establecer criterios de evaluación y elaborar una matriz que permita elegir la solución más adecuada. Respecto a la programación de la implementación de la solución elegida, primero es necesario determinar las actividades, recursos y designar responsables, así se podrá elaborar un cronograma de implementación [36].

Etapa de verificar (V): en esta etapa se determina la efectividad de la solución implementada, para ello se deben medir los resultados en función de desempeño con respecto al proceso antes del cambio. Podría ocurrir que los resultados no sean los esperados, entonces se deberá volver al análisis de las causas del problema, de lo contrario, se continuará con la siguiente etapa del ciclo [36].

Etapa de actuar (A): Una vez que se ha verificado que la solución se ajusta a los niveles de desempeño deseados, es muy importante documentar los procedimientos de operación actuales ya que una documentación eficiente permite la estandarización, luego se deben brindar las capacitaciones necesarias al personal involucrado. Del mismo modo, se deben establecer parámetros a controlar y que permitan realizar un seguimiento adecuado al proceso. Finalmente, es importante difundir el proyecto de implementación y dar a conocer los resultados alcanzados [36].

El autor dice que todas las herramientas utilizadas para el control de la calidad tienen una participación específica e importante en cada etapa de la gestión por procesos, considerando que la mejora continua es el eje principal para que un proceso se adapte a las condiciones del mercado, se optó por diseñar los procesos en base al ciclo Deming, de tal modo que el personal de la empresa se involucre y constantemente mejore sus métodos para obtener productos de calidad.

2.4. Propuesta de Solución

Para dar una solución a la problemática que los procesos productivos de la empresa Maquinarias Espín presenta, se pretende realizar una gestión orientada al mejoramiento continuo de los procesos mediante la elaboración de un manual de procesos los cuales permitirán mejorar la productividad y por ende la empresa alcanzara sus objetivos.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de la investigación

3.1.1. Investigación aplicada

La investigación será de tipo aplicada, puesto que se procederá a aprovechar los conocimientos adquiridos durante la carrera estudiantil, para mejorar los procesos productivos en la empresa MAQUINARIAS “ESPIN”.

3.1.2. Investigación de campo

La presente investigación será de campo ya que se necesita información que se puede obtener observando el desarrollo de las actividades en la empresa, para poder analizar el estado actual, además se empleó el método descriptivo para recolectar datos que se utilizaron en la propuesta de una gestión orientada a la mejora continua para la empresa, así como también es necesario la interacción con el personal que labora en la planta que a la vez son una fuente de información confiable.

3.1.3. Investigación documental o bibliográfica

El proyecto de investigación será documental-bibliográfica, debido a que se utilizó la técnica de recopilación documental sobre el tema en estudio ya sea de libros, revistas, artículos técnicos, entre otros, y el método utilizado es el deductivo – inductivo porque se procederá desde lo macro a lo micro buscando las mejores técnicas y procedimientos para realizar un mejoramiento en los procesos y todos los aspectos a tomar en cuenta.

3.1.4. Investigación descriptiva

Es una investigación descriptiva porque durante la recolección de la información se van describiendo actividades de los procesos que se levantó, así como también en el desarrollo del manual de procesos.

3.2. Población y muestra

La población de la empresa Maquinarias Espín para la presente investigación serán los operarios de cada una de las áreas y el personal administrativo de la empresa.

La empresa cuenta con un total de 6 trabajadores los mismos que se encuentran detallados en la tabla 2.

Tabla 2. Cantidad de colaboradores de la empresa Maquinarias Espín

Cargo	Cantidad
Gerente	1
Secretaria	1
Diseñador de maquinaria / Responsable de seguridad	1
Jefe de producción	1
Operarios	2
Total de la muestra	6

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que la población a estudiarse tiene un valor inferior a cien, se debe trabajar con el mismo valor obtenido en la muestra, de acuerdo a la teoría de Fisher que recomienda tomar la muestra mayor posible para disminuir el error.

3.3. Recolección de información.

Las técnicas empleadas para la recolección de la información en la presente investigación serán la observación, formatos de levantamiento de procesos y listas de chequeo, para determinar el nivel de gestión por procesos que tiene la empresa, dicha lista de chequeo ha sido elaborada en base a la ISO 9004:2009, UNE 66174:2010 y el DIS/ISO 9001:2015 [37]. Las técnicas mencionadas se aplicarán a todo el personal de la empresa.

La observación se utiliza para apreciar la forma como se llevan a cabo los procesos e identificar falencias que existen en los mismos, obteniendo como resultado una perspectiva de la situación actual de la empresa.

Los formatos de levantamiento de procesos sirven para conocer cada proceso y subproceso que existe en la empresa, y de esta forma caracterizarlos y conocer su objetivo, alcance, Entradas, Salidas, proveedores y clientes.

La lista de chequeo permite conocer el nivel de madurez de la gestión por procesos en la empresa, obteniendo resultados desfavorables permite interpretar que no existe un enfoque a procesos dentro de la organización.

3.4. Procesamiento y análisis de datos.

El procesamiento y análisis de datos se lo realizarán ejecutando los siguientes pasos:

- Reconocer de todas las áreas que tiene la empresa.
- Identificar de los procesos de la empresa.
- Interactuar con los operarios y el personal administrativo para la obtención de la información.
- Establecer aspectos más relevantes del problema.
- Brindar soluciones efectivas.

3.5. Desarrollo del proyecto de investigación.

1. Información general de la empresa.
2. Aplicación del ciclo Deming
3. Diagnóstico de la situación actual
4. Descripción general de los procesos.
3. Diseño de procesos (Mapa de procesos)
4. Interrelación de procesos.
5. Desarrollo del manual de procesos

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Información general de la empresa Maquinarias Espín.

Maquinarias Espín, es una microempresa que se dedica al diseño, construcción y mantenimiento de maquinaria, tanto para el sector maderero como para el metalmecánico. Está ubicada en la ciudad de Ambato e inició sus actividades como empresa en el año 1975 dirigida por su propietario el Sr. Nelson R. Espín, en la actualidad cuenta con mano de obra altamente calificada y maquinaria moderna, suficiente para cumplir los requerimientos de producción y la demanda de sus clientes, además de la garantía en los trabajos encomendados.



Figura 9. Logotipo de la metalmecánica Maquinarias Espín.

Fuente: Maquinarias Espín

Las instalaciones de la empresa están ubicadas específicamente en calle Humberto Fierro s/n entre Noboa y Caamaño y Medardo ángel silva (vía a Guaranda km. 1).



Figura 10. Instalaciones de la metalmecánica Maquinarias Espín.

Fuente: Google maps

4.1.1. Organigrama funcional de la empresa

La empresa metalmecánica Maquinarias Espín, cuenta con 6 empleados que se dividen en 4 administrativos y 2 operarios, los mismos que son calificados para la producción de máquinas y herramientas destinadas al sector maderero y metalmecánico.

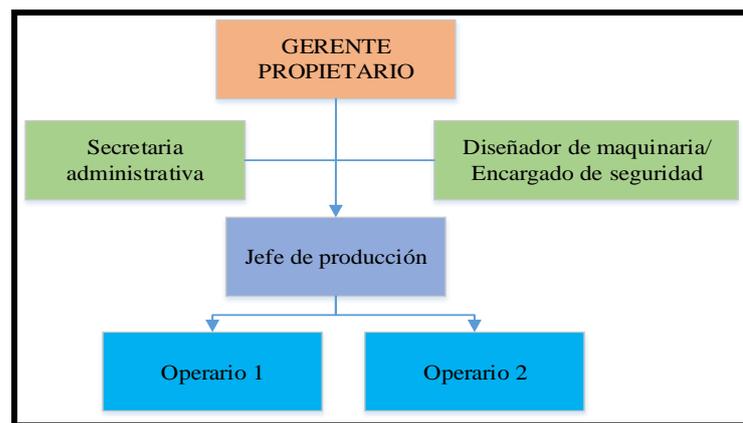


Figura 11. Organigrama funcional de la metalmecánica Maquinarias Espín

Fuente: Metalmecánica Maquinarias Espín

4.1.2. Layout de la Metalmecánica Maquinarias Espín

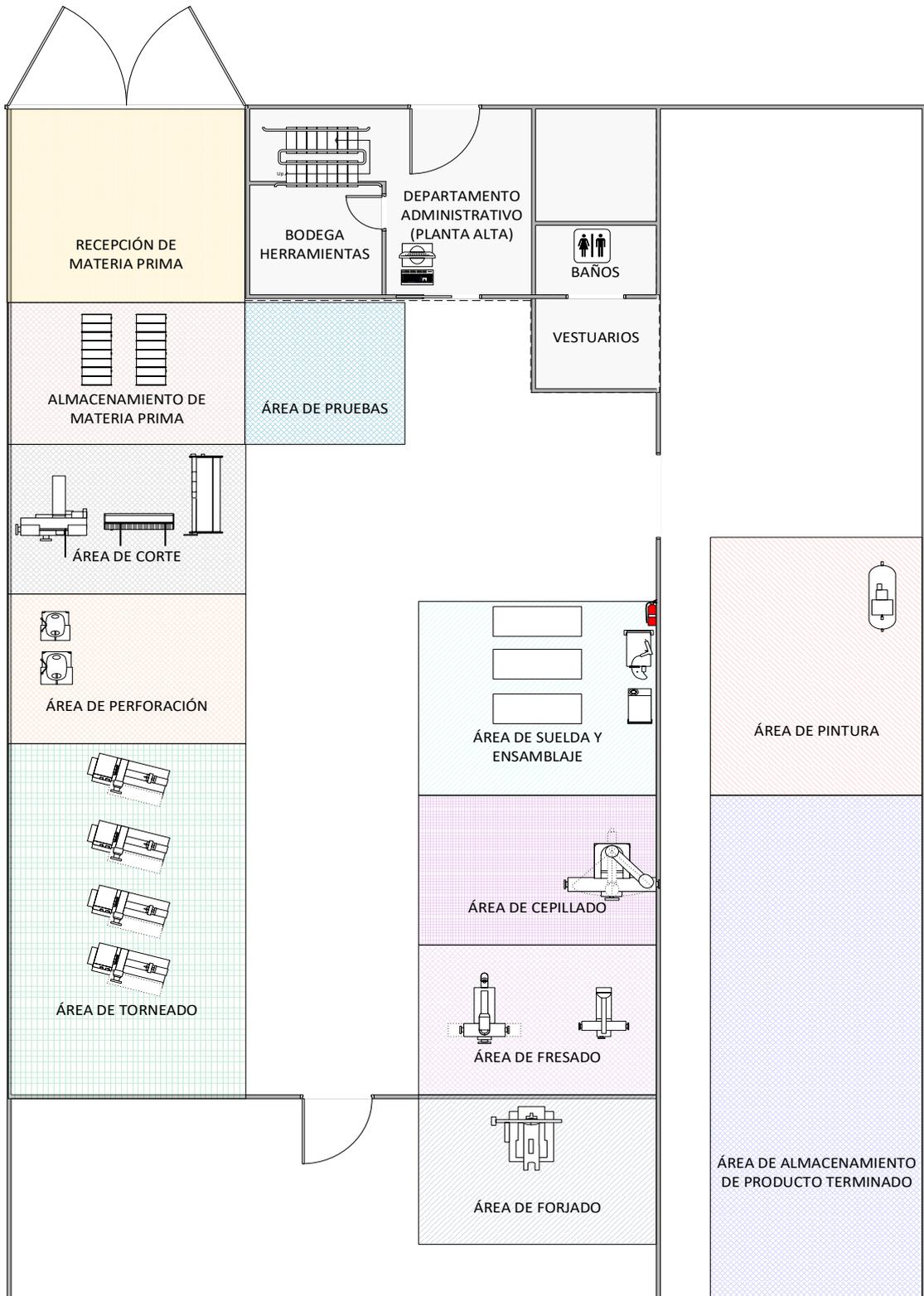
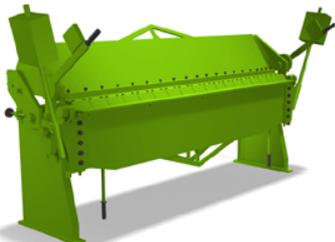
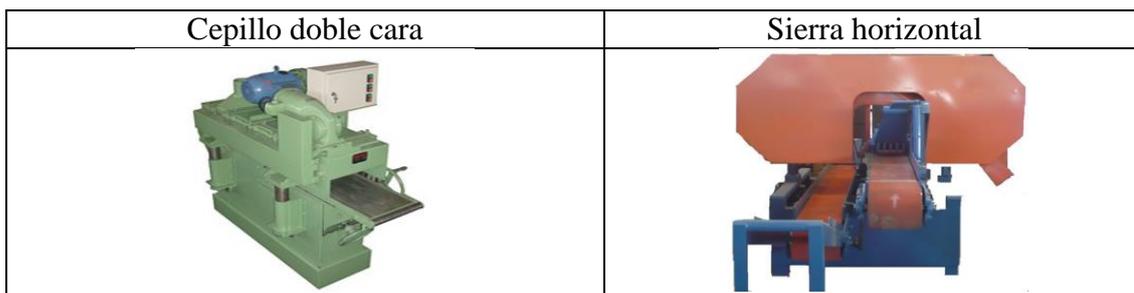


Figura 12. Layout de la metalmecánica Maquinarias Espín
Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Productos que fabrica la empresa Maquinarias Espín

Tabla 3. Máquinas que fabrican en la metalmecánica Maquinarias Espín

<p style="text-align: center;">Cepillo machiembador</p> 	<p style="text-align: center;">Cepilladora</p> 
<p style="text-align: center;">Canteadora</p> 	<p style="text-align: center;">Sierra circular</p> 
<p style="text-align: center;">Sierra de cinta</p>	<p style="text-align: center;">Pulidora de pisos</p>
	
<p style="text-align: center;">Tupy</p>	<p style="text-align: center;">Torno</p>
	
<p style="text-align: center;">Dobladoras de tol</p>	<p style="text-align: center;">Laminadoras de enrollables</p>
	



Fuente: Metalmecánica Maquinarias Espín

4.2. Aplicación del ciclo de mejora continua de Deming PHVA

Uno de los objetivos que se planteó en el presente proyecto, fue diseñar los procesos en base a la metodología de mejora continua de Deming, debido a que no se tiene una idea previa de la situación actual de la empresa, el ciclo inicia con la etapa de verificación, ya que con esto se logrará conocer y analizar la realidad que actualmente vive la organización.

Etapa de verificar (V) del ciclo PHVA.

En la etapa de verificación se procede a evaluar el estado de la empresa en cuanto a gestión por procesos, mediante una lista de chequeo y posteriormente se procede con el levamiento de todos los procesos.

4.3. Análisis de la situación actual

4.3.1. Lista de chequeo para diagnosticar el nivel de consolidación de la gestión por procesos en la organización.

A continuación, en la tabla 5, se procede a evaluar el nivel de madurez o consolidación actual de la empresa en cuanto se refiere a gestión por procesos, mediante una lista de chequeo basada en normativa de calidad [27], en donde la escala de valoración se basa en la escala de intensidad de Likert definiéndose de la siguiente manera:

Tabla 4. Escala de valoración del nivel de consolidación de la gestión por proceso en la empresa

1	2	3	4	5
Muy débil	Débil	Fuerte	Muy fuerte	Extremadamente fuerte

Fuente: Elaboración propia

Para efectuar la lista de chequeo, se procedió a manera de una entrevista con el personal de la empresa, para ponderar cada uno de los cuestionamientos de acuerdo a la actualidad de la organización. La lista de chequeo se divide en cuatro aspectos relevantes de la gestión por procesos:

- Generalidades de la gestión por procesos.
- Planificación y control de los procesos.
- Responsabilidad y autoridad relativa a los procesos.
- Gestión del riesgo, evaluación del desempeño y mejora en los procesos.

Al finalizar el cuestionamiento que involucra a cada aspecto mencionado, se obtiene el nivel de consolidación resultante del aspecto evaluado, tomando como resultado el nivel de ponderación que tiene mayor frecuencia, de esta forma se va evaluando cada uno de los aspectos y por último se obtiene el resultado final de la evaluación, verificando el resultado de cada aspecto y obteniendo un promedio general del diagnóstico.

Tabla 5. Lista de chequeo para evaluar la gestión por procesos en la metalmecánica Maquinarias Espín.

		LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR LA GESTIÓN POR PROCESOS EN LA ORGANIZACIÓN.		Fecha de evaluación: 19/01/2017 Organización: Maquinarias Espín					
No.	PREGUNTA	EJEMPLOS DE EVIDENCIAS	NIVEL DE CONSOLIDACIÓN					OBSERVACIONES	
			1	2	3	4	5		
Generalidades de la gestión por procesos			1	2	3	4	5		
1	¿Se encuentran determinados los procesos y su secuencia e interrelación?	Mapa de procesos. Manual de gestión. Matrices de procesos. Matrices interrelación procesos vs requisitos de la norma de sistemas de gestión. Descripción de entradas y salidas de los procesos. Diagramas de Tortuga para procesos.		x					Se conocen los procesos, pero no su interrelación.
2	¿Están descritas las actividades, métodos y parámetros operacionales apropiados (incluyendo puntos críticos para el control de los procesos, teniendo en cuenta el tamaño y la naturaleza de la organización), con el fin de apoyar su eficiencia y eficacia?	Fichas de proceso, diagramas de proceso, procedimientos descriptivos de los procesos, flujogramas, notas, carteles, instrucciones técnicas, criterios operacionales.	x						No existe nada descrito en documentos
3	¿Los procesos contratados externamente son controlados al igual que el resto de procesos, a fin de asegurar su eficiencia y eficacia?	Identificación de procesos externos. Determinación de controles para procesos contratados externamente.	x						No se controlan estrictamente.
4	¿Se identifican los recursos materiales necesarios para la ejecución eficaz y eficiente de cada proceso?	Fichas de procesos. Diagramas de procesos. Fichas de equipos. Fichas de materiales. Inventarios de equipos.		x					Empíricamente de acuerdo a la experiencia, pero no poseen nada documentado.
5	¿Se disponen de métodos para el seguimiento, la medición, la mejora y la gestión del riesgo de los procesos y de sus interrelaciones?	Indicadores de procesos. Cuadros de mando. Gráficos de control de proceso. Acciones de mejora. Acciones correctivas/preventivas. Control del proceso. AMFE de proceso. Simplificación o reingeniería de procesos. Equipos de mejora. 5S. 6 Sigma. Lean manufacturing.	x						No se tiene ningún método para dar seguimiento a los procesos.
Nivel de consolidación			1 (Muy débil)						

Planificación y control de los procesos			1	2	3	4	5	
6	¿La dirección se implica en la determinación, planificación y alineamiento con la estrategia de los procesos de la organización, así como en su descripción y control?	Grupos de trabajo. Reuniones de mejora. Revisión por la dirección.	x					No realizan ningún tipo de reuniones
7	¿La dirección considera a los diferentes grupos de interés para planificar y determinar las actividades necesarias en los procesos para la obtención de los productos y servicios?	Análisis de mercado o sector de actividad, encuestas a clientes, encuestas a las personas de la organización, análisis de indicadores de desempeño. Resultados esperados y expectativas.		x				En ciertas ocasiones únicamente
8	¿La estructura de procesos de la organización cubre las actividades de planificación, provisión de recursos, realización del producto y revisión y medición?	Mapa de procesos. Manual de gestión. Matrices interrelación procesos vs requisitos aplicables de la norma de sistemas de gestión. Recursos necesarios, métodos operativos a aplicar, de medición y análisis.	x					No está definido un proceso de planificación, ni de medición de los mismos, todo se realiza de acuerdo a la experiencia del dueño de la empresa.
9	¿Los procesos de planificación y control de la organización recaban y generan la información apropiada para contribuir a la eficacia y eficiencia del resto de los procesos?	Ejemplos de información útil a generar por los procesos de planificación: Datos del entorno de la organización; Previsiones de los mercados o sectores de actividad a corto y largo plazo; Riesgos financieros y de otro tipo; Requisitos legales y reglamentarios; actividades internas y necesidades y expectativas de su personal.	x					Muy poco
10	¿Se identifican las necesidades de cambios y de nuevas tecnologías (innovación en los procesos)?	Nuevas infraestructuras, nuevos equipos, nuevos métodos de trabajo.			x			Si se identifican las necesidades de cambios, pero empíricamente.
			Nivel de consolidación					
			1 (Muy débil)					
Responsabilidad y autoridad relativa a los procesos			1	2	3	4	5	
11	¿Se han determinado los propietarios de los procesos?	Fichas de procesos. Diagramas de procesos.	x					Sí, pero de manera informal y no tan clara
12	¿Cuentan los propietarios de los procesos con las competencias apropiadas para la gestión de los procesos?	Manual de procedimientos.		x				Si, pero no se respalda en ningún documento.
13	¿Conoce cada propietario la misión de su proceso y los indicadores de medida de los que son responsables?	Acceso a la información. Fichas de personal. Planes de formación.	x					No, porque no poseen indicadores

14	¿Existe coordinación entre los diferentes propietarios de los procesos que se encuentran directamente interrelacionados?	Grupos de mejora. Comités de gestión. Canales de comunicación interna.		x				Relativamente poco
15	¿Se han determinado las responsabilidades, autoridades y funciones para todas las personas que intervienen en la gestión del proceso?	Fichas de proceso. Diagrama de procesos. Fichas de personal. Catálogo de competencias. Fichas del puesto. Manual de gestión con responsabilidades y autoridades.		x				Cada uno sabe lo que debe realizar pero informalmente porque no existe nada documentado.
			Nivel de consolidación		2 (Débil)			
Gestión del riesgo, evaluación del desempeño y mejora en los procesos			1	2	3	4	5	
16	¿Se analizan los riesgos del proceso y su contribución a las oportunidades de la organización?	Procedimiento para la gestión del riesgo y oportunidades en los procesos. AMFE de procesos.		x				Si, de acuerdo a la experiencia sin documentos
17	¿Se planifican y se emprenden planes para tratar los posibles riesgos?	Planes de mitigación del riesgo. Auditorías a la gestión del riesgo. Acciones correctivas a planes de mitigación.		x				Si, de acuerdo a la experiencia sin documentos
18	¿Se tienen estructurados métodos de supervisión, medición y evaluación de los procesos?	Objetivos e indicadores de desempeño. Cuadros de mando. Gráfico de control de procesos.		x				Si, de acuerdo a la experiencia sin documentos
19	¿Existe un método para el control de los cambios que el proceso podría enfrentar?	Procedimiento para la gestión de cambios. Control del proceso. Fichas de procesos		x				Si, de acuerdo a la experiencia sin documentos
20	¿Se detectan las oportunidades de mejora en los procesos y se establecen planes para su realización?	Análisis y detección de riesgos. Planificación de la mitigación del riesgo. AMFE de proceso. Auditoría a la gestión del riesgo	x					Si, empíricamente sin documentos
			Nivel de consolidación		2 (Débil)			
			Nivel de consolidación promedio		1,5			

Fuente: D. Jiménez, 2014, Pymes y Calidad 2.0

Resumen analítico de la evaluación de la gestión por procesos en la organización

Como se observa en la tabla 6, el resultado de la evaluación, indica que el nivel de consolidación de la gestión por procesos está entre débil y muy débil, es decir la empresa tiene poco o nada, en cuanto a gestión por procesos, por lo que es necesario aplicar un enfoque técnico, de manera que se concentre la atención en el resultado de cada proceso y en la manera en que éstos aportan valor al cliente y a la empresa.

Tabla 6. Tabla resumen de la evaluación de gestión por procesos en la organización.

	ELEMENTO CLAVE	NIVEL DE CONSOLIDACIÓN
1	Generalidades de la gestión por procesos	1
2	Planificación y control de los procesos	1
3	Responsabilidad y autoridad relativa a los procesos	2
4	Gestión del riesgo, evaluación del desempeño y mejora en los procesos	2
Nivel promedio de consolidación		1.5

Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Identificación de procesos administrativos

Una vez realizado el primer acercamiento a la empresa, se identificaron los procesos por departamentos, iniciando con los del departamento administrativo, la identificación se la realizó mediante un conversatorio con cada uno de los involucrados, que en este caso lo componen: el gerente propietario, la secretaria administrativa y el encargado de seguridad quien a la vez se encarga de diseñar máquinas nuevas requeridas por los clientes. Teniendo así los siguientes procesos:

- Dirección y planificación.
- Diseño de maquinaria.
- Seguridad industrial
- Compra de materia prima y materiales
- Solicitud y recepción de materia prima y materiales
- Ventas
- Mantenimiento.
- Gestión de recursos humanos
- Contabilidad

4.3.3. Levantamiento de los procesos administrativos.

A continuación en las tablas desde la 7 hasta la 21, se procede con el levantamiento de los procesos administrativos antes mencionados que en la actualidad tiene la empresa, de tal forma que nos permita conocerlos y posteriormente sirvan como base para analizar la realidad que actualmente vive la industria en estudio, para esto se ha elaborado un formato en el que se especifica: el macro proceso, proceso, subproceso y responsable del mismo, así también se enlista las actividades que se desarrollan en el proceso y las observaciones que puedan tener.

Tabla 7. Levantamiento del proceso de dirección y planificación

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Dirección y planificación
	Subproceso:	Ninguno
	Responsable:	Gerente propietario y jefe de producción
Objetivo:	Dirigir y planificar las actividades de la empresa	
Entradas:	Problemas y oportunidades de mejora	
Proveedores:	Procesos de la empresa	
Salidas:	Problemas solucionados, dirigidos y controlados; Mejoras aplicadas	
Clientes:	Procesos de la empresa	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Medio	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Tomar decisiones optimas	Seleccionar alternativas viables para problemas presentados
2	Definir objetivos a corto, mediano y largo plazo	De acuerdo a problemas u oportunidades de mejora identificados
3	Planificar como cumplir los objetivos planteados	Definir un plan claro
4	Ejecutar lo planificado	Implementar las oportunidades de mejora

5	Evaluar continuamente el desempeño de la empresa	Constantemente verificar como marcha la empresa y si algo va mal volver a planificar
---	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Levantamiento del proceso de seguridad industrial; subproceso gestión y control de riesgos laborales

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Seguridad industrial
	Subproceso:	Gestión y control de riesgos laborales
	Responsable:	Responsable de seguridad y delegado de seguridad
Objetivo:	Gestionar y Controlar los riesgos que rodean al personal que labora en la empresa, para prevenir accidentes o enfermedades profesionales.	
Entradas:	Riesgos presentes en la empresa y personal que labora en la misma	
Proveedores:	Empresa Maquinarias Espín	
Salidas:	Riesgos gestionados y controlados	
Clientes:	Empresa Maquinarias Espín	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Solicitar a los trabajadores de la empresa realizarse exámenes médicos anualmente.	Para obtener los certificados de salud
2	Revisar certificados de salud	Verificar si poseen alguna enfermedad
3	Identificar fuentes de peligro en la empresa	Junto con el delegado de seguridad
4	Si existe fuentes de peligro estimar los riesgos	Ninguna
5	Valorar los riesgos que puedan existir en la empresa	Ninguna

6	Aplicar medidas de control para minimizar el riesgo	Ninguna
7	Proporcionar el equipo de protección personal a los trabajadores, siempre que se lo requiera.	Ninguna
8	Controlar la correcta utilización de los equipos de protección personal	Con la ayuda del delegado de seguridad
9	Enviar a los trabajadores a capacitaciones organizadas por entidades como CECAP, EMCBA, ect.	Acerca de la seguridad industrial
10	Reportar accidentes en caso de ocurrir alguno	Registrar todo accidente que ocurra

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Levantamiento del proceso de seguridad industrial; Subproceso obtención de permisos

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Seguridad industrial
	Subproceso:	Obtención de permisos
	Responsable:	Responsable de seguridad
Objetivo:	Obtener todos los permisos necesarios para evitar multas o clausuras	
Entradas:	Leyes gubernamentales	
Proveedores:	Entidades de gobierno	
Salidas:	Empresa con todos los permisos correspondientes	
Clientes:	Maquinarias Espín	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Medio	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Verificar que tipo de permiso se va a obtener	Ninguna
2	Dirigirse a la entidad correspondiente	Depende del permiso a obtener, puede ser al cuerpo de bomberos o al municipio
3	Ingresar la documentación en las ventanillas de la entidad	Ninguna

4	Esperar fecha de inspección	En el caso del permiso de funcionamiento de los bomberos
5	Ejecutar inspección junto con el cuerpo de bomberos	En el caso del permiso de funcionamiento de los bomberos
6	Recepción de orden para pagar permiso	Ya sea en el municipio o en el cuerpo de bomberos
7	Pagar valor del permiso en las ventanillas de la entidad o bancos autorizados	Ya sea en el municipio o en el cuerpo de bomberos
8	Recibir el permiso correspondiente	Del cuerpo de bomberos o la patente
9	Solicitar al ingeniero ambiental externo la adquisición del certificado de registro ambiental	Esto se realiza cada dos años.
10	Reunir los requisitos dispuestos por el MAE, de acuerdo a la categoría de la empresa	Esto realiza el ingeniero ambiental externo
11	Ingresar toda la documentación en la página web del SUIA	Esto realiza el ingeniero ambiental externo
12	Obtener el certificado de registro ambiental	Esto realiza el ingeniero ambiental externo
13	Entregar a secretaria administrativa	Esto realiza el ingeniero ambiental externo
14	Recibir y archivar el permiso para cuando se lo requiera	La secretaria debe recibir y archivar el permiso
15	Esperar inspección sorpresa por parte del ministerio del ambiente	Ninguna
16	Pagar la multa impuesta, en caso de haber incumplido algo de las BPM	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Levantamiento del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Mantenimiento
	Subproceso:	Mantenimiento mecánico
	Responsable:	Jefe de producción y operarios
Objetivo:	Proporcionar oportunamente mantenimiento al sistema mecánico de las máquinas-herramientas	

Entradas:	Maquinas-herramientas averiadas o con fecha de mantenimiento preventivo
Proveedores:	Instalaciones de Maquinarias Espín
Salidas:	Maquinas reparadas o mantenidas
Clientes:	Instalaciones de Maquinarias espín
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Alto
Impacto:	Medio

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Identificar la avería o el mantenimiento a realizar.	Ninguna
2	Verificar que tipo de material se requiere para el mantenimiento y si está en bodega	De acuerdo con catálogos de la maquina en reparación
3	Emitir orden de compra a compras	Para que realice la compra
4	Trabajar en el mantenimiento de la máquina	Ninguna
5	Si se trata de una pieza de material templado se envía a templar la pieza	Ninguna
6	Cambio de la pieza o las piezas averiada por una arreglada o nueva	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Levantamiento del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Mantenimiento
	Subproceso:	Mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático
	Responsable:	Secretaria administrativa y Técnico especialista externo
Objetivo:	Proporcionar oportunamente mantenimiento a sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas-herramientas, así como también a las instalaciones de la planta.	
Entradas:	Maquinas averiadas o con fecha de mantenimiento preventivo	

Proveedores:	Instalaciones de Maquinarias Espín
Salidas:	Maquinas reparadas o mantenidas
Clientes:	Instalaciones de Maquinarias espín
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Alto
Impacto:	Alto

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Identificar la avería o el mantenimiento a realizar.	Con la ayuda del jefe de producción
2	Contactar con el técnico especialista	De acuerdo a la avería identificada sea, eléctrica, hidráulica o neumática
3	Solicitar el servicio de mantenimiento	Vía telefónica
4	Esperar que arribe el técnico a la empresa	Ninguna
5	Indicar el daño suscitado y/o la razón por la que se le ha llamado al técnico	Indicar el daño suscitado con la ayuda de los operarios
6	Esperar que el técnico realice el mantenimiento respectivo	Ninguna
7	Verificar que se haya realizado el mantenimiento requerido	Ninguna
8	Cancelar al técnico por el servicio recibido	Únicamente si se ha realizado el mantenimiento requerido
9	Recibir y archivar factura del servicio recibido	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Levantamiento del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso reclutamiento y selección de personal

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Gestión de recursos humanos
	Subproceso:	Reclutamiento y selección de personal
	Responsable:	Secretaria administrativa
Objetivo:	Reclutar y seleccionar personas que cumplan con el perfil para ocupar una vacante	
Entradas:	Aspirantes	

Proveedores:	Sociedad externa a la empresa
Salidas:	Personal seleccionado para el puesto de trabajo vacante
Clientes:	Procesos de la empresa
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Medio
Impacto:	Alto

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Identificar vacantes de la empresa	Verificar en que puesto de trabajo se requiere personal
2	Redactar anuncio	Escribir el anuncio que se desea publicar
3	Publicar el anuncio en medios de comunicación de la provincia	Ninguna
4	Esperar carpetas de los postulantes	Ninguna
5	Recibir de carpetas de postulantes	Ninguna
6	Revisar carpetas del postulante	Ninguna
7	Contactar a postulantes	Ninguna
8	Entrevistar a postulantes	La entrevista es con el gerente de la empresa
9	Efectuar pruebas a los postulantes	Las pruebas son de efectuadas por el gerente
10	Seleccionar la persona idónea para la vacante	La selección se realiza de acuerdo a los resultados de la prueba
11	Hacer el contrato de trabajo con la persona seleccionada	Ninguna
12	Realizar aviso de entrada del nuevo trabajador al IESS	Registrar al trabajador en la página web del IESS para que esté asegurado
13	Realizar inducción al nuevo trabajador	Dar a conocer las áreas y los procesos de la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Levantamiento del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso control asistencial del personal

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Gestión de recursos humanos
	Subproceso:	Control asistencial del personal
	Responsable:	Secretaria administrativa
Objetivo:	Controlar la asistencia de los empleados para calcular su salario.	
Entradas:	Hoja de registros	
Proveedores:	Procesos de Maquinarias Espín	
Salidas:	Rol de pagos de los trabajadores	
Clientes:	Proceso de contabilidad	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Medio	
Impacto:	Medio	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Imprimir hoja de registro	Ninguna
2	Dejar hoja de registro en la entrada a las instalaciones de la empresa	Ninguna
3	Controlar visualmente el registro asistencial de los trabajadores	Para ratificar horas de ingreso y salida registrada por los trabajadores
4	Esperar que se llene la hoja de registro	La hoja de registro tarda en llenarse una semana
5	Recoger hojas de registro	semanalmente
6	Archivar hojas de registro	Para al final del mes elaborar el rol de pagos
7	Revisar y contabilizar días laborados por cada trabajador	Mensualmente
8	Elaboración del rol de pagos	En una computadora
9	Envío de rol de pagos a contabilidad	Digital o físico

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Levantamiento del proceso de Contabilidad; subproceso pago de salarios a trabajadores

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Contabilidad
	Subproceso:	Pago de salarios a trabajadores
	Responsable:	Secretaria administrativa
Objetivo:	Cancelar salarios a los trabajadores	
Entradas:	Rol de pagos de los trabajadores	
Proveedores:	Proceso de gestión de recursos humano	
Salidas:	Pago a trabajadores cumplido y puntual	
Clientes:	Trabajadores de la empresa	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Bajo	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Recepción de rol de pagos de los trabajadores	Ninguna
2	Verificar el valor a pagar al trabajador	Ninguna
3	Contabilizar el dinero a pagar	Ninguna
4	Entregar dinero al trabajador	En efectivo
5	Contabilizar el dinero recibido	El trabajador debe contabilizar el dinero recibido
	Verificar que la cantidad recibida sea correcta	Verificar que sea correcto
6	Hacer firmar el rol de pagos al trabajador remunerado.	La secretaria debe hacer firmar el rol de pagos al trabajador
7	Archivar rol de pagos firmado	Ninguna
8	Obtener comprobante de pago del IEES	Para el pago del seguro de los trabajadores que se obtiene en la página web del IEES
10	Cancelar valor en las instituciones autorizadas	Mensualmente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Levantamiento del proceso de contabilidad; subproceso pago de impuestos

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Contabilidad
	Subproceso:	Pago de impuestos
	Responsable:	Secretaria administrativa
Objetivo:	Cancelar todos los impuestos, para evitar multas o clausuras y ademas controlar cuánto dinero ingresa y cuanto sale	
Entradas:	Dinero y facturas	
Proveedores:	Proceso de ventas y proceso de compras	
Salidas:	Declaraciones al SRI	
Clientes:	Entidades publicas	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Bajo	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Recopilación de facturas de todo el mes	Diariamente durante todo el mes
2	Clasificación de facturas recopiladas	Compras y ventas
3	Registrar gastos y ventas en la base de datos de la empresa	En base de datos de la empresa
4	Imprimir registro y archivar documento	En archivos de la empresa
5	Llenar DIM formulario	En la página web del SRI
6	Cargar DIM formulario	En la página web del SRI
7	Imprimir hoja de declaración	Ninguna
8	Verificar si existe algún impuesto en la hoja de declaración	Ninguna
9	Si existe algún impuesto, pagar en el banco autorizado	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Levantamiento del proceso de contabilidad; subproceso pago de servicios básicos

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Contabilidad
	Subproceso:	Pago de servicios básicos
	Responsable:	Secretaria administrativa
Objetivo:	Pagar todos los servicios básicos para evitar cortes de los mismos	
Entradas:	Planilla de servicio básico	
Proveedores:	Empresa Maquinarias Espín	
Salidas:	Servicios básicos cancelados	
Clientes:	Maquinarias Espín	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Bajo	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Dirigirse a la entidad correspondiente para cancelar del servicio básico	Depende del servicio básico a pagar (Agua, luz y teléfono)
2	Emitir el número de cuenta del servicio básico, en caja	Ninguna
3	Escuchar la cantidad a pagar del servicio básico	Ninguna
4	Cancelar valor escuchado	Los servicios básicos se cancelan mensualmente
5	Recibir factura del servicio básico cancelado	Ninguna
6	Verificar que sean correctos los datos de la cuenta de servicio básico cancelada	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Levantamiento del proceso de contabilidad; control de ingresos y egresos

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Contabilidad
	Subproceso:	Control de ingresos y egresos
	Responsable:	Secretaria administrativa

Objetivo:	Llevar un control de los que ingresos y egresos de dinero en la empresa.
Entradas:	Operaciones financieras
Proveedores:	Empresa Maquinarias Espín
Salidas:	Estados financieros
Clientes:	Maquinarias Espín
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Alto
Impacto:	Alto

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Registrar las operaciones financieras que se hagan diariamente, según la fecha de ocurrencia	Tener un registro de las operaciones realizadas
2	Registrar en el libro mayor las operaciones realizadas.	De acuerdo a la cuenta afectada
3	Realizar el balance de comprobación	Ninguna
4	Verificar y corregir si algún hecho económico no ha sido registrado	Verificar que todo se haya registrado
5	Realizar el estado financiero, tanto de pérdidas y ganancias	Ninguna
6	Entregar una copia del estado financiero del periodo contable correspondiente al gerente	Ninguna
7	Receptar el estado financiero del periodo contable	El gerente propietario
8	Realizar el análisis del estado financiero	El gerente propietario junto con la secretaria administrativa
9	Tomar decisiones al respecto de	El gerente propietario

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Levantamiento del proceso de ventas

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Ventas
	Subproceso:	Ninguno
	Responsable:	Secretaria administrativa
Objetivo:	Vender productos requeridos por los clientes	

Entradas:	Solicitud de compra de la máquina
Proveedores:	Cliente externo
Salidas:	Maquinaria vendida
Clientes:	Cientes externos y Proceso de contabilidad
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Alto
Impacto:	Medio

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Recepción de solicitud de proforma por parte del cliente externo	Cientes externos solicitan el valor de la maquina a comprar.
2	Verificar si existen planos de la máquina solicitada	Si no existe enviar a diseñar máquina
3	Emitir orden de diseño de la máquina requerida, al departamento de diseño	Ninguna
4	Recepción de proforma	Enviada del departamento
5	Entregar proforma al cliente externo	Sin tener compromiso de compra por parte del cliente
6	Realizar contrato de compra y venta de la máquina	Únicamente si el cliente está de acuerdo en comprar la máquina
7	Firmar cada una de las partes el contrato	Contrato de compra y venta de la máquina
8	Solicitar al jefe de producción la máquina requerida por el cliente	Indicar que tipo de máquina se requiere fabricar
9	Esperar tiempo de entrega acordado en el contrato	Mientras se fabrica la maquinaria, en caso de que no exista en stock
10	Esperar que transporte desde la bodega de producto terminado hasta el área de pruebas	En caso de que si exista la maquinaria en stock
11	Inspeccionar la maquina junto con el cliente, previo a la entrega	Verificar junto con el cliente que la maquina está funcionando
12	Facturar y registrar máquina vendida	Registrar datos de la máquina, nombre del cliente, y fecha de entrega
13	Entregar producto terminado y probado al cliente	Ninguna
14	Cobrar el valor acordado en el contrato.	De acuerdo a la forma de pago

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Levantamiento del proceso de diseño de maquinaria

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Diseño de maquinaria
	Subproceso:	Diseño de maquinaria maderera
	Responsable:	Jefe de diseño
Objetivo:	Diseñar maquinas nuevas, que no existan planos de la misma en la empresa, para dar una cotización del valor de la máquina	
Entradas:	Orden de diseño	
Proveedores:	Proceso de ventas	
Salidas:	Proforma de la máquina	
Clientes:	Proceso de ventas	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Recepción de orden de diseño	Enviado por parte de secretaria
2	Investigar diseños de maquinaria similar	Ninguna
3	Diseñar Maquinaria solicitada	Con la ayuda de software
4	Enviar copia del diseño realizado de acuerdo al requerimiento del cliente.	A ventas, para que proceda hacer la proforma de la maquina
5	Enviar listado de materiales en caso de que se requiera, a logística de abastecimiento.	En caso de que se requiera algún material en especial.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Levantamiento del proceso de solicitud y recepción de materia prima y materiales.

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Solicitud y recepción de materia prima y materiales
	Subproceso:	Ninguno
	Responsable:	Jefe de producción
Objetivo:	Solicitar, recibir y almacenar materia prima y materiales pedidos para verificar que sea de calidad	
Entradas:	Materia prima y materiales	
Proveedores:	Empresas distribuidoras de material ferretero del Ecuador	

Salidas:	Materia prima y materiales verificados y almacenados
Clientes:	Proceso de ajuste y preparación
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Alto
Impacto:	Medio

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Recibir solicitud de fabricación de maquinaria, sin existencia en bodega de producto terminado	Por parte de secretaría administrativa
2	Verificar que exista material necesario para la producción	Revisar en la estantería de materiales si existe todo lo necesario
3	Emitir orden de compra de materia prima y materiales, a secretaría administrativa	En caso de que no exista algún material
4	Esperar que llegue el material solicitado	Ninguna
5	Descargar materia prima	Para material pesado utilizar tecla o monta carga manual
6	Revisar materia prima	Que no tenga defectos mayores, como torceduras en ejes, perfiles, tubos, etc.
7	Clasificar materia prima	De acuerdo al tipo
8	Almacenar materia prima.	En perchas
9	Emitir la orden de producción	Hacer y entregar la orden de producción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Levantamiento del proceso de compra de materia prima y materiales

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Compra de materia prima y materiales
	Subproceso:	ninguno
	Responsable:	Secretaria administrativa
Objetivo:	Comprar la materia prima, materiales e insumos necesarios para la construcción de maquinaria a proveedores	
Entradas:	Orden de compra	
Proveedores:	Subproceso de solicitud y recepción de materia prima y materiales	
Salidas:	Materia prima y materiales comprados	

Clientes:	Subproceso de solicitud y recepción de materia prima	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Medio	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Recibir orden de compra de materia prima y materiales	Enviado por parte del jefe de producción
2	Revisar proveedores de materia prima y material necesario	Ninguna
3	Hacer el pedido de materia prima y materiales a proveedores	Vía telefónica
4	Esperar que llegue material	Ninguna
5	Verificar que este correcto el pedido	De acuerdo al listado de materiales, y sin notificaciones de material con defectos mayores por parte del jefe de producción
6	Pagar la compra realizada	Hacer el pago del pedido ya sea en efectivo o en cheque
7	Recibir factura de la compra realizada	Ninguna
8	Archivar factura	En la carpeta de compras

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Identificación de los procesos de producción.

Para lograr la identificación de los procesos de producción que existen en la empresa, se realiza un levantamiento de las actividades que conllevan la fabricación de maquinaria que la industria en estudio oferta, a través de cursogramas analíticos, en donde se puede evidenciar secuencialmente las etapas o procesos por los cuales debe transitar los materiales, para obtener el producto final.

Debido a la cantidad de productos que la empresa en estudio oferta y las actividades que implica obtener el producto final, se ha optado por realizar el levantamiento de actividades de los dos productos que más se venden y, teniendo como fundamento el historial de ventas de la empresa.

Historial de ventas de Maquinarias Espín

En la tabla 22, se visualiza el historial de ventas de las máquinas que se producen en la empresa, desde sus inicios hasta la fecha en que se realizó la investigación. Con el fin de

conocer más a fondo los procesos productivos que tiene la empresa, se toma los dos productos o máquinas más vendidas de los doce productos que generalmente fabrican.

Tabla 22. Lista de máquinas fabricadas y sus cantidades

TIPOS DE MÁQUINA	MODELOS DERIVADOS DE LOS TIPOS DE MÁQUINA	N° DE MÁQUINAS VENDIDAS POR MODELOS	TOTAL DE MÁQUINAS VENDIDAS
CEPILLOS	Cepillo canteadora 300 mm	1	9
	Cepillo doble cara 300 mm	6	
	Cepillo doble cara 508 mm	2	
AFILADORA DE CUCHILLAS	Afiladora de sierra circular	2	14
	Afiladora de cuchillas	10	
	Afiladora de cuatro cuchillas	2	
CEPILLADORA	Cepilladora 60 cm	41	149
	Cepilladora 45 cm	108	
CANTEADORA	Canteadora artesanal 30 cm x 160 cm	22	133
	Canteadora industrial 33 x 200 cm	111	
MACHIEMBRADOR	Machihembrado 30 cm	25	31
	Machihembrado 45 cm	6	
SIERRA CIRCULAR	Sierra circular industrial	227	240
	Sierra circular artesanal	13	
LAMINADORA	Laminadora	2	2
SIERRA DE CINTA	Sierra de cinta	56	56
TUPY	Tupy	44	45
	Tupy dobladora	1	
TORNO	Torno	11	11
PULIDORA DE PISOS	Pulidora de pisos	4	4

Fuente: Maquinarias Espín

En la figura 13 se puede apreciar que en la empresa se fábrica en mayor cantidad las máquinas SIERRA CIRCULAR y CEPILLADORA, por lo tanto, estos dos productos se someterán a un levantamiento de las actividades que conlleva la elaboración de cada uno de ellos y de esta manera conocer de mejor forma los procesos de producción para identificarlos y definirlos.

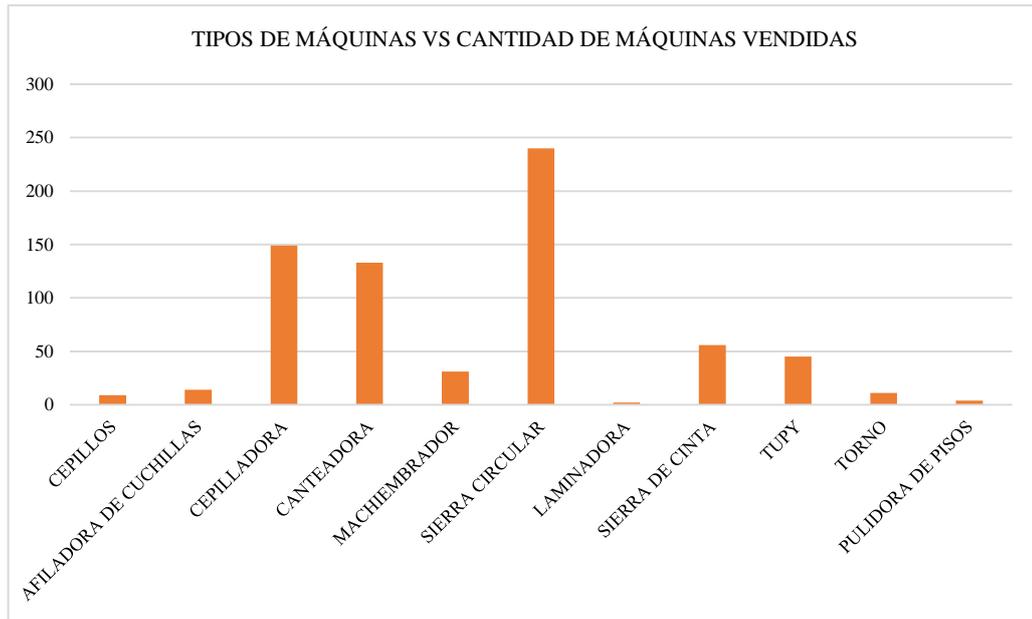


Figura 13. Gráfico estadístico del historial de ventas de Maquinarias Espín.

Fuente: Elaboración propia

Para mayor facilidad de interpretación de la información que se recoja acerca de la construcción de las máquinas mencionadas, se dividió por sistemas o partes de la máquina, los mismos que únicamente en los cursogramas se denominó como subprocesos, posteriormente se identificara cuáles son los procesos y subproceso que realmente existe en producción.

Proceso de fabricación de la máquina sierra circular para madera

En la tabla 23 y 24 se presenta un resumen de los cursogramas analíticos realizados para la fabricación de la sierra circular, mientras que los cursogramas con las actividades detalladas se encuentran en los anexos desde el 1 hasta el 24.

Tabla 23. Resumen de los cursogramas de fabricación de la sierra circular

Diagrama No.	Subproceso:	Actividad		
		Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
Diagrama No. 1	Construcción de bancada	Operación	3	360
		Inspección	1	5
		Espera	0	0
		Transporte	2	0.4
		Almacenamiento	1	0
		TOTAL	7	365.4
Diagrama No. 2	Construcción de tablero o mesa	Operación	8	1530
		Inspección	3	13
		Espera	0	0
		Transporte	8	3.5
		Almacenamiento	1	0
		TOTAL	20	1546.5
Diagrama No. 3	Construcción del volante de mesa del sistema de elevación	Operación	17	337
		Inspección	5	16
		Espera	1	20
		Transporte	11	5.5
		Almacenamiento	3	0
		TOTAL	37	378.5
Diagrama No. 4	Construcción de émbolos del sistema de elevación	Operación	42	664
		Inspección	10	40
		Espera	2	25
		Transporte	26	7.9
		Almacenamiento	6	0
		TOTAL	86	737
Diagrama No. 5	Ensamblaje del sistema de elevación	Operación	18	330
		Inspección	4	37
		Espera	2	10
		Transporte	9	3.1
		Almacenamiento	2	0
		TOTAL	35	380.1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Resumen de los cursogramas de fabricación de la sierra circular (Continuación).

Diagrama No.	Subproceso:	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Diagrama No. 6	Construcción del sistema de transmisión de movimiento	Operación ○
Inspección □	10			39
Espera D	2			30
Transporte ⇨	27			7.2
Almacenamiento ∇	5			0
TOTAL	74			1091.2
Diagrama No. 7	Construcción de la guía rápida	Operación ○	48	1015
		Inspección □	10	47
		Espera D	0	0
		Transporte ⇨	30	4.8
		Almacenamiento ∇	7	0
		TOTAL	95	1066.8
Diagrama No. 8	Construcción del recolector de viruta	Operación ○	7	215
		Inspección □	2	7
		Espera D	0	0
		Transporte ⇨	3	0.4
		Almacenamiento ∇	1	0
		TOTAL	13	222.4
Diagrama No. 9	Construcción del tapa banda	Operación ○	7	175
		Inspección □	2	7
		Espera D	0	0
		Transporte ⇨	4	0.6
		Almacenamiento ∇	1	0
		TOTAL	14	182.6
Diagrama No. 10	Pintura y Acabados	Operación ○	9	480
		Inspección □	2	20
		Espera D	3	130
		Transporte ⇨	1	0.5
		Almacenamiento ∇	0	0
		TOTAL	16	630.5
Diagrama No. 11	Pruebas de producto terminado	Operación ○	5	90
		Inspección □	2	20
		Espera D	0	0
		Transporte ⇨	1	0.5
		Almacenamiento ∇	1	0
		TOTAL	8	110.5
TIEMPO TOTAL APROXIMADO				6712

Fuente: Elaboración propia

Proceso de fabricación de la máquina cepilladora

En la tabla 25 y 26 se resumen los cursogramas analíticos realizados para la construcción de la cepilladora, mientras que los cursogramas con las actividades detalladas se encuentran en los anexos desde el 25 hasta el 65, siendo un complemento que facilitará la identificación de los procesos de producción en la empresa.

Tabla 25. Resumen de los cursogramas de fabricación de la cepilladora.

Diagrama No. 1	Subproceso: construcción de bancada de la cepilladora	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	17	785
	Inspección □	4	17	
	Espera D	0	0	
	Transporte ⇨	16	2.2	
	Almacenamiento ∇	4	0	
	TOTAL	37	804.2	
Diagrama No. 2	Subproceso: Construcción de mesa de la cepilladora	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	26	1880
	Inspección □	10	29	
	Espera D	0	0	
	Transporte ⇨	21	3.8	
	Almacenamiento ∇	5	0	
	TOTAL	62	1912.8	
Diagrama No. 3	Subproceso: Construcción del volante de mesa del sistema de elevación	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	17	454
	Inspección □	5	26	
	Espera D	1	20	
	Transporte ⇨	11	3.7	
	Almacenamiento ∇	3	0	
	TOTAL	37	503.7	
Diagrama No. 4	Subproceso: Construcción del sistema de elevación	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	28	648
	Inspección □	14	44	
	Espera D	2	25	
	Transporte ⇨	26	5.8	
	Almacenamiento ∇	6	0	
	TOTAL	76	722.8	
Diagrama No. 5	Subproceso: Ensamblaje del sistema de elevación	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	18	218
	Inspección □	1	32	
	Espera D	0	0	
	Transporte ⇨	0	0	
	Almacenamiento ∇	0	0	
	TOTAL	19	250	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Resumen de los cursogramas de fabricación de la cepilladora (Continuación).

Diagrama No. 6	Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	145	4809
		Inspección □	31	97
		Espera D	6	90
		Transporte ⇨	74	22.1
		Almacenamiento ∇	19	0
		TOTAL	275	5018.1
Diagrama No. 7	Subproceso: construcción de uñetas de retención de madera	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	100	274
		Inspección □	2	3
		Espera D	2	30
		Transporte ⇨	8	1.9
		Almacenamiento ∇	2	0
		TOTAL	114	308.9
Diagrama No. 8	Subproceso: construcción de tapas de la máquina	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	19	670
		Inspección □	5	15
		Espera D	0	0
		Transporte ⇨	10	1.3
		Almacenamiento ∇	3	0
		TOTAL	37	686.3
Diagrama No. 9	Subproceso: construcción de forros de la máquina	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	6	399
		Inspección □	2	6
		Espera D	0	0
		Transporte ⇨	2	0.3
		Almacenamiento ∇	1	0
		TOTAL	11	405.3
Diagrama No. 10	Subproceso: construcción de la base del motor.	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	16	304
		Inspección □	3	7
		Espera D	0	0
		Transporte ⇨	10	2.1
		Almacenamiento ∇	2	0
		TOTAL	31	313.1
Diagrama No. 11	Subproceso: Pintura y Acabados	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	9	480
		Inspección □	2	20
		Espera D	3	130
		Transporte ⇨	1	1.5
		Almacenamiento ∇	0	0
		TOTAL	16	631.5
Diagrama No. 12	Subproceso: Pruebas de	Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
		Operación ○	5	90
		Inspección □	2	20

producto terminado	Espera \square	0	0
	Transporte \rightarrow	1	0.8
	Almacenamiento ∇	1	0
	TOTAL	8	110.8
TIEMPO TOTAL APROXIMADO			11668

Fuente: Elaboración propia

4.3.5. Proceso de producción de las máquinas

A partir de la recolección de las actividades que se realizan para fabricar cada una de las máquinas antes mencionadas, se obtienen los procesos por los cuales debe circular el material para obtener cada una de las máquinas en estudio. Como se observa en la figura 14, las dos máquinas requieren de los mismos procesos y subprocesos, diferenciándose únicamente en su secuencia lógica.

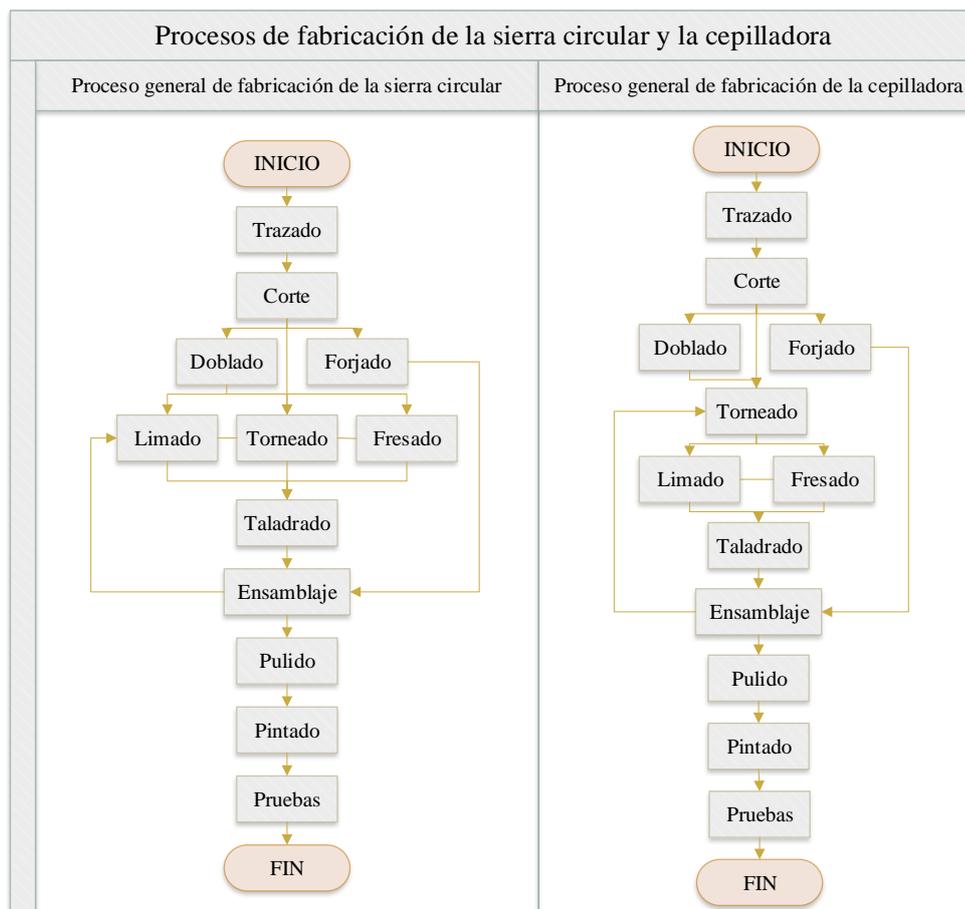


Figura 14. Proceso general de fabricación de la maquina sierra circular y cepilladora.

Fuente: Elaboración propia

Cabe recalcar que para la fabricación de las máquinas se requiere primeramente la elaboración de sus partes, en donde los procesos y subprocesos intervienen de acuerdo a la pieza que se pretende realizar, ejemplo, en el anexo 2 se describe la construcción de la mesa de la sierra circular, evidenciándose que solo participan los subproceso de trazado, corte, doblado, limado o cepillado, fresado, perforado y ensamblaje, quedando excluido el torneado y forjado, mientras que el anexo 3 y 4 describe la construcción del volante de mesa sumándose estos dos últimos subprocesos, pero se excluye el limado. De esta manera se aclara que para la manufactura de las máquinas en estudio, los procesos utilizados son los mismos.

Por lo tanto se definió el proceso de producción que existe en Maquinarias Espín, así mismo los subprocesos que corresponden.

- Ajuste y preparación.
 - Trazado
 - Corte
 - Doblado
 - Forjado
- Maquinado.
 - Torneado
 - Limado
 - Fresado
 - Taladrado
- Ensamblaje.
- Acabados.
 - Pulido
 - Pintado
- Pruebas.

4.3.6. Levantamiento de los procesos de producción.

En las tablas desde la 27 hasta la 38, se realiza el levantamiento de los procesos de producción previamente determinados y mencionados que en la actualidad tiene la empresa, de manera que nos permita conocerlos y analizar la realidad que actualmente vive la industria en estudio, para esto se ha elaborado un formato en el que se especifica las características del proceso, las actividades que se desarrollan en el mismo y las observaciones que pueda tener.

Tabla 27. Levantamiento del proceso de Ajuste y preparación; subproceso de trazado o rayado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Ajuste y Preparación
	Subproceso:	Trazado o rayado
	Responsable:	Operador 1
Objetivo:	Trazar o rayar líneas guías sobre el material para cortar, doblar o perforar	
Entradas:	Ejes, tubos perfiles, planchas de acero, planchas de tol, varilla, platinas	
Proveedores:	Subproceso de recepción de materia prima y materiales	
Salidas:	Material Rayado	
Clientes:	Subproceso de corte, subproceso de doblado y proceso de maquinado	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Alto	
N°	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Recibir orden de pedido de producto	Por parte del jefe de producción
2	Seleccionar material a utilizar	De acuerdo a especificaciones requeridas del material
3	Registrar el material seleccionado que se va a utilizar	Características, cantidad o longitud a utilizar
4	Preparar lugar donde se va a rayar el material	Despejar el espacio que ocupara el material
5	Ubicar material sobre el área de rayado	Ninguna
6	Identificar medidas a rayar según los planos de la máquina	Observar las medidas que indican los planos

7	Rayar material	Longitudes, diámetros y ángulos
8	Inspeccionar rayado	Inspeccionar que el rayado este de acuerdo a las medidas que constan en los planos y que sea visible

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Levantamiento del proceso de ajuste y preparación; subproceso de corte

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Ajuste y preparación
	Subproceso:	Corte
	Responsable:	Operador 1
Objetivo:	Cortar las dimensiones requeridas de material	
Entradas:	Ejes, tubos perfiles, planchas de acero, planchas de tol, varilla, platinas	
Proveedores:	Subproceso de trazado	
Salidas:	Materiales cortados	
Clientes:	Subproceso de doblado, proceso de ensamblaje y proceso de maquinado	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Identificar el material a cortar	Para decidir en qué maquina cortar
2	Montar material sobre la máquina	Ubicar el material a cortar sobre la maquina
3	Preparar la máquina para cortar	Regular velocidades o Amperajes dependiendo la máquina que se vaya a utilizar y el material a cortar.
4	Identificar líneas guías de corte	El tiempo de corte depende del grueso del material
5	Cortar longitudinalmente en la maquina sierra de cinta	ejes, perfiles, platinas, tubos, varillas
6	Cortar con ángulo de inclinación perfiles y platinas en sierra de vaivén	Cortes a 45° para formar marcos
7	Cortar planchas en cizalla	Planchas hasta 4 mm de espesor
8	Cortar planchas de acero con plasma	Planchas desde 5 mm hasta 30 mm de espesor

9	Verificar la longitud cortada	Verificar que sea correcta
10	Desmontar material sobrante	Retirar y guardar la sobra de material
11	Llevar material sobrante a la estantería	Ninguna
12	Transportar material cortado al banco de trabajo	Manualmente
13	Montar material en la entenalla	Ninguna
14	Retirar filos cortantes, escorias y Enderezar	Remover escorias y enderezar cuando se trata de planchas de acero
15	Desmontar material de la entenalla	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Levantamiento del proceso de ajuste y preparación; subproceso de doblado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Ajuste y preparación
	Subproceso:	Doblado
	Responsable:	Operador 1
Objetivo:	Doblar planchas de tol	
Entradas:	Planchas de tol y platinas rayadas	
Proveedores:	Proceso de trazado o rayado	
Salidas:	Planchas de tol dobladas	
Clientes:	Subproceso de taladrado, proceso de ensamblaje	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Medio	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Montar material sobre dobladora	Ubicar material sobre dobladora
2	Identificar líneas guías para doblar	Verificar rayado
3	Doblar material	Ninguna
4	Verificar dobles	Que sean las medidas correctas, sino desdoblar.
5	Desmontar material doblado	Retirar material

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Levantamiento del proceso de ajuste y preparación; subproceso de forjado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Ajuste y preparación
	Subproceso:	Forjado
	Responsable:	Operador 1

Objetivo:	Forjar materiales
Entradas:	ejes, varillas y platinas
Proveedores:	Subproceso de corte
Salidas:	Materiales forjados en moldes
Clientes:	Proceso de ensamblaje
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Medio
Impacto:	Alto

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Verificar que tipo de material se va a forjar	Para definir si es forjado en frio o caliente
2	Encender carbón de la fragua	Si es forjado en caliente
3	Insertar material a forjar en la fragua	Si es forja en caliente
4	Esperará que se caliente el material a forjar	Hasta que alcance la temperatura optima
6	Retirar material de la fragua	Utilizar guantes y tenazas adicional al equipo de protección personal que tiene el operario
7	Forjar material con la utilización de moldes	Sea en frio o caliente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso de torneado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Maquinado
	Subproceso:	Torneado
	Responsable:	Operador 2
Objetivo:	Remover material de la superficie de una pieza de trabajo en rotación para rectificar y evitar desbalanceo en la misma.	
Entradas:	Ejes, poleas, volantes, tubos y platinas	

Proveedores:	Proceso de ajuste y preparación; subproceso de forjado
Salidas:	Material rectificado
Clientes:	Subproceso de fresado; Subproceso de limado
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Alto
Impacto:	Medio

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Verificar que pieza se va a mecanizar	Si es cilíndrica trabajar con mandril de 3 mordazas y si es cuadrada cambiar por uno de 4 mordazas
2	Montar pieza a mecanizar en el mandril del torno	Para ejes largos utilizar luneta
3	Centrar pieza a mecanizar	Ninguna
4	Seleccionar cuchillas y brocas	Las que se vaya a necesitar
5	Verificar el filo de las cuchillas y brocas	Que estén con filo y si no están, afilarlas
6	Sujetar la herramienta de corte seleccionada en la torre porta herramienta	Ninguna
7	Preparar torno	Encender, regular velocidades de corte y de avance de acuerdo al mecanizado que se realice
8	Verificar el modelo y las medidas que debe tener la pieza a mecanizar	Revisar planos de la máquina
9	Destroncar pieza	Hacer un desbaste rápido hasta acercarse a la medida requerida
10	Dar acabados a la pieza	Los acabados se realizan para tener superficies lisas
11	Verificar medidas finales que debe tener la pieza	Si falta mecanizar, seguir hasta alcanzar la medida, sino rellenar y volver a mecanizar
12	Desmontar pieza mecanizada de la máquina	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso limado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Maquinado

	Subproceso:	Limado o cepillado
	Responsable:	Operador 1
Objetivo:	Limar y rectificar piezas o partes que requieran superficies planas y lisas	
Entradas:	Ejes, y platinas de acero	
Proveedores:	Subproceso de torneado; Subproceso de corte	
Salidas:	Piezas limadas	
Clientes:	Proceso de ensamblaje, proceso de torneado	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Medio	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Montar Material sobre la maquina	Ubicar para sujetar con la entenalla
2	Nivelar y alinear material o pieza a limar	Con la utilización un medidor de nivel de burbuja
3	Verificar filos de la herramienta de corte	Si están despostillados, afilar la herramienta de corte
4	Sujetar la herramienta de corte	Ninguna
5	Preparar maquina	Regular velocidades, ángulos de inclinación, desplazamientos.
6	Verificar las medidas que debe tener la pieza mecanizada	Revisar planos de la máquina
7	Destroncar pieza	Hacer un desbaste rápido hasta acercarse a la medida requerida
8	Limar finamente	Para dar un buen acabado y las medidas requeridas a la pieza
9	Verificar que estén las dimensiones y el modelo que la pieza debe tener	Mediante calibrador pie de rey, escuadra, regla de filo, etc.
10	Reprocesar la pieza, si se requiere y si es posible	Únicamente cuando este se haya mecanizado demasiado y no cumple con las medidas
11	Desmontar pieza mecanizada	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso fresado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Maquinado
	Subproceso:	Fresado

	Responsable:	Operador 2
Objetivo:	Mecanizar piezas metálicas utilizando diversos accesorios de la máquina para realizar diferentes fresados	
Entradas:	Ejes, planchas y platinas de acero	
Proveedores:	Subproceso de torno; Subproceso de Limado	
Salidas:	Material fresado	
Clientes:	Proceso de ensamblaje; subproceso de perforado	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Alto	

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Montar Pieza o material a mecanizar	Ninguna
2	Nivelar y alinear pieza a mecanizar	Ninguna
3	Seleccionar accesorio o herramienta de corte a utilizar	Dependiendo del fresado que se requiera hacer
4	Sujetar herramienta de corte o accesorio en el husillo	Ninguna
5	Preparar la máquina	Encender, regular velocidades, regular divisor en caso de estriados, piñones o engranes
6	Fresar pieza o material	Ninguna
7	Inspeccionar fresado	Verificar que el fresado sea correcto, si falta mecanizar seguir mecanizando
8	Rellenar con suelda	Únicamente en caso que haya mecanizado demasiado y no cumple con las medidas
9	Desmontar material	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Levantamiento del proceso de maquinado; subproceso taladrado o perforado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Maquinado
	Subproceso:	Taladrado o perforado

	Responsable:	Operador 1 y operador 2
Objetivo:	Perforar piezas o materiales para machuelar y empernar	
Entradas:	Ejes, tubos perfiles, planchas de acero, planchas de tol, varilla, platinas	
Proveedores:	Proceso de ajuste y preparación; proceso de maquinado	
Salidas:	Materiales o piezas perforadas	
Clientes:	Proceso de ensamblaje	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Medio	
Impacto:	Alto	

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Montar material a perforar sobre la mesa del taladro	Ninguna
2	Sujetar y nivelar material o pieza en la entenalla en caso de ser necesario	Ninguna
3	Seleccionar broca a utilizar	De acuerdo al diámetro de la perforación a realizar
4	Sujetar broca en el husillo	Con la respectiva herramienta
5	Regular velocidad de corte	Dependiendo del diámetro de la broca y del material a perforar
6	Realizar perforación en el material	Ninguna
7	Verificar que no quede filos cortantes	Ninguna
8	Hacer avellanado de sección cónica	Ninguna
9	Desmontar material perforado	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Levantamiento del proceso de ensamblaje

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Ensamblaje
	Subproceso:	Ninguno
	Responsable:	Operador 1
Objetivo:	Unir y ensamblar todas las partes de la máquina	
Entradas:	Ejes, tubos perfiles, planchas de acero, planchas de tol, varilla, platinas	
Proveedores:	Proceso de ajuste y preparación; Proceso de maquinado	
Salidas:	Partes de la máquina ensambladas	
Clientes:	Proceso de acabados; proceso de maquinado	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Alto	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Verificar el material a soldar	Puede ser acero, hierro fundido, tol galvanizas
2	Seleccionar tipo de suelda a utilizar	De acuerdo al material
3	Encender soldadora	Ninguna
4	Regular amperaje	De acuerdo al tipo de material y al espesor del mismo
5	Juntar y centrar piezas a soldar	Con la ayuda de playo presión o entenalla
6	Colocarse el equipo de protección personal adicionalmente requerido para soldar, y adopte una posición cómoda para la operación	Guantes manga larga, delantal de cuero, mascarilla de protección ocular y facial
7	Soldar materiales	Durante la operación de suelda, ir verificado que sea correcto el cordón de suelda
8	Esperar que se enfríe el material soldado	Casi nunca se realiza enfriamiento brusco debido que puede fisurarse la soldadura
9	Llevar al área de empernado o al subproceso maquinado	Ninguna
10	Verificar que la perforación este realizada y sea la correcta	Si no está realizada la perforación retornar a perforar

11	Seleccionar el diámetro del machuelo de acuerdo al diámetro e la perforación	Ninguna
12	Preparar machuelo	Ninguna
13	Machuelar perforaciones	Ninguna
14	Verificar que enrosque perno en la perforación machuelada	Ninguna
15	Ensamblar las partes de la maquina	Ninguna
16	Llevar a acabados	Ninguna

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Levantamiento del proceso de acabados; subproceso de pulido

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Acabados
	Subproceso:	Pulido
	Responsable:	Operador 1

Objetivo:	Remover rebabas de soldadura
Entradas:	Elementos o partes de maquina soldadas
Proveedores:	Subproceso de suelda
Salidas:	Maquina Pulida
Clientes:	Subproceso de limpieza
Recursos:	Humano, material y económico
Grado de interacción:	Medio
Impacto:	Alto

Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Asegurar el elemento a pulir	sujetar con entenalla o asegurarse que no se proyecte al entrar en contacto el disco de pulidora
2	Verificar que esté ajustado el disco de la pulidora	Si no lo está ajústelo
3	Energizar pulidora	Conectar a un tomacorriente
4	Identificar puntos a pulir	Ninguna
6	Colocarse el equipo de protección personal	Ninguna
7	Pulir los puntos identificados	Ninguna
8	Verificar pulido	Que todos los cordones de suelda visibles estén pulidos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Levantamiento del proceso de acabados; subproceso de pintado

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Acabados
	Subproceso:	Pintado
	Responsable:	Operador 1
Objetivo:	Pintar todas y cada una de las partes de la máquina	
Entradas:	Maquina ensamblada y pulida	
Proveedores:	Subproceso de Pulido	
Salidas:	Máquina terminada	
Clientes:	Proceso de pruebas	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Medio	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Desmontar las principales partes de la máquina	Forros, tapas, rodillos, etc.
2	Sacar chispas de suelda en cada una de las partes de la máquina	Con la ayuda de un cincel o espátula
3	Lijar cada una de las partes	Ninguna
4	Cubrir las partes que no se van a pintar	Como el cilindro porta cuchillas
5	Sopletear gasolina en todas las partes de la máquina	Ninguna
6	Limpiar todas las partes	Con la ayuda de un guaipe
7	Verificar que todas las partes estén limpias	Si no lo están volver a limpiar
8	Preparar pintura de fondo	Ninguna
9	Prepara soplete y compresor de aire	Ninguna
10	Pintar color de fondo en las partes de la máquina	Ninguna
11	Inspeccionar que todas las partes	Verificar que estén fondeadas.
12	Esperar que seque pintura de fondo	Ninguna
13	Preparar pintura final	Ninguna
14	Pintar cada parte de la máquina	Color verde mate, 2 manos de pintura
15	Inspeccionar que todas las partes	Revisar que estén pintadas
16	Esperar que se seque la pintura	Ninguna

17	Engrasar partes móviles	Colocar grasa a todas las partes móviles sujetas a fricción
18	Ensamblar la máquina	Armar toda la máquina ,colocar bandas de poleas, cadenas a piñones e instalar motor

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Levantamiento del proceso de pruebas.

	Macro Proceso:	Fabricación de maquinaria
	Proceso:	Pruebas
	Subproceso:	Ninguno
	Responsable:	Operador 1
Objetivo:	Realizar un diagnóstico del funcionamiento de la máquina, poniéndole a trabajar para lo que fue diseñada	
Entradas:	Maquina pintada y ensamblada	
Proveedores:	Proceso de acabados	
Salidas:	Máquina Probada	
Clientes:	Bodega de producto terminado o consumidor final	
Recursos:	Humano, material y económico	
Grado de interacción:	Medio	
Impacto:	Alto	
Nº	ACTIVIDAD	OBSERVACION
1	Dar arranque a la máquina	Ninguna
2	Verificar que encienda normalmente	Si algo está mal corregir y probar.
3	Hacerle trabajar a la máquina	Dependiendo la tarea para la que fue diseñada
4	Verificar que cumpla a cabalidad la tarea para la que fue diseñada	Si no cumple, corregir lo que este mal
5	Llevar a la bodega de producto terminado o hacer la entrega al cliente	Ninguna
6	Etiquetar a la máquina	Con la Serie de la máquina

Fuente: Elaboración propia

Etapa de Actuar (A) del ciclo PHVA.

La etapa de actuación es aquella que propone mejoras de acuerdo a lo analizado en el levantamiento de los procesos, mediante un análisis de valor agregado en los mismos que se notó falencias.

4.3.7. Análisis de valor agregado

El análisis de valor agregado se realiza a los procesos que se detectó como ineficientes de acuerdo al levantamiento de los procesos, de esta forma se valorará cada una de las actividades y se identificará cuales no agregan valor ni a la empresa, ni al cliente, las mismas que serán reducidas o reemplazadas por actividades que agreguen valor.

De todos los procesos identificados en la empresa, se ha propuesto mejoras en 4 procesos y 4 subprocesos los procesos de dirección y planificación, proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico, Proceso de recursos humanos; subproceso de control asistencial de los trabajadores, proceso de ventas, Proceso de solicitud y recepción de materia prima y materiales, proceso de compra de materia prima y materiales, Proceso de maquinado; subproceso de torneado y subproceso de limado.

Proceso de dirección y planificación

Tabla 39. Análisis de valor agregado del proceso de dirección y planificación actual

Análisis de valor agregado del proceso E2 actual								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						Elaborado por: Darwin Sánchez
Proceso:		Dirección y planificación						
Sub proceso:		Ninguno						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Tomar decisiones optimas		1					
2	Definir de objetivos a corto, mediano y largo plazo, dependiendo lo que se analice.		1					
3	Planificar como cumplir los objetivos planteados			1				
4	Ejecución de mejoras y soluciones seleccionadas		1					
5	Evaluar continuamente el desempeño de la empresa						1	
Total		0	3	1	0	0	1	0
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	0		0%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	3		60%				
P	Preparación	1		20%				
E	Espera	0		0%				
M	Movimiento	0		0%				
I	Inspección	1		20%				
A	Archivo o almacenamiento	0		0%				
Total		5		100 %				

Índice de valor agregado (%)	60%
-------------------------------------	------------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40. Análisis de valor agregado del proceso de dirección y planificación propuesto

Análisis de valor agregado del proceso E2 propuesto								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						Elaborado por: Darwin Sánchez
Proceso:		Dirección y planificación						
Sub proceso:		Ninguno						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Identificar o receptar problemas u oportunidades de mejora que existen en la empresa	1						
2	Reunir al personal involucrado en el proceso sujeto a mejora			1				
3	Realizar una lluvia de ideas para encontrar alternativas de solución o mejora.		1					
4	Tomar decisiones optimas		1					
5	Definir de objetivos a corto, mediano y largo plazo, dependiendo lo que se analice.		1					
6	Planificar como cumplir los objetivos planteados			1				
7	Ejecución de mejoras y soluciones seleccionadas		1					
8	Evaluar continuamente el desempeño de la empresa						1	
9	Controlar cómo evoluciona lo implementado.		1					
Total		1	5	2	0	0	1	0
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	1		11,1%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	5		55,6%				
P	Preparación	2		22,2%				
E	Espera	0		0,0%				
M	Movimiento	0		0,0%				
I	Inspección	1		11,1%				
A	Archivo o almacenamiento	0		0,0%				
Total		9		100%				
Índice de valor agregado (%)		67%						

Fuente: Elaboración propia

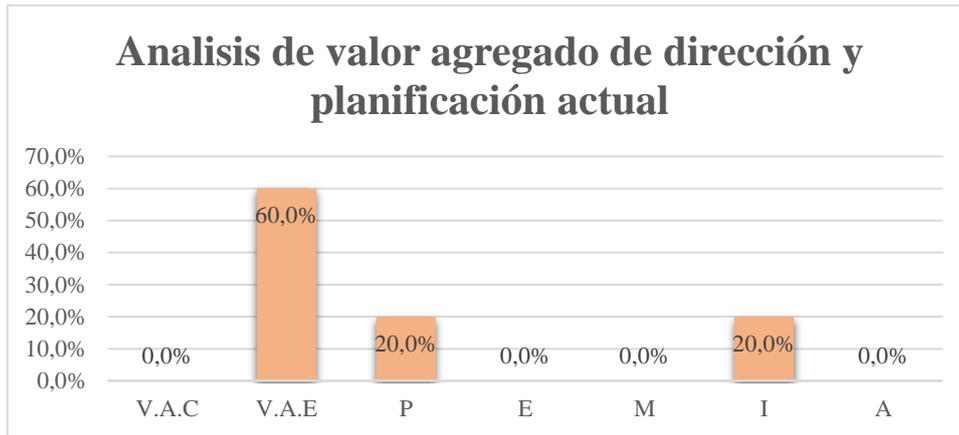


Figura 15. Estadísticas del análisis de valor agregado de dirección y planificación actual.
Fuente: Elaboración propia

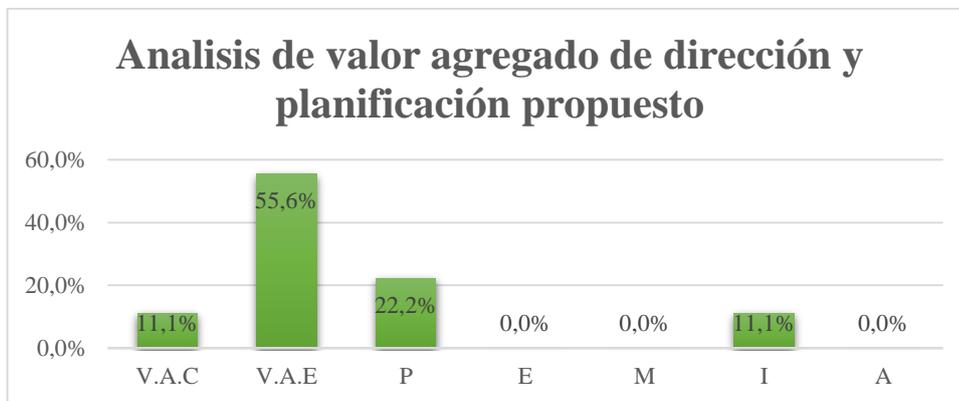


Figura 16. Estadísticas del análisis de valor agregado de dirección y planificación propuesto.
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En el proceso de dirección y planificación actual se tiene un 60 % de valor agregado, mientras que con la aplicación de la mejora se tiene un 67 %, es decir se incrementó un 7 % en el valor agregado mediante la inserción de actividades vitales en la dirección y planificación de una empresa, de esta forma el proceso se lo llevara a cabo de mejor manera.

Proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico.

Tabla 41. Análisis de valor agregado del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico actual

Análisis de valor agregado del proceso A2 actual	
Macro proceso:	Fabricación de maquinaria

Proceso:		Mantenimiento					Elaborado por:		
Sub proceso:		Mantenimiento mecánico					Darwin Sánchez		
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado					
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A	
1	Identificar la avería o el mantenimiento a realizar.						1		
2	Verificar que tipo de material se requiere para el mantenimiento						1		
3	Emitir orden de compra			1					
4	Trabajar en el mantenimiento de la maquina		1						
5	Si se trata de una pieza de material templado se envía a templar la pieza					1			
6	Cambio de la pieza o las piezas averiada por una arreglada o nueva		1						
Total		0	2	1	0	1	2	0	
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje					
V.A.C	Valor agregado al cliente	0		0,0%					
V.A.E	Valor agregado a la empresa	2		33,3%					
P	Preparación	1		16,7%					
E	Espera	0		0,0%					
M	Movimiento	1		16,7%					
I	Inspección	2		33,3%					
A	Archivo o almacenamiento	0		0,0%					
Total		6		100 %					
Índice de valor agregado (%)		33,3%							

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Análisis de valor agregado del proceso de mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico propuesto

Análisis de valor agregado del proceso A2 propuesto								
Macro proceso:	Fabricación de maquinaria							Elaborado por: Darwin Sánchez
Proceso:	Mantenimiento							
Sub proceso:	Mantenimiento mecánico							
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Identificar la avería o el mantenimiento a realizar.						1	
2	Verificar que tipo de material se requiere para el mantenimiento			1				
3	Enlistar los materiales requeridos con sus características		1					
4	Enviar listado del material que se requiere para el mantenimiento a logística de abastecimiento.		1					
5	Verificar si existe en inventario el o los materiales requeridos, si no existe realizar el proceso de logística de abastecimiento		1					
6	Trabajar en el mantenimiento de la máquina		1					
7	Si se trata de una pieza de material templado se envía a templar la pieza					1		
8	Cambio de la pieza o las piezas averiadas por una arreglada o nueva		1					
Total		0	5	1	0	1	1	0
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	0		0,0%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	5		62,5%				
P	Preparación	1		12,5%				
E	Espera	0		0,0%				
M	Movimiento	1		12,5%				
I	Inspección	1		12,5%				
A	Archivo o almacenamiento	0		0,0%				
Total		8		100 %				
Índice de valor agregado (%)				62,5%				

Fuente: Elaboración propia

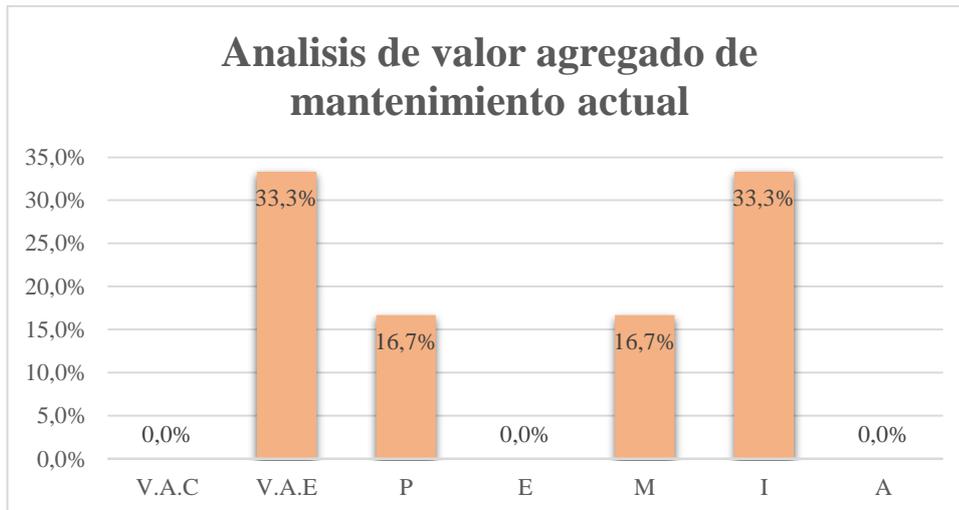


Figura 17. Estadísticas del análisis de valor agregado de mantenimiento actual.
Fuente: Elaboración propia

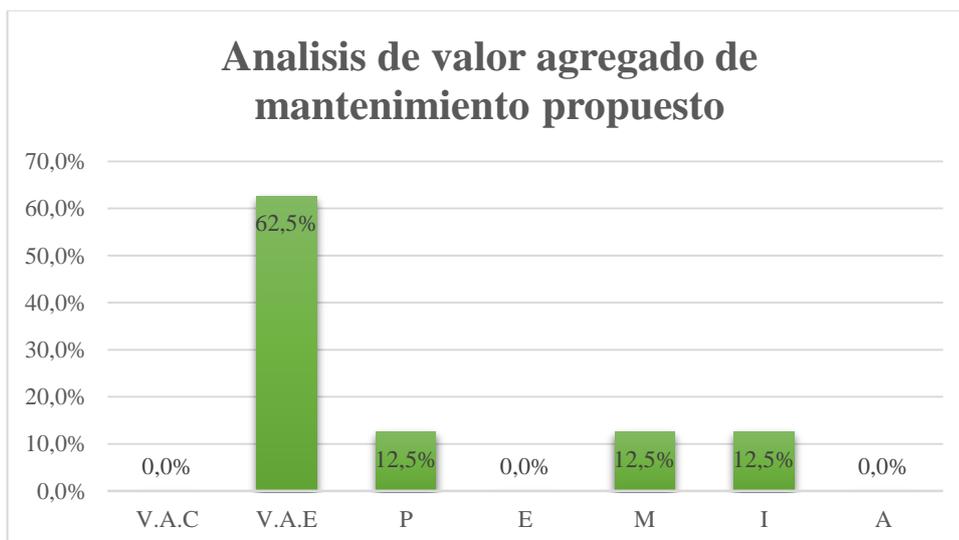


Figura 18. Estadísticas del análisis de valor agregado de mantenimiento propuesto.
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En el proceso de mantenimiento, subproceso de mantenimiento mecánico actual se tiene un 33.3 % de valor agregado, mientras tanto que con la propuesta de mejora se tiene un 62,5 %, es decir se incrementó un 29,2 % de valor agregado en el proceso, siendo esto positivo para la empresa.

Proceso de gestión de recursos humanos; subproceso de control asistencial de los trabajadores

Tabla 43. Análisis de valor agregado del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso control asistencial de los trabajadores actual

Análisis de valor agregado del proceso A1 actual								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						
Proceso:		Gestión de recursos humanos					Elaborado por:	
Sub proceso:		Control asistencial de los trabajadores.					Darwin Sánchez	
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Imprimir hoja de registro			1				
2	Dejar hoja de registro en la entrada a las instalaciones de la empresa					1		
3	Controlar visualmente el registro asistencial de los trabajadores						1	
4	Esperar que se llene la hoja de registro (una semana)				1			
5	Recoger las hojas de registro semanalmente			1				
6	Archivar hojas de registro semanalmente							1
7	Revisar y contabilizar días laborados por cada trabajador	1						
8	Elaboración del rol de pagos		1					
9	Envío de rol de pagos a contabilidad					1		
Total		1	1	2	1	2	1	1
Sigla	Descripción			N°	Porcentaje			
V.A.C	Valor agregado al cliente			1	11,1%			
V.A.E	Valor agregado a la empresa			1	11,1%			
P	Preparación			2	22,2%			
E	Espera			1	11,1%			
M	Movimiento			2	22,2%			
I	Inspección			1	11,1%			
A	Archivo o almacenamiento			1	11,1%			
Total				9	100 %			
Índice de valor agregado (%)				22%				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Análisis de valor agregado del proceso de gestión de recursos humanos; subproceso de control asistencial de los trabajadores propuesto

Análisis de valor agregado del proceso A1 Propuesto								
Macro proceso:	Fabricación de maquinaria							
Proceso:	Gestión de recursos humanos					Elaborado por:		
Sub proceso:	Control asistencial de los trabajadores.					Darwin Sánchez		
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Imprimir hoja de registro			1				
2	Disponer hoja de registro para que se acerquen los trabajadores a firmar todos los días		1					
3	Hacer firmar hoja de registro asistencial a los trabajadores		1					
4	Controlar visualmente el registro asistencial de los trabajadores		1					
5	Esperar que se llene la hoja de registro, que tarda una semana				1			
6	Archivar hojas de registro llenas semanalmente							1
7	Revisar y contabilizar días laborados por cada trabajador, una vez finalizado el mes	1						
8	Elaborar del rol de pagos		1					
9	Emitir rol de pagos de los trabajadores a contabilidad					1		
Total		0	4	1	1	1	0	1
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	1		11,1%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	4		44,4%				
P	Preparación	1		11,1%				
E	Espera	1		11,1%				
M	Movimiento	1		11,1%				
I	Inspección	0		0,0%				
A	Archivo o almacenamiento	1		11,1%				
Total		9		100 %				
Índice de valor agregado (%)				56%				

Fuente: Elaboración propia

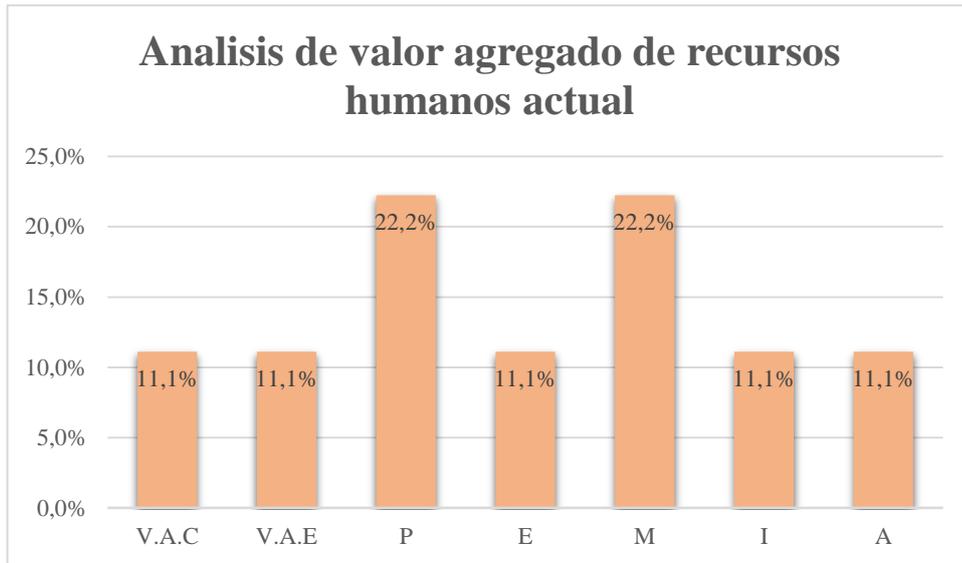


Figura 19. Estadísticas del análisis de valor agregado de recursos humanos actual.

Fuente: Elaboración propia

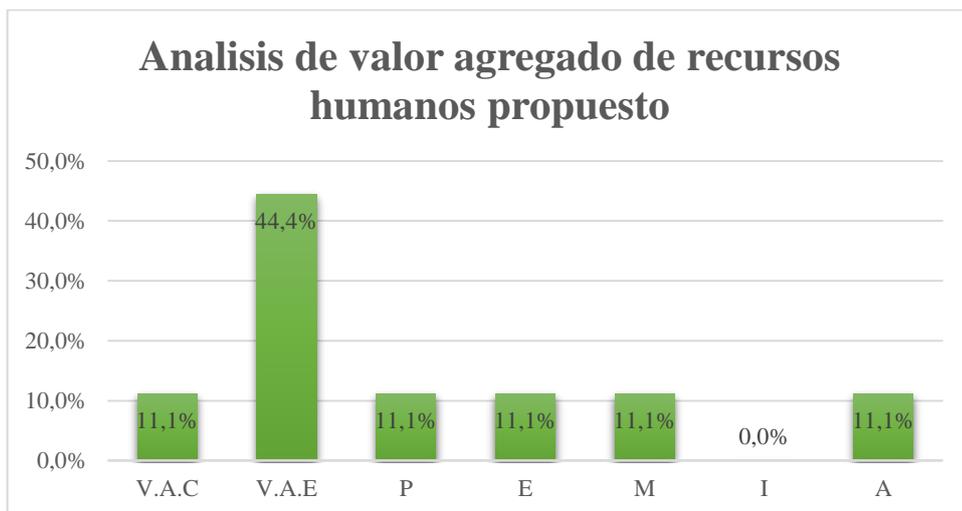


Figura 20. Estadísticas del análisis de valor agregado de recursos humanos propuesto.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En el proceso de recursos humanos, existe el subproceso de control asistencial de los trabajadores, el cual al ser sometido al análisis de valor agregado se obtuvo un 22 % de valor agregado, mientras tanto que con la propuesta de mejora, se obtuvo un 56 %, es decir se incrementó un 34 % de valor agregado en el proceso, para tener un mejor control de las horas laboradas por los trabajadores.

Proceso de ventas

Tabla 45. Análisis de valor agregado del proceso de ventas actual

Análisis de valor agregado del proceso A3 actual								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						Elaborado por: Darwin Sánchez
Proceso:		Ventas						
Sub proceso:		Ninguno						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Recepción de solicitud de proforma por parte del cliente externo	1						
2	Verificar si existen planos de la máquina solicitada						1	
3	Emitir orden de diseño y proforma de la máquina requerida al departamento de diseño		1					
4	Recibir proforma enviada por parte del departamento de diseño		1					
5	Entregar proforma al cliente externo	1						
6	Realizar contrato de compra y venta de la máquina únicamente si el cliente desea comprar la máquina		1					
7	Firmar cada una de las partes el contrato de compra y venta de la máquina		1					
8	Solicitar al jefe de producción la máquina requerida por el cliente			1				
9	Esperar tiempo de entrega acordado en el contrato, en caso que no haya la máquina en stock.				1			
10	Esperar que transporte desde la bodega de producto terminado hasta el área de pruebas				1			
11	Inspeccionar la maquina junto con el cliente, previo a la entrega	1						
12	Facturar y registrar máquina vendida							1

13	Entregar producto terminado y probado al cliente	1						
14	Cobrar el valor acordado en el contrato de acuerdo a la forma de pago.		1					
Total		4	5	1	2	0	1	1
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	4		28,6%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	5		35,7%				
P	Preparación	1		7,1%				
E	Espera	2		14,3%				
M	Movimiento	0		0,0%				
I	Inspección	1		7,1%				
A	Archivo o almacenamiento	1		7,1%				
Total		14		100 %				
Índice de valor agregado (%)		64%						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46. Análisis de valor agregado del proceso de ventas propuesto

Análisis de valor agregado del proceso A3 propuesto								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						Elaborado por:
Proceso:		Ventas						Darwin Sánchez
Sub proceso:		Ninguno						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Recepción de solicitud de proforma por parte del cliente externo	1						
2	Verificar si existen planos de la máquina solicitada						1	
3	Emitir orden de diseño y proforma de la máquina requerida al departamento de diseño, en caso que no haya planos de la máquina		1					
4	Recibir copias de los planos para elaborar proforma de la máquina solicitada		1					
5	Entregar proforma al cliente externo	1						
6	Revisar si existe en stock la máquina que requiere comprar el cliente		1					
7	Realizar contrato de compra y venta con entrega		1					

	inmediata si la maquina existe en stock, caso contrario con tiempo de entrega especifico							
8	Firmar cada una de las partes el contrato de compra y venta de la máquina		1					
9	Emitir una orden de pedido a producción en caso que no se tenga la máquina pedida en stock		1					
10	Esperar tiempo de entrega acordado en el contrato mientras se fabrica la máquina, en caso que no haya la máquina en stock,	1						
11	Trasladar máquina desde la bodega de producto terminado hasta el área de pruebas, si existe la máquina en stock.					1		
12	Inspeccionar la maquina junto con el cliente, previo a la entrega	1						
13	Entregar producto terminado y probado al cliente	1						
14	Facturar y registrar máquina vendida		1					
15	Cobrar el valor acordado en el contrato de acuerdo a la forma de pago.		1					
Total		5	8	0	0	1	1	
Sigla	Descripción	N°		%				
V.A.C	Valor agregado al cliente	5		33,3%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	8		53,3%				
P	Preparación	0		0,0%				
E	Espera	0		0,0%				
M	Movimiento	1		6,7%				
I	Inspección	1		6,7%				
A	Archivo o almacenamiento	0		0,0%				
Total		15		100 %				
Índice de valor agregado (%)		87%						

Fuente: Elaboración propia

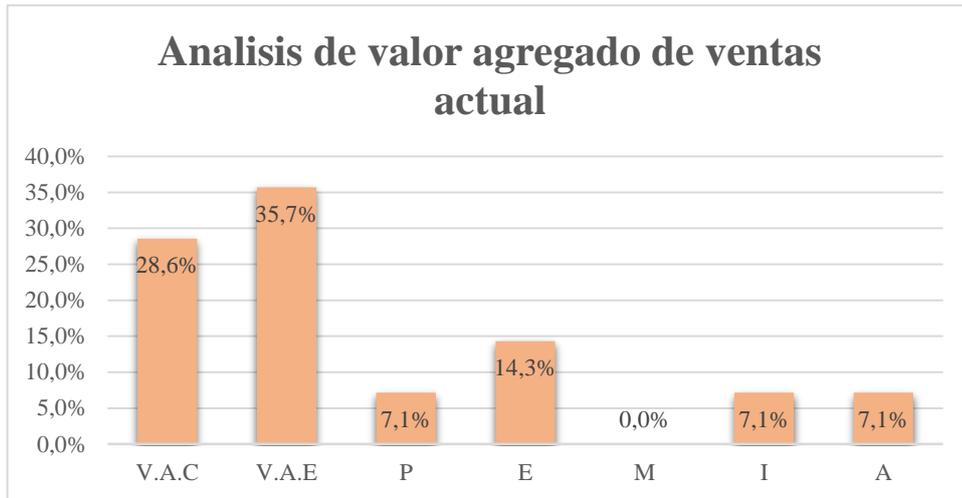


Figura 21. Estadísticas del análisis de valor agregado de ventas actual.
Fuente: Elaboración propia

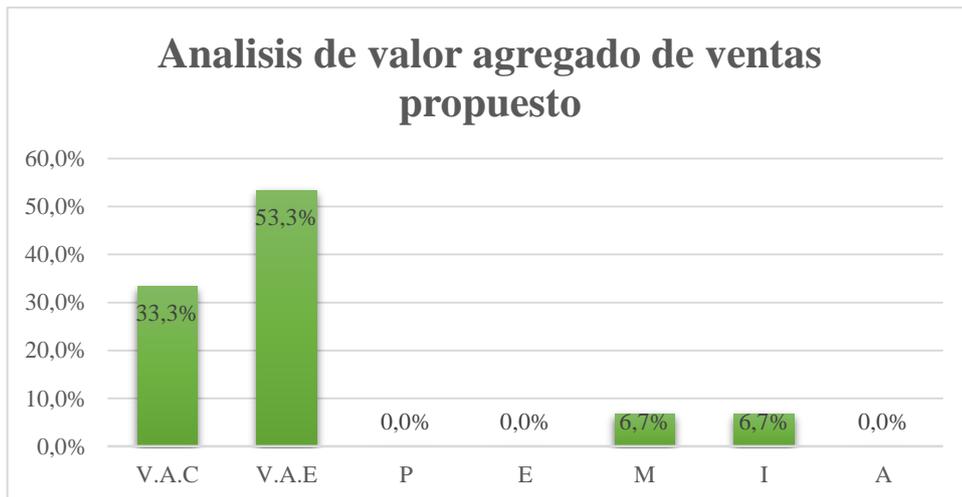


Figura 22. Estadísticas del análisis de valor agregado de ventas propuesto.
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En el proceso de ventas actual se tiene un 64 % de valor agregado, mientras que con la propuesta de mejora se obtiene un 87 %, es decir se incrementó un 23 % de valor agregado en el proceso, para brindar una mejor atención al cliente y buscar la satisfacción del mismo, cumpliendo con los tiempos de entrega del producto terminado, establecidos en el contrato.

Proceso de compra de logística de abastecimiento

Tabla 47. Análisis de valor agregado del proceso de compra de materia prima y materiales actual

Análisis de valor agregado del proceso actual								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						
Proceso:		Compra de materia prima y materiales actual					Elaborado por:	
Sub proceso:		Ninguno					Darwin Sánchez	
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Recibir orden de compra de materia prima y materiales			1				
2	Revisar proveedores de materia prima y material necesario						1	
3	Hacer el pedido de materia prima y materiales a proveedores		1					
4	Esperar que llegue material				1			
5	Verificar que este correcto el pedido						1	
6	Pagar la compra realizada			1				
7	Recibir factura de la compra realizada		1					
8	Archivar factura							1
Total		0	2	2	1	0	2	1
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	0		0,0%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	2		25,0%				
P	Preparación	2		25,0%				
E	Espera	1		12,5%				
M	Movimiento	0		0,0%				
I	Inspección	2		25,0%				
A	Archivo o almacenamiento	1		12,5%				
Total		8		100 %				
Índice de valor agregado (%)		25%						

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Análisis de valor agregado del proceso de solicitud y recepción de materiales actual

Análisis de valor agregado del proceso actual								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						
Proceso:		Solicitud y recepción de materiales actual					Elaborado por:	
Sub proceso:		Ninguno					Darwin Sánchez	
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Recibir solicitud de fabricación de maquinaria, sin			1				

	existencia en bodega de producto terminado							
2	Verificar que exista material necesario para la producción						1	
3	Emitir orden de compra de materia prima y materiales, a secretaría administrativa					1		
4	Esperar que llegue el material solicitado			1				
5	Descargar materia prima						1	
6	Revisar materia prima			1				
7	Clasificar materia prima		1					
8	Almacenar materia prima.							1
9	Emitir la orden de producción			1				
Total		0	1	3	1	1	2	1
Sigla	Descripción			N°	Porcentaje			
V.A.C	Valor agregado al cliente			0	0,0%			
V.A.E	Valor agregado a la empresa			1	11,1%			
P	Preparación			3	33,3%			
E	Espera			1	11,1%			
M	Movimiento			1	11,1%			
I	Inspección			2	22,2%			
A	Archivo o almacenamiento			1	11,1%			
Total				9	100 %			
Índice de valor agregado (%)				11%				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Análisis de valor agregado del proceso de logística de abastecimiento propuesto.

Análisis de valor agregado del proceso A5 propuesto								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						
Proceso:		Logística de abastecimiento					Elaborado por: Darwin Sánchez	
Sub proceso:		Compra y recepción de materia prima y materiales						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Recibir listado de materiales a pedir, en caso que sean materiales con los cuales normalmente no trabaja la empresa.	1						
2	Registrar los materiales utilizados en el día, en el inventario.		1					
3	Verificar los materiales que se están agotando para hacer el pedido.		1					

4	Revisar proveedores, para que suministren el material necesario, de acuerdo a la necesidad del cliente	1						
5	Hacer el pedido de materia prima y materiales a proveedores		1					
6	Enviar copia del pedido realizado de materiales realizados al área de recepción de materia prima y materiales					1		
7	Recibir copia del pedido de materiales enviado por logística de abastecimiento al área de recepción de materia prima			1				
8	Esperar que llegue materia prima y materiales en el área de descarga				1			
9	Descargar materia prima y materiales en área de descarga		1					
10	Revisar materia prima y materiales que no tengan defectos mayores y que esté completo, si tiene defectos mayores o está incompleto comunicar al jefe de logística de abastecimiento		1					
11	Clasificar materia prima y materiales en el área de descarga		1					
12	Almacenar materia prima y materiales en las perchas		1					
13	Pagar la compra realizada, Únicamente si esta correcto el pedido,			1				
14	Recibir y archivar factura de la compra realizada							1
Total		2	7	2	1	1	0	1
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	2		14,3%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	7		50,0%				
P	Preparación	2		14,3%				
E	Espera	1		7,1%				
M	Movimiento	1		7,1%				
I	Inspección	0		0,0%				
A	Archivo o almacenamiento	1		7,1%				
Total		14		100 %				
Índice de valor agregado (%)		57%						

Fuente: Elaboración propia

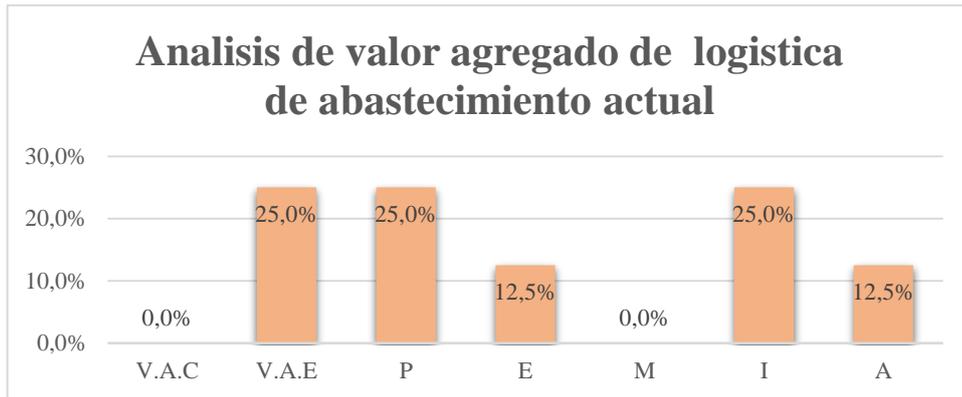


Figura 23. Estadísticas del análisis de valor agregado de compra de materia prima y materiales actual.
Fuente: Elaboración propia

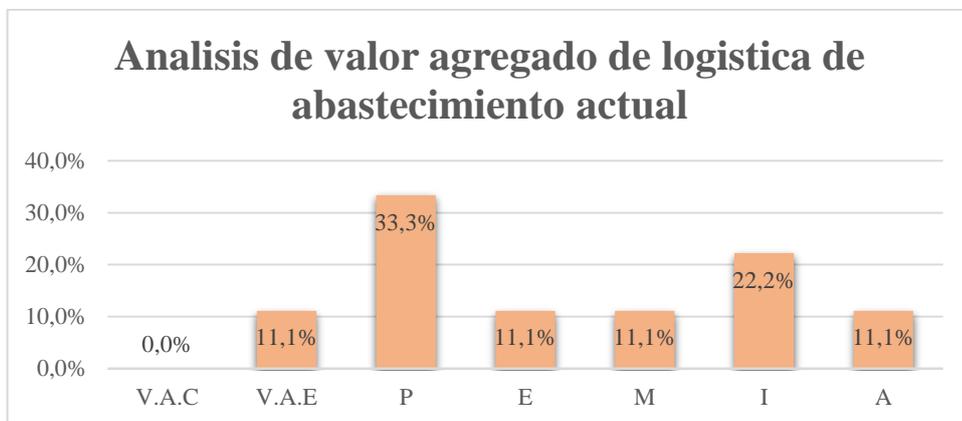


Figura 24. Estadísticas del análisis de valor agregado de solicitud y recepción de materia prima y materiales actual.
Fuente: Elaboración propia

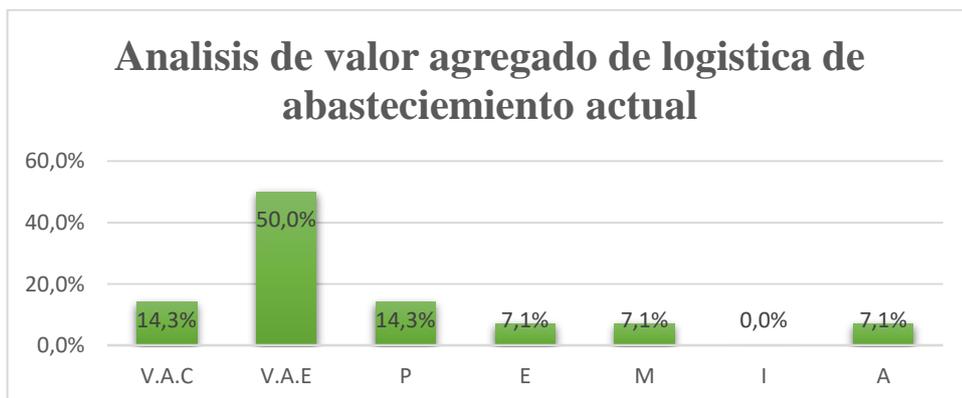


Figura 25. Estadísticas del análisis de valor agregado de logística de abastecimiento propuesto.
Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En el proceso de compra de materia prima y materiales se obtuvo un 25 % de valor agregado y en el de solicitud y recepción de materia prima y materiales también se obtuvo un 11.1 % de valor agregado, al ser procesos que forman parte de la logística de abastecimiento, se propuso aunarlos y denominar al nuevo proceso como tal, además se insertó ciertas actividades que dan mayor valor agregado tanto para la empresa como para el cliente, siendo este de 64.3 %, lo cual implica un incremento de 28.2 %.

Proceso de maquinado; subproceso de torneado

Tabla 50. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso torneado actual.

Análisis de valor agregado del proceso O2; subproceso torneado actual								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						Elaborado por: Darwin Sánchez
Proceso:		Maquinado						
Sub proceso:		Torneado						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Verificar que pieza se va a mecanizar		1					
2	Montar pieza a mecanizar en el mandril del torno			1				
3	Centrar pieza a mecanizar		1					
4	Seleccionar cuchillas y brocas a utilizar		1					
5	Verificar el filo de las cuchillas y brocas						1	
6	Sujetar herramienta de corte seleccionada en la torre porta herramienta			1				
7	Preparar torno			1				
8	Verificar el modelo y las medidas que debe tener la pieza a mecanizar		1					
9	Destroncar pieza		1					
10	Dar acabados a la pieza	1						
11	Verificar medidas finales que debe tener la pieza	1						
12	Desmontar pieza mecanizada de la máquina			1				
Total		2	5	4	0	0	1	0
Sigla	Descripción			N°	Porcentaje			

V.A.C	Valor agregado al cliente	2	16,7%
V.A.E	Valor agregado a la empresa	5	41,7%
P	Preparación	4	33,3%
E	Espera	0	0,0%
M	Movimiento	0	0,0%
I	Inspección	1	8,3%
A	Archivo o almacenamiento	0	0,0%
Total		12	100 %
Índice de valor agregado (%)		58%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso torneado propuesto.

Análisis de valor agregado del proceso O2; subproceso torneado propuesto								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						Elaborado por: Darwin Sánchez
Proceso:		Maquinado						
Sub proceso:		Torneado						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Verificar que pieza se va a mecanizar		1					
2	Montar pieza a mecanizar en el mandril del torno			1				
3	Centrar pieza a mecanizar		1					
4	Seleccionar cuchillas y brocas a utilizar		1					
5	Verificar el filo de las cuchillas y brocas						1	
6	Sujetar herramienta de corte seleccionada en la torre porta herramienta			1				
7	Preparar torno			1				
8	Verificar el modelo y las medidas que debe tener la pieza a mecanizar		1					
9	Destroncar pieza		1					
10	Inspeccionar las medidas finales que debe tener la pieza, e ir mecanizando con precaución de no sobrepasarse	1						
11	Dar acabados a la pieza	1						
12	Verificar medidas finales de la pieza mecanizada, para	1						

	determinar si son correctas o no.							
13	Desmontar pieza mecanizada de la máquina			1				
Total		3	5	4	0	0	1	0
Sigla	Descripción	N°		Porcentaje				
V.A.C	Valor agregado al cliente	3		23,1%				
V.A.E	Valor agregado a la empresa	5		38,5%				
P	Preparación	4		30,8%				
E	Espera	0		0,0%				
M	Movimiento	0		0,0%				
I	Inspección	1		7,7%				
A	Archivo o almacenamiento	0		0,0%				
Total		13		100 %				
Índice de valor agregado (%)		62%						

Fuente: Elaboración propia

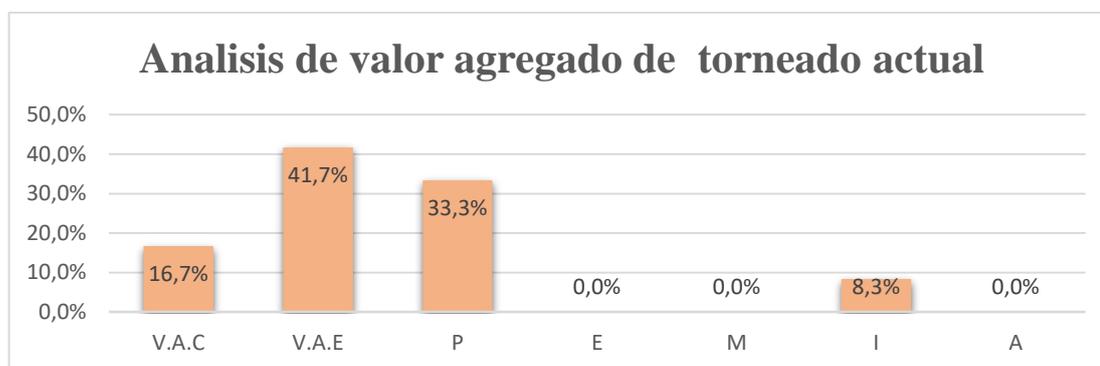


Figura 26. Estadísticas del análisis de valor agregado de torneado actual.

Fuente: Elaboración propia

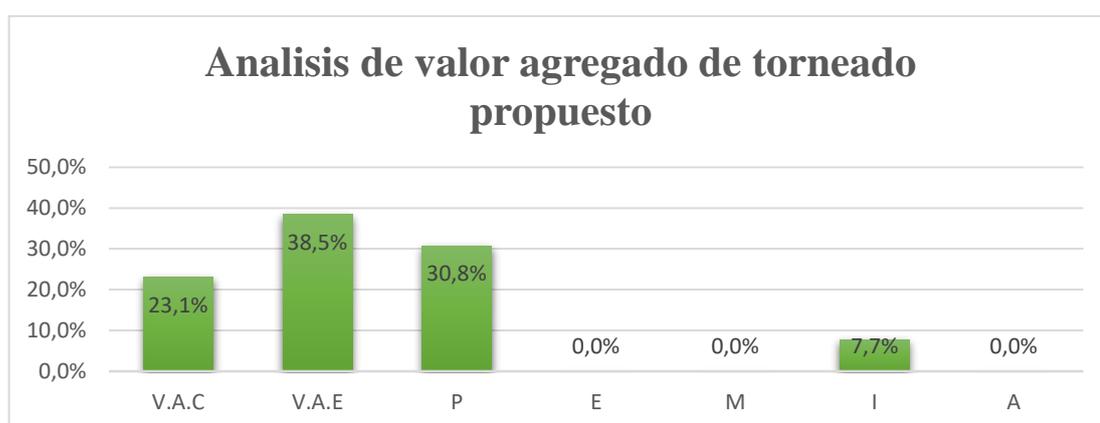


Figura 27. Estadísticas del análisis de valor agregado de torneado propuesto.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En el proceso de maquinado, existe el subproceso de torneado en donde el problema principal recae en la obtención de productos defectuosos que requieren de reproceso, una vez realizado el análisis del proceso actual se obtuvo un 58 % de valor agregado, después de plantear mejoras se obtuvo un 62 % de valor agregado, es decir se mejoró un 4% para obtener productos de calidad sin reprocesos.

Proceso de maquinado; subproceso de limado

Tabla 52. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso limado actual.

Análisis de valor agregado del proceso O2 subproceso limado actual								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						Elaborado por: Darwin Sánchez
Proceso:		Maquinado						
Sub proceso:		Limado						
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Montar Material sobre la entenalla de la maquina			1				
2	Nivelar y alinear material o pieza a limar			1				
3	Verificar filis de la herramienta de corte		1					
4	Sujetar la herramienta de corte			1				
5	Preparar maquina			1				
6	Verificar las medidas que debe tener la pieza mecanizada						1	
7	Destroncar pieza		1					
8	Limar finamente	1						
9	Verificar que estén las dimensiones y el modelo que la pieza debe tener	1						
10	Reprocesar la pieza, si se requiere y si es posible				1			
11	Desmontar pieza o material mecanizado			1				
Total		2	2	5	1	0	1	0
Sigla	Descripción			N°	Porcentaje			
V.A.C	Valor agregado al cliente			2	18,2%			
V.A.E	Valor agregado a la empresa			2	18,2%			
P	Preparación			5	45,5%			

E	Espera	1	9,1%
M	Movimiento	0	0,0%
I	Inspección	1	9,1%
A	Archivo o almacenamiento	0	0,0%
Total		11	100 %
Índice de valor agregado (%)		36%	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Análisis de valor agregado del proceso de maquinado; subproceso limado propuesto.

Análisis de valor agregado del proceso O2; subproceso limado propuesto								
Macro proceso:		Fabricación de maquinaria						
Proceso:		Maquinado					Elaborado por:	
Sub proceso:		Limado					Darwin Sánchez	
N°	Actividad	Valor agregado		Valor no agregado				
		V.A.C	V.A.E	P	E	M	I	A
1	Montar Material sobre la entenalla de la maquina			1				
2	Nivelar y alinear material o pieza a limar			1				
3	Verificar filos de la herramienta de corte		1					
4	Sujetar la herramienta de corte			1				
5	Preparar maquina			1				
6	Verificar las medidas que debe tener la pieza mecanizada						1	
7	Destroncar pieza		1					
8	Inspeccionar las medidas finales que debe tener la pieza, e ir mecanizando con precaución de no sobrepasarse		1					
9	Limar finamente	1						
10	Verificar que estén las dimensiones y el modelo de la pieza correctos	1						
11	Reprocesar la pieza, si se requiere y si es posible				1			
12	Desmontar pieza o material mecanizado			1				
Total		2	3	5	1	0	1	0
Sigla	Descripción		N°		Porcentaje			
V.A.C	Valor agregado al cliente		2		16,7%			

V.A.E	Valor agregado a la empresa	3	25,0%
P	Preparación	5	41,7%
E	Espera	1	8,3%
M	Movimiento	0	0,0%
I	Inspección	1	8,3%
A	Archivo o almacenamiento	0	0,0%
Total		12	100 %
Índice de valor agregado (%)		42%	

Fuente: Elaboración propia

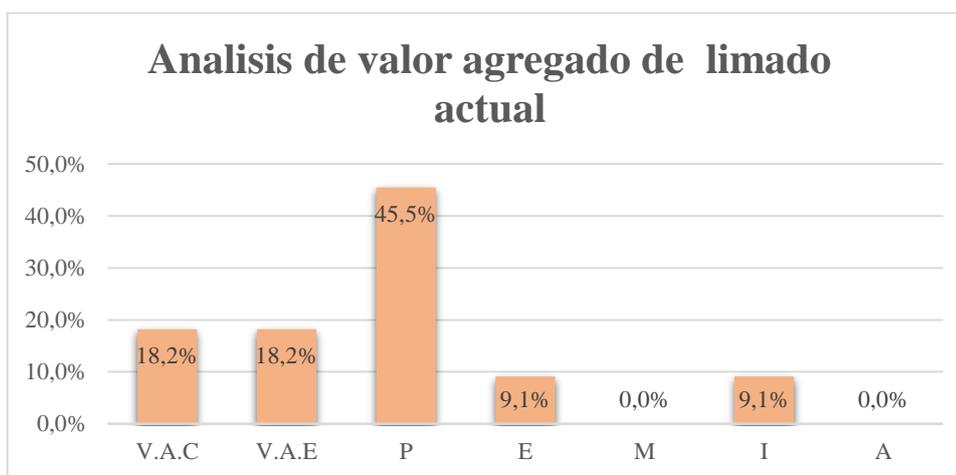


Figura 28. Estadísticas del análisis de valor agregado de limado actual.

Fuente: Elaboración propia

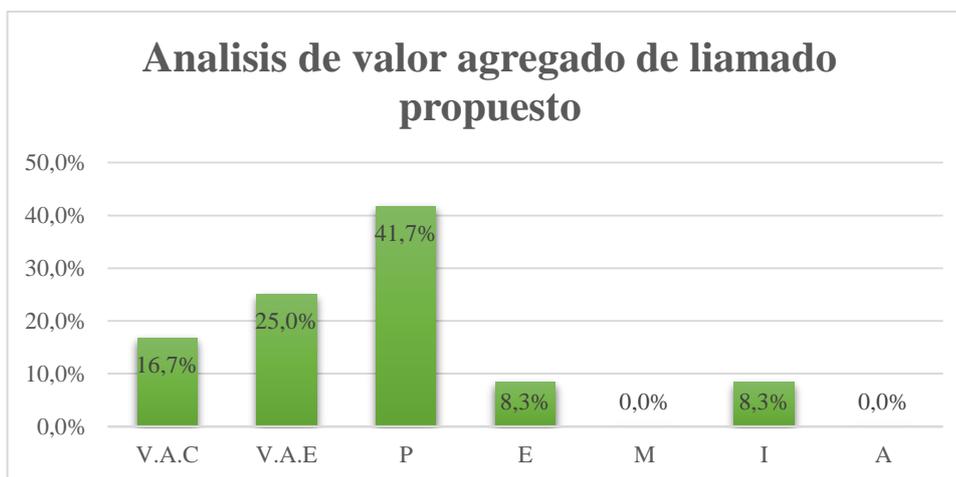


Figura 29. Estadísticas del análisis de valor agregado de limado propuesto.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En el proceso de maquinado, también existe el subproceso de limado en donde el problema es similar que en el subproceso de torneado, los reprocesos, en el proceso actual se obtuvo un 36.4 % de valor agregado, mientras que en el propuesto se tiene un 41.7 % de valor agregado, es decir se mejoró un 5.3 % para obtener productos de calidad sin reprocesos.

Etapa de planear (P) del ciclo PHVA.

En la etapa de verificación se procede a evaluar el estado de la empresa en cuanto a gestión por procesos, mediante una lista de chequeo y posteriormente se procede con el levamiento de todos los procesos.

4.4. Descripción general de los procesos de Maquinarias Espín.

Etapa de abastecimiento de materia prima y material

El departamento de logística de abastecimiento se encarga de hacer la compra y recepción de los diferentes materiales que se requieren para la fabricación de máquinas como: ejes, perfiles, planchas de tol, planchas de acero, varillas, rodamientos, piñones tubos, etc.

Etapa de diseño de maquinaria

El departamento de diseño de maquinaria se encarga de desarrollar diseños nuevos requeridos por los clientes, es decir esta etapa entra en actuación únicamente cuando un cliente desea una máquina que no se ha fabricado nunca en la empresa, obteniéndose como resultado de esta etapa los planos de la máquina y por ende el costo de la misma.

Etapa de producción de maquinaria

Dentro de la etapa de producción de maquinaria existen varios procesos por los cuales debe pasar el material para obtener el producto final, que son las siguientes:

- Ajuste y preparación.
- Maquinado.
- Ensamblaje.
- Acabados.
- Pruebas

Ajuste y preparación.

En el proceso de ajuste y preparación se encuentran los subprocesos de rayado o trazado, corte y doblado.

- **Rayado o trazado.-** En este subproceso se procede a seleccionar y registrar el material a utilizar, se verifica las dimensiones y especificaciones deseadas y finalmente se raya líneas que sirven como guía para otros subprocesos como corte, doblado y otros.
- **Corte.-** Se procede a realizar el respectivo corte, que puede ser con arco de plasma, máquina sierra de cinta, sierra de vaivén y cizalla, dependiendo del material a cortar.
- **Doblado.-** En este subproceso se dobla planchas de tol según se requiera.
- **Forjado.-** En el forjado, se procede a dar forma a un material mediante la utilización de moldes y tenazas de sujeción, el material puede ser sometido o no a altas temperaturas para su fácil manipulación, dependiendo de sus características.

Maquinado

El proceso de maquinado involucra todos los subprocesos que se basan en remover material que está en exceso en una pieza, por medio de una herramienta de corte hasta alcanzar las dimensiones deseadas de la misma. Tales subprocesos son: torneado, limado o cepillado, fresado, y perforado.

- **Torneado.** - Se utiliza como máquina-herramienta el torno, el subproceso inicia con la preparación de la máquina y el montaje de la pieza a mecanizar, se debe verificar el filo de corte de la herramienta y entonces se empieza a mecanizar dando un desbaste rápido a la pieza cerca de alcanzar las dimensiones deseadas, finalmente se da el acabado fino para obtener superficies lisas.
- **Limado o cepillado.** - la máquina-herramienta utilizada en este subproceso es la limadora y la cepilladora, las cuales son encargadas de obtener superficies planas lisas y niveladas (rectificar), además en este subproceso se realizan los chaveteros en poleas y ejes.
- **Fresado.** - la máquina-herramienta que se utiliza es la fresadora universal, la misma que puede hacer funciones, tanto de fresadora horizontal como vertical, se

tiene a disposición varios accesorios que son utilizados de acuerdo al trabajo a realizar como, perforaciones, canaletes, piñones, etc.

- **Perforado o taladrado.** - En este subproceso se utiliza una máquina-herramienta denominado taladro ya sea de pedestal o manual, cuya función específica es realizar perforaciones en los materiales.

Ensamblaje

En el proceso de ensamblaje se procede a unir (soldar) piezas o partes que provienen de otros procesos y también se ensambla (emperna) la máquina completamente, para ir verificando detalles de acoplamiento entre las partes de la misma

Acabados

Para dar los acabados se inicia desarmando las partes superficiales de la máquina para proceder a limpiarlas y pintarlas, el proceso de pintado dura aproximadamente 4 horas, una vez pintada la maquina se procede a engrasar todas las partes móviles de la misma, colocar bandas y cadenas, y finalmente se realiza la instalación eléctrica del motor.

Pruebas

En el proceso de pruebas se realiza un diagnostico total de la máquina, teniendo en cuenta la función que vaya a desempeñar y si existe alguna anomalía en el funcionamiento de la maquina se procede a corregir.

Etapas de ventas

En esta etapa se desarrolla la recepción de pedidos de clientes, se hace la entrega de la maquinaria solicitada y se registra la maquina vendida.

Etapas de contabilidad

El departamento de contabilidad se encarga facturar las maquinas vendidas y realizar el cobro de las mismas de acuerdo como se haya realizado el contrato.

4.4.1. Diagrama de flujo general del proceso de producción de Maquinarias Espín.

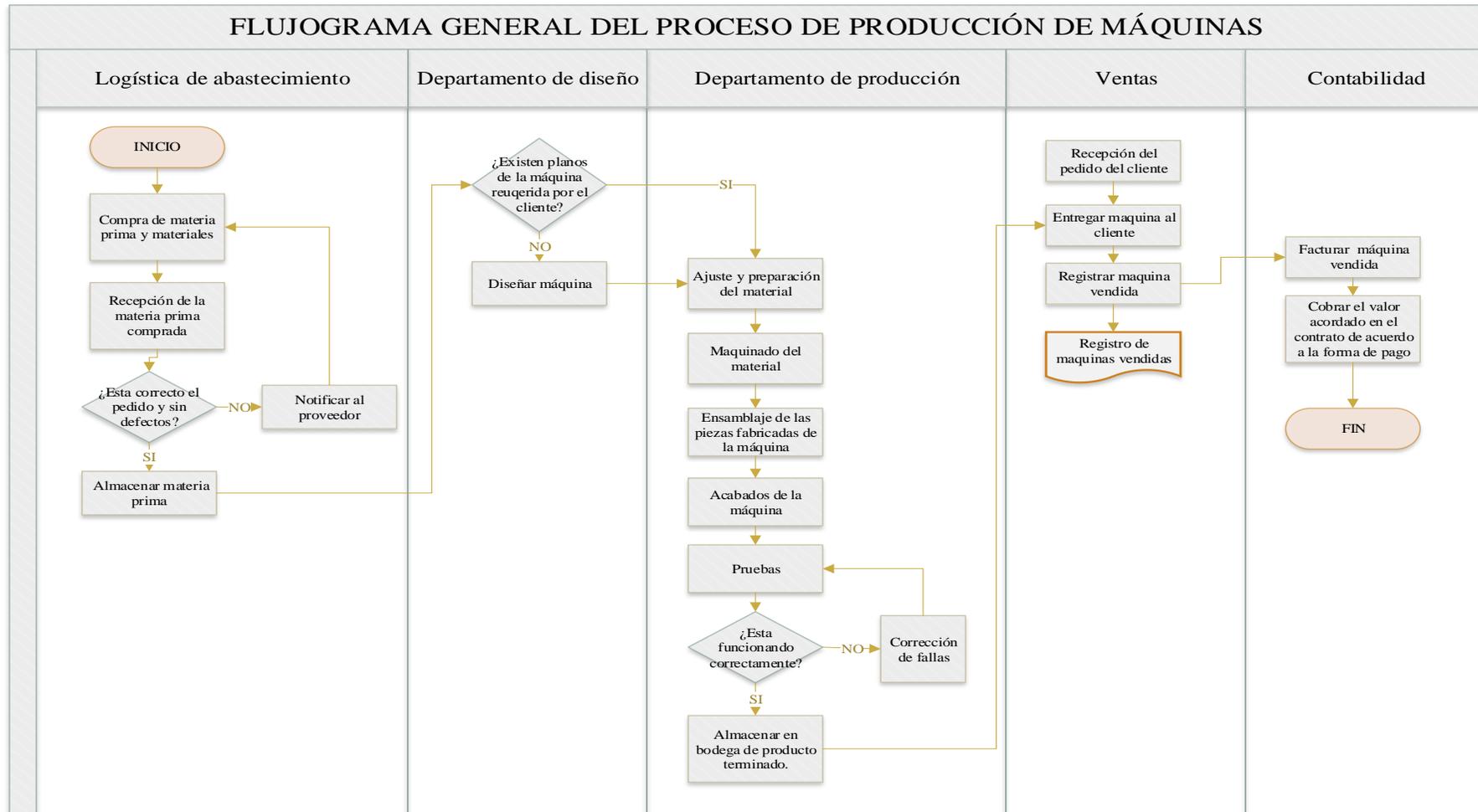


Figura 30. Diagrama de proceso general de Maquinarias Espín
Fuente: Elaboración propia

4.4.2. Identificación y clasificación de los procesos existentes en la metalmecánica Maquinarias Espín

En las tablas desde la 54 hasta la 56, se observan los procesos y subprocesos estratégicos, operativos y de apoyo, identificados en la empresa, divididos y seleccionados en base a las actividades que se desarrollan en los mismos, para posteriormente plasmarlos en el mapa de procesos.

Procesos estratégicos

En la tabla 54 Se presentan los procesos y subprocesos estratégicos con sus características, los mismos que son esenciales en el desarrollo de los procesos operativos para cumplir las metas propuestas por la empresa.

Tabla 54. Identificación de los procesos y subprocesos estratégicos

PROCESO	SUBPROCESO
Diseño de maquinaria	Diseño de maquinaria maderera.
Dirección y planificación	Planificación y dirección de todos los procesos de la empresa para mejorar continuamente el desempeño de la misma.
Seguridad industrial	Control y gestión de riesgos laborales. Obtención de permisos.

Fuente: Elaboración propia

De los procesos estratégicos identificados, el proceso de dirección y planificación lo lleva a cabo el gerente, mientras que el proceso de diseño de maquinaria y seguridad industrial es responsable una persona.

Procesos operativos

En la tabla 55 se presentan los procesos y subprocesos operativos con sus características, que dan vida al desarrollo del producto y buscan satisfacer las necesidades del clientes juntamente con los estratégicos y los de apoyo.

Tabla 55. Identificación de los procesos y subprocesos operativos

PROCESOS	SUBPROCESOS
Ajuste y preparación	Trazado o rayado del material. Corte del material. Doblado del material. Forjado.
Maquinado	Torneado. Limado o cepillado Fresado. Taladrado o perforado.
Ensamblaje	Unión y ensamblaje de todas las partes de la máquina.
Acabados	Pulido de todas las partes de la máquina. Pintado de todas las partes de la máquina.
Pruebas	Diagnóstico de la máquina fabricada.

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los procesos operativos existen únicamente dos operarios y el jefe de producción los cuales se encargan de todos los procesos inherentes a la fabricación.

Procesos de apoyo

En la tabla 56 se observa resumidamente los procesos y subprocesos que darán el apoyo necesario para que los procesos operativos se desarrollen de mejor manera tratando de alcanzar la eficacia y eficiencia.

Tabla 56. Identificación de los procesos y subprocesos de apoyo

PROCESO	SUBPROCESO
Gestión de recursos humanos	Reclutamiento y selección del personal. Control asistencial de empleados.
Mantenimiento	Mantenimiento mecánico de las maquinas del proceso.

	Mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático.
Ventas	Venta de maquinaria requerida por el cliente
Contabilidad	Pago de salarios a trabajadores Pago de impuestos. Control de ingresos y egresos Pago de servicios básicos.
Logística de abastecimiento	Compra y recepción de materia prima y materiales.

Fuente: Elaboración propia

Cabe recalcar que los procesos de apoyo de contabilidad, logística de abastecimiento, ventas y Recursos humanos, son realizados por una sola persona que labora a medio tiempo, debido a que es una micro empresa y no requiere de mayor trabajo, mientras que el proceso de apoyo de mantenimiento el 50% lo realiza el personal de la empresa y el 50% lo realiza personal externo a la empresa.

4.5. Mapa de procesos

En la figura 31 se observa el mapa de procesos propuesto para la empresa metalmecánica Maquinarias Espín, en donde se puede tener una perspectiva global-local de los procesos de la empresa, permitiendo identificar rápidamente y entender la relación entre los mismos, además el mapa de procesos está enfocado a cumplir con las necesidades del cliente, tanto interno como externo y por ende se logra la satisfacción del mismo.



Figura 31. Mapa de procesos de la empresa metalmeccánica Maquinarias Espín.

Fuente: Elaboración propia

4.6. Cadena de valor de la metalmecánica Maquinarias Espín.

En la figura 32 se aprecia la cadena de valor de Maquinarias Espín, cuyo grafico permite determinar la ventaja competitiva de la empresa, representado por las actividades que son de gran relevancia para empresa, es decir todas las actividades agregadoras de valor.



Figura 32. Cadena de valor de Maquinarias Espín

Fuente: Elaboración propia.

4.7. Interacción entre los procesos de la metalmecánica Maquinarias Espín

En las tablas desde la tabla 57 hasta la 69 se aprecia la interacción que existe entre los procesos de la metalmecánica Maquinarias Espín.

Tabla 57. Tabla de entradas y salidas del proceso de ventas.

Proceso de ventas					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Ventas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Solicitud de compra de la máquina. ➤ Copia de los planos de la máquina ➤ Máquina terminada 	<p>Cliente externo.</p> <p>Diseño de maquinaria.</p> <p>Pruebas</p>	<p>El proceso inicia con la solicitud de compra de una máquina por parte del cliente externo, si la máquina requerida por el cliente no existe en planos o si requiere que se le añada algo a la máquina, se envía al departamento de diseño una orden de diseño, una vez recibido los planos de la maquina se elabora la proforma y se le entrega al cliente y si éste decide realizar la compra se procede hacer un contrato de compra y venta de la máquina, si la máquina requerida existe en bodega de producto terminado se hace la entrega de la misma caso contrario se debe emitir una orden de pedido a producción, esperar el tiempo de fabricación estipulado en el contrato y posteriormente la entrega y facturación de la misma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proforma ➤ Orden de pedido de producto ➤ Factura de la máquina ➤ Máquina vendida 	<p>Cliente externo</p> <p>Producción</p> <p>Contabilidad</p> <p>Cliente externo</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 58. Tabla de entradas y salidas del proceso de diseño de maquinaria

Proceso de diseño de maquinaria					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Diseño de maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Requerimientos del cliente 	Ventas	El presente proceso se realiza cuando se necesita diseñar alguna máquina que nunca se ha fabricado en la empresa o cuando el cliente requiere que se le añada algo en una máquina, para esto se necesita realizar de una investigación exhaustiva de diseños similares que se acoplen al requerimiento del cliente, obteniendo como resultado la máquina diseñada, y además en caso de requerirse un listado de materiales extras que normalmente no adquiere la empresa	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Planos de la máquina ➤ Lista de materiales 	<p>Ventas</p> <p>Logística de abastecimiento</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 59. Tabla de entradas y salidas del proceso de logística de abastecimiento

Proceso de logística de abastecimiento					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Logística de abastecimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Listado de materiales a pedir ➤ Registro de materiales utilizados 	<p>Diseño de maquinaria</p> <p>Ajuste y preparación</p>	Proceso el cual puede iniciar de dos maneras, con la recepción del listado de materiales requeridos para la fabricación de una máquina o con el registro de materiales utilizados diariamente en la empresa, para verificar en el inventario que material se requiere pedir, luego se procede a revisar los proveedores del material necesario, se hace el pedido vía telefónica, se hace la recepción del pedido, se verifica que todo este correcto y se notifica que se realice el pago al proveedor al área de contabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejes ➤ Perfiles ➤ Planchas de tol ➤ Planchas de acero ➤ Piñones ➤ Tubos ➤ Varillas ➤ Rodamientos en stock. <p>Notificación de pago</p>	<p>Ajuste y preparación</p> <p>Contabilidad</p>

Tabla 60. Tabla de entradas y salidas del proceso de ajuste y preparación.

Proceso de ajuste y preparación					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Ajuste y preparación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejes ➤ Perfiles ➤ Planchas de tol ➤ Planchas de acero ➤ Piñones ➤ Tubos ➤ Varillas ➤ Rodamientos ➤ Platinas en stock 	Logística de abastecimiento	El proceso inicia con la selección del material, luego se registra el material seleccionado, consecuentemente se procede al rayado del material, posteriormente se corta el material y por último en caso de requerirse se procede al doblado o al forjado del material.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejes ➤ Perfiles ➤ Planchas de tol ➤ Planchas de acero ➤ Piñones ➤ Tubos ➤ Varillas ➤ Rodamientos listos para ser maquinados o ensamblados 	Maquinado o Ensamblaje

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 61. Tabla de entradas y salidas del proceso de maquinado.

Proceso de maquinado					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Maquinado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejes ➤ Planchas de acero ➤ Piñones ➤ Varillas ➤ Tubos de acero ➤ Platinas 	Ajuste y preparación	El proceso de maquinado involucra la utilización de máquinas herramientas tales como cepilladora, torno, fresadoras y taladro, en donde se debe preparar la máquina que se vaya a utilizar, montar el material a maquinar, realizar el maquinado respectivo y por último se desmonta material maquinado.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejes ➤ Planchas de acero ➤ Piñones ➤ Varillas ➤ Tubos de acero ➤ Platinas Maquinados 	Ensamblaje

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 62. Tabla de entradas y salidas del proceso de ensamblaje.

Proceso de ensamblaje					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Ensamblaje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejes ➤ Planchas de acero ➤ Piñones ➤ Varillas ➤ Tubos de acero ➤ Platinas Maquinados y preparados 	Ajuste y preparación / Maquinado	En este proceso se procede a soldar y empernar las partes de la máquina y a la vez ir verificado que todas las partes se acoplen de acuerdo al diseño de la misma.	Maquina ensamblada	Acabados

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63. Tabla de entradas y salidas del proceso de acabados.

Proceso de acabados					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Acabados	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Máquina ensamblada 	Ensamblaje	En el proceso de acabados se efectúa inicialmente el desmontaje de las principales partes de la máquina, de manera que se facilite el proceso, luego se continúa con el pulido de rebabas de suelda y filos cortantes, luego se procede con la limpieza de todas las partes de la maquina removiendo las chispas de suelda que saltan al metal, suciedad superficial y oxido, con el fin que la pintura se adhiera al metal. Posteriormente se pintan cada una de las partes con un color de fondo y luego la pintura final, una vez pintadas todas las partes se espera que seque la pintura durante 1 hora y posteriormente se procede a ensamblar la maquina ya pintada. Una vez pintada y ensamblada la máquina, se engrasa rodamientos y demás partes móviles de la máquina, se coloca bandas en poleas y cadenas en piñones, y por último se realiza la instalación eléctrica de la máquina.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Máquina terminada 	Pruebas

Tabla 64. Tabla de entradas y salidas del proceso de pruebas.

Proceso de pruebas					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Pruebas	➤ Máquina terminada	Acabados	En la etapa de pruebas se procede a poner en funcionamiento la máquina fabricada, teniendo en consideración la tarea específica que deba cumplir, se realiza un diagnóstico para determinar si el desempeño de la maquina es correcto o no, si existe algo que corregir se procede a corregir y nuevamente se prueba. Una vez verificado el correcto funcionamiento se procede a etiquetar al producto y almacenarlo en bodega de producto terminado listo para ser vendido	➤ Maquina probada	Ventas

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65. Tabla de entradas y salidas del proceso de contabilidad.

Proceso de contabilidad					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Contabilidad	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rol de pagos ➤ Facturas de compra y venta. ➤ Documentos por pagar 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión de recursos humanos Ventas Logística de abastecimiento 	En este proceso se realiza el pago de salarios a los trabajadores, el cual inicia con la recepción del rol de pagos, también se realiza el pago de impuestos el cual inicia con la recepción y archivo facturas tanto de compras como ventas, además se administra la parte financiera, de tal manera que se controla los ingresos y egresos, también se realiza otros pagos pertinentes tales como pago de servicios básicos y pago y obtención de permisos de funcionamiento.	➤ Estados financieros.	Dirección y planificación

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66. Tabla de entradas y salidas del proceso de dirección y planificación.

Procesos de dirección y planificación					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Dirección y planificación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estados financieros ➤ Problemas y oportunidades de mejora. 	<p>Contabilidad.</p> <p>Procesos de la empresa.</p>	<p>En este proceso se analiza junto con la encargada de llevar la contabilidad como han ido evolucionando las ventas en la empresa, para tomar decisiones de mejora. Además se analizan problemas y oportunidades de mejora para la empresa en cuanto a los procesos de producción</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejoras en el desempeño de la empresa 	<p>Procesos de la empresa</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67. Tabla de entradas y salidas del proceso de mantenimiento.

Proceso de mantenimiento					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Averías en las instalaciones de la empresa. ➤ Mantenimiento preventivo programado 	<p>Procesos operativos de la empresa</p>	<p>Se identifica las averías o las fechas de mantenimiento programado, si se trata de mantenimiento mecánico de las máquinas lo realiza la empresa misma, y si se trata de mantenimiento de sistemas hidráulico, neumático o eléctrico se contrata un técnico externo a la empresa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Máquinas o instalaciones de la empresa mantenidas o reparadas. 	<p>Procesos operativos de la empresa</p>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68. Tabla de entradas y salidas del proceso de gestión de recursos humanos.

Proceso de gestión de recursos humanos					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Gestión de recursos humanos	➤ Hojas de vía de los aspirantes	Aspirantes a ocupar una vacante en la empresa	En este proceso se realiza el reclutamiento del personal cuando existe alguna vacante y también se lleva el control asistencial de los trabajadores, para obtener el rol de pagos al final de cada mes	➤ Contratación de personal.	Procesos de la empresa
	➤ Registro de asistencia semanal			➤ Rol de pagos	Contabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 69. Tabla de entradas y salidas del proceso de seguridad industrial.

Proceso de seguridad Industrial					
NOMBRE DEL PROCESO	INPUTS (ENTRADAS /INSUMOS)	DE DONDE VIENEN	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	OUTPUTS (SALIDAS /RESULTADOS)	HACIA DONDE VA
Seguridad Industrial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riesgos presentes en la empresa. ➤ Personal que labora en la empresa 	Procesos de Maquinarias Espín	En este proceso se realiza la gestión y control del riesgo para prevenir accidentes y enfermedades profesionales, con la ayuda del delegado de seguridad, quien fomenta en los trabajadores la correcta utilización de los EPP'S.	➤ Riesgos gestionados y controlados	Procesos de Maquinarias Espín.

Fuente: Elaboración propia.

Etapa de hacer (H) del ciclo PHVA.

Una parte de esta etapa se ve reflejada en el desarrollo del manual de procesos identificados en la empresa, sin embargo hay que recalcar que la segunda parte de esta etapa para cerrar el ciclo de Deming, queda a consideración de la organización, ya que involucra la implementación de la propuesta de la gestión por procesos.

4.8. Manual de procesos

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 01 de 12

MANUAL DE PROCESOS



MAQUINARIAS ESPÍN

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 02 de 12

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVO.....	3
3. ALCANCE.....	3
4. MISIÓN.....	3
5. VISIÓN.....	3
6. GLOSARIO DE TERMINOS.....	4
7. MAPA DE PROCESOS.....	5
8. PROCEDIMIENTOS.....	6
9. CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS.....	7
10. SISTEMA DE MEDICION.....	9
11. DESARROLLO DEL MAUAL DE PROCEDIMIENTOS.....	12

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 03 de 12

1. INTRODUCCIÓN

El presente manual de procesos de la empresa Maquinarias Espín, involucra a todos los procesos que existen en la misma, tanto administrativos como productivos, de esta manera se logra tener documentado cada uno de los procesos que se desarrollan en la empresa y consecuentemente facilita el conocimiento y ejecución de las actividades encomendadas a los trabajadores.

El desarrollo de cada uno de los procesos, está plasmados a través de diagramas de flujo que integran registros, con los cuales se logra llevar un control y permite tomar decisiones de mejora, también se definen responsables de cada proceso, el alcance que tiene el mismo, y los recursos con los que cuenta el trabajador para desempeñar sus labores.

2. OBJETIVO

Definir y documentar las actividades que se desarrollan en los procesos existentes en Maquinarias Espín, para ser orientados hacia la mejora continua, mediante revisión y actualización constante del presente manual.

3. ALCANCE

El presente manual incluye las actividades y procesos desde los requerimientos de los clientes hasta la entrega del producto terminado, es decir todo lo englobado en el mapa de procesos de Maquinarias Espín.

4. MISIÓN

Maquinarias Espín es una empresa ecuatoriana dedicada al diseño, construcción y mantenimiento de todo tipo de maquinaria industrial, brindado a nuestros clientes garantía en los trabajos encomendados, a través de mano de obra altamente calificada y maquinaria moderna, siempre comprometidos con la calidad.

5. VISIÓN

Maquinarias Espín, en el término de diez años será la empresa de diseño y construcción de maquinaria para el sector maderero y metalmecánico de mayor prestigio en el país, reconocida por su calidad, garantía y cumplimiento, en los trabajos encomendados, los

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 04 de 12

mismos que serán desarrollados con tecnología adecuada y optimizando el uso de recursos.

6. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Logística de abastecimiento: Agrupa las funciones de compras, recepción, almacenamiento y administración de inventarios, e incluye actividades relacionadas con la búsqueda, selección, registro y seguimiento de los proveedores.

Ajuste y preparación: Es el proceso que consiste en preparar el material, marcar sobre la superficie exterior de una pieza semi-trabajada o en bruto las líneas que limitan las partes que deben ajustarse para darles las formas y medidas estipuladas en los planos o croquis de la pieza que se desea realizar.

Forjado: Trabajar un metal y darle una forma definida cuando está caliente por medio de golpes o por presión.

Maquinado: Se basa en remover por medio de una herramienta de corte todo el exceso del material, de tal forma que la pieza terminada sea realmente la deseada.

Torneado: Labrar, dar forma o redondear algo con un torno

Fresado: Abrir agujeros o labrar metales por medio de la fresa.

Taladrado: Agujerear alguna cosa con un taladro u otro instrumento semejante.

Acabados: El acabado es un proceso de fabricación empleado en la manufactura cuya finalidad es obtener una superficie con características adecuadas para la aplicación particular del producto que se está manufacturando

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 05 de 12

7. MAPA DE PROCESOS

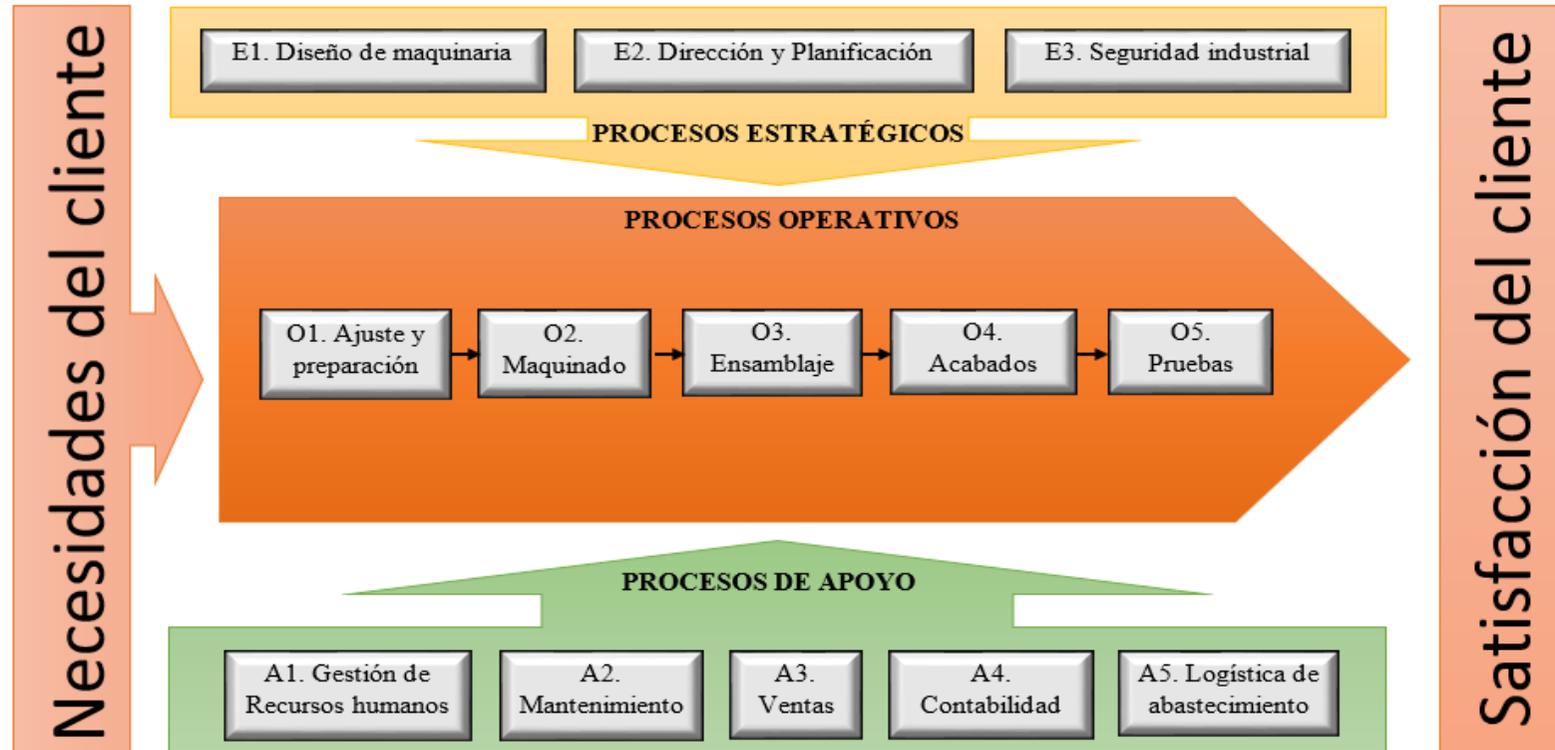


Figura 33. Mapa de proceso de Maquinarias Espín

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 06 de 12

8. PROCEDIMIENTOS

Tabla 70. Procedimientos que abarca el manual de procesos

PROCESO	SUBPROCESO
Diseño de maquinaria	Diseño de maquinaria maderera.
Logística de abastecimiento	Compra y recepción de materia prima y materiales.
Ajuste y preparación	Trazado o rayado del material. Corte del material. Doblado del material. Forjado.
Maquinado	Torneado. Limado o cepillado Fresado. Taladrado o perforado.
Ensamblaje	Unión y ensamblaje de partes
Acabados	Pulido. Pintado.
Pruebas	Diagnóstico de la máquina fabricada.
Ventas	Venta de maquinaria
Contabilidad	Pago de salarios a trabajadores Pago de impuestos. Control de ingresos y egresos Obtención de permisos. Pago de servicios básicos.
Dirección y planificación	Planificación y dirección de los procesos.
Mantenimiento	Mantenimiento mecánico de las maquinas del proceso. Mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático.
Gestión de recursos humanos	Reclutamiento y selección del personal. Control asistencial de empleados.
Seguridad industrial	Control y gestión de riesgos laborales.

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 07 de 12

9. CODIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

Para codificar los documentos se utiliza un sistema alfanumérico, descrito de la siguiente manera:

ME-MP-XX-##

Donde:

ME: representa las iniciales de la empresa para la cual se realiza el manual, en este caso Maquinarias Espín.

MP: En esta ubicación van las iniciales de Manual de proceso.

XX: En esta ubicación va el tipo de documento (ver tabla 71).

###: Representa el número de documento.

En la siguiente tabla se especifica los tipos de documentos, que se van a encontrar en el manual, con sus respectivas siglas, las mismas que serán parte de la codificación del documento

Tabla 71. Tabla de los tipos de documentos existentes en el manual

DOCUMENTO	SIGLAS(X)
Manual	M
Procedimiento	P
Indicadores	I
Registros	R

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 72, se establece la numeración correspondiente a cada procedimiento que está en el manual, las mismas que estarán presentes en la codificación que se le asigne a cada documento.

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 08 de 12

Tabla 72. Especificación de las siglas de cada proceso

PROCESO	No. de documento
Diseño de maquinaria	01
Logística de abastecimiento	02
Ajuste y preparación	03
Maquinado	04
Ensamblaje	05
Acabados	06
Pruebas	07
Ventas	08
Contabilidad	09
Dirección y planificación	10
Mantenimiento	11
Gestión de recursos humanos	12
Seguridad industrial	13

Fuente: Elaboración propia

Conocida la forma de codificación de los documentos, se procede a presentar el listado de procesos con su respectivo código, con el cual se lo puede identificar en el presente manual.

Tabla 73. Tabla de codificación de los procesos y subprocesos

PROCESO	SUBPROCESO	CODIGO
Diseño de maquinaria	Diseño de maquinaria maderera.	ME-MP-P-01
Logística de abastecimiento	Compra y recepción de materia prima y materiales.	ME-MP-P-02
Ajuste y preparación	Trazado o rayado del material.	ME-MP-P-03
	Corte del material.	
	Doblado del material.	
	Forjado.	
Maquinado	Torneado.	ME-MP-P-04
	Limado o cepillado	
	Fresado.	
	Taladrado o perforado.	

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 09 de 12

Ensamblaje	Unión y ensamblaje de partes	ME-MP-P-05
Acabados	Pulido.	ME-MP-P-06
	Pintado.	
Pruebas	Diagnóstico de la máquina fabricada.	ME-MP-P-07
Ventas	Venta de maquinaria	ME-MP-P-08
Contabilidad	Pago de salarios a trabajadores	ME-MP-P-09
	Pago de impuestos.	
	Control de ingresos y egresos	
	Obtención de permisos.	
	Pago de servicios básicos.	
Dirección y planificación	Planificación y dirección de los procesos.	ME-MP-P-10
Mantenimiento	Mantenimiento mecánico de las máquinas del proceso.	ME-MP-P-11
	Mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático.	
Gestión de recursos humanos	Reclutamiento y selección del personal.	ME-MP-P-12
	Control asistencial de empleados.	
Seguridad industrial	Control y gestión de riesgos laborales.	ME-MP-P-13

10. SISTEMA DE MEDICIÓN

A continuación, se presenta los indicadores que se utilizara para medir cada proceso.

Tabla 74. Indicadores de gestión de todos los procesos

N°	Nombre del indicador	Código	Proceso al que pertenece / punto de control	Descripción	Fórmula
1	Índice de máquinas diseñadas y fabricadas	ME-MP-I-01	Diseño de maquinaria / aceptación del diseño por el cliente	Mide la cantidad de máquinas diseñadas y que el cliente acepto que se fabriquen	(# de máquinas diseñadas y fabricadas) / (Numero de máquinas diseñadas)

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 10 de 12

Tabla 75. Indicadores de gestión de todos los procesos (Continuación)

N°	Nombre del indicador	Código	Proceso al que pertenece / Punto de control	Descripción	Fórmula
2	Porcentaje de materia prima en buen estado	ME-MP-I-02	Logística de abastecimiento / Recepción	Mide el porcentaje de materia prima en buen estado.	$(\text{Cantidad de material en buen estado}) * (100\%) / (\text{Cantidad de material solicitado})$
3	Porcentaje de piezas reprocesadas en el corte	ME-MP-I-03	Ajuste y preparación / Corte	Mide el porcentaje de piezas mal cortadas	$(\# \text{ de piezas mal cortadas}) * (100\%) / (\text{Total de piezas cortadas})$
4	Porcentaje de piezas reprocesadas en el maquinado	ME-MP-I-04	Maquinado / Destroncado	Determinar el porcentaje de piezas reprocesadas en el maquinado	$(\# \text{ de piezas reprocesadas}) * (100\%) / (\text{Total de piezas maquinadas})$
5	Porcentaje de máquinas con fallas en el ensamblaje	ME-MP-I-05	Ensamblaje, acabados y pruebas / máquina funcionando	Determina el porcentaje de máquinas con defectos de fabricación	$(\# \text{ de máquinas con fallas}) * (100\%) / (\text{Numero de máquinas terminadas})$
6	Índice de rotación de inventario de producto terminado	ME-MP-I-06	Ventas / Emitir orden de pedido	Medir la rotación de inventarios de producto terminado	$(\text{total de máquinas vendidas}) / (\text{Promedio de máquinas en inventario})$
7	Porcentaje de clientes satisfechos	ME-MP-I-07	Ventas / Venta del producto	Satisfacer los requerimientos del cliente	$(\# \text{ de clientes satisfechos}) * (100\%) / (\# \text{ de clientes atendidos})$

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 11 de 12

Tabla 76. Indicadores de gestión de todos los procesos (Continuación)

N°	Nombre del indicador	Código	Proceso al que pertenece / punto de control	Descripción	Fórmula
8	Porcentaje de rentabilidad	ME-MP-I-08	Contabilidad / estado de resultados	Medir la rentabilidad de la empresa respecto del capital	$(\text{Ingresos} - \text{Egresos}) * (100) / \text{Capital}$
9	Índice de cumplimiento de la planificación	ME-MP-I-09	Dirección y planificación / Ejecución de planes	Determina el nivel de cumplimiento de lo planificado	$(\text{Número de planes ejecutados}) / (\text{Número de planes realizados})$
10	Índice de disponibilidad de una máquina en relación al tiempo de mantenimiento.	ME-MP-I-10	Mantenimiento / después de realizar el mantenimiento	Determina el tiempo de disponibilidad de una máquina tomando en cuenta el tiempo de mantenimiento	$(\text{Horas totales de un periodo} - \text{Horas paradas por mantenimiento}) / (\text{Horas totales de un periodo})$
11	Nivel de ausentismo laboral	ME-MP-I-11	Gestión de recursos humanos / Al contabilizar los días laborados	Determinar el nivel de ausentismo y atrasos de los trabajadores	$(\# \text{ de días ausente}) / (\text{Total de horas laboradas en un periodo})$
12	Porcentaje de accidentabilidad laboral	ME-MP-I-12	Seguridad industrial / al registrar los accidentes	Determina el porcentaje de accidentes en un periodo de tiempo	$(\# \text{ de accidentes laborales}) * (100\%) / (\# \text{ de trabajadores})$
13	Porcentaje de personas que usan el EPP	ME-MP-I-13	Seguridad industrial / al controlar el uso	Muestra el porcentaje de personas que usan los EPP	$(\# \text{ de trabajadores que usan el EPP}) / (\# \text{ de EPP entregados})$

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	GESTIÓN POR PROCESO DE MAQUINARIAS ESPÍN	Código: ME-MP-M-01
		Versión: 01
		Página: 12 de 12

Tabla 77. Indicadores de gestión de todos los procesos (Continuación)

N°	Nombre del indicador	Código	Proceso al que pertenece / punto de	Descripción	Fórmula
14	Porcentaje de inspecciones realizadas	ME-MP-I-14	Seguridad Industrial / al finalizar las inspecciones en un periodo	Muestra el porcentaje inspecciones realizadas	$(\text{Número de inspecciones realizadas}) * (100) / (\text{Número de inspecciones planeadas})$
15	Porcentaje de Riesgos minimizados	ME-MP-I-15	Seguridad Industrial / Una vez controlados los riesgos	Indica el porcentaje de riesgos minimizados	$(\text{Número de riesgos minimizados}) * (100 \%) / (\text{Número de riesgos encontrados})$

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		

11. DESARROLLO DE LOS PROCEDIMIENTOS

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE VENTAS	Código: ME-MP-P-01
		Versión: 01
	Página: 01 de 06	

PROCEDIMIENTO DE VENTAS



P-01

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE VENTAS	Código: ME-MP-P-01
		Versión: 01
		Página: 02 de 06

A.- OBJETIVO

Efectuar la venta de maquinaria maderera a clientes externos, mediante la recepción adecuada del pedido, donde se especifique los requerimientos del mismo, para satisfacer sus necesidades.

B.- ALCANCE

El presente proceso abarca desde la recepción del pedido hasta la entrega del producto terminado de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Proforma: Sirve para especificar en un documento el precio de un bien, es decir es una venta que aún no se ha concretado. En caso que el comprador acepte sus términos, la venta se cierra y el vendedor debe emitir la factura correspondiente.

Stock: Bienes poseídos por una empresa para su venta en el curso ordinario de la explotación, o bien para su transformación o incorporación al proceso productivo.

Contrato: Acuerdo, generalmente escrito, por el que dos o más partes se comprometen recíprocamente a respetar y cumplir una serie de condiciones.

D.- RESPONSABLES

Jefe de ventas: Es la persona encargada de recibir la solicitud de proforma que hace el cliente externo de acuerdo a los requerimientos que exija el mismo, elaborar la proforma y realizar el contrato de compra y venta de la máquina requerida.

Jefe de producción: Es el encargado de recibir la orden de pedido de un producto, en caso que no exista en bodega de producto terminado, y proceder hacer un listado de materiales, si así lo amerita el caso.

Contador: Es el encargado de cobrar el valor adeudado por la maquina vendida al cliente externo, de acuerdo como se haya estipulado en el contrato.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE VENTAS	Código: ME-MP-P-01
		Versión: 01
		Página: 03 de 06

E.- DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

- Recibir la solicitud de la proforma por parte del cliente externo.
- Verificar si existen planos de la máquina, de acuerdo a los requerimientos del cliente, si no existen enviar una orden de diseño al departamento de diseño de maquinaria, con especificaciones del cliente.
- Elaborar la proforma de la máquina requerida.
- Entregar la proforma al cliente externo.
- Si el cliente acepta realizar la compra, verificar si la máquina requerida existe en bodega de producto terminado.
- Realizar el contrato condicionando el tiempo de entrega, dependiendo si la maquina existe o no en bodega de producto terminado.
- Firmar el contrato cada una de las partes.
- Si, el contrato fue realizado con un tiempo de espera, el cliente debe esperar mientras se fabrica la máquina, para esto se debe enviar una orden de pedido a producción, caso contrario la máquina debe ser entregada inmediatamente al cliente.
- Probar la maquina junto con el cliente, para garantizar el correcto funcionamiento de la misma
- Entregar la maquina al cliente.
- Facturar y registrar la máquina vendida
- Cobrar el valor de la máquina vendida, de acuerdo a lo estipulado en el contrato.



F.- FLUJOGRAMA DEL PROCESO

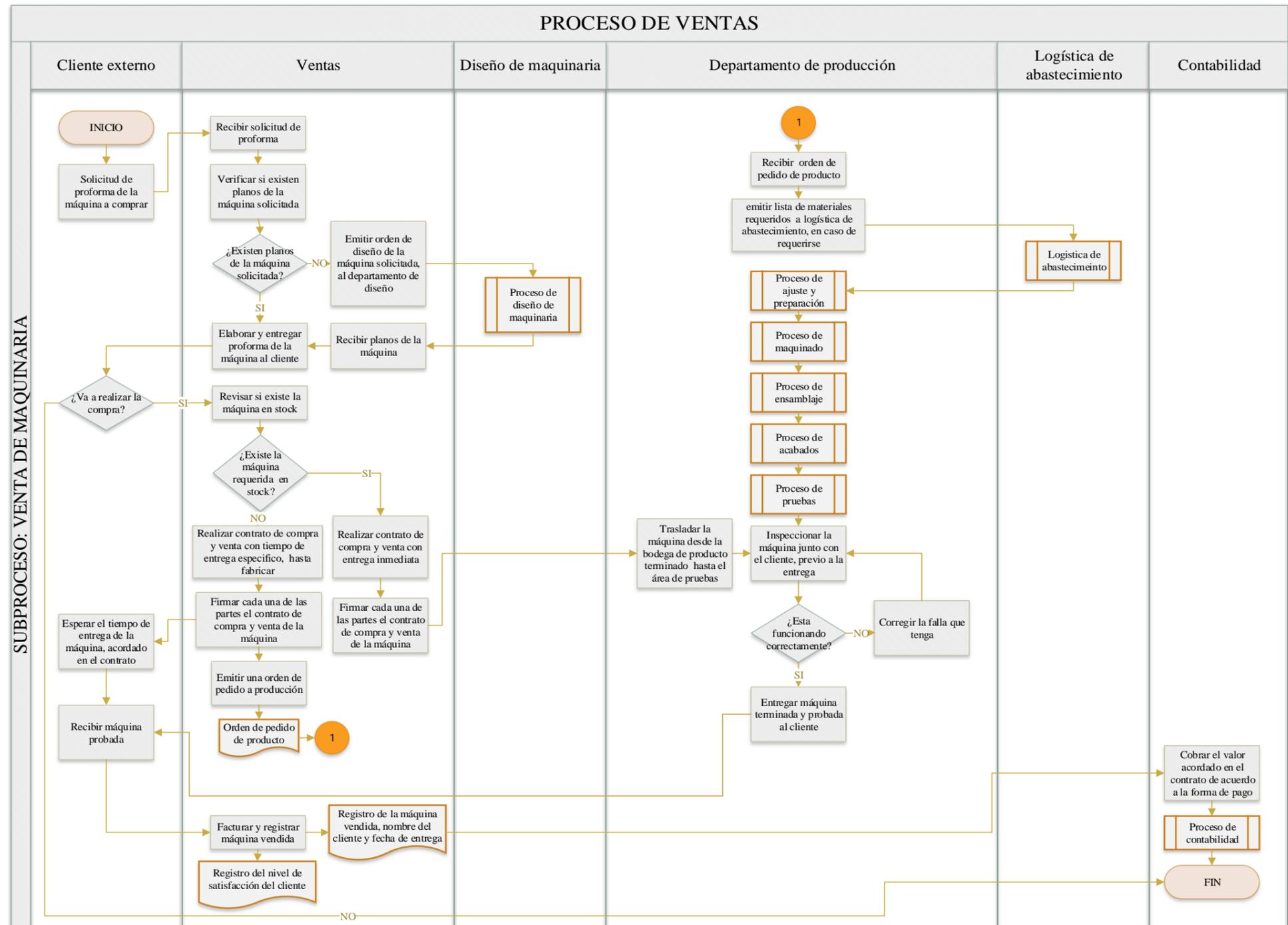


Figura 34. Flujoograma del proceso de ventas
Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE VENTAS	Código: ME-MP-P-01
		Versión: 01
		Página: 05 de 06

G.- REGISTROS

ME-MP-R-01 (Registro de máquinas vendidas, Anexo 66)

ME-MP-R-02 (Registro de satisfacción del cliente, Anexo 67)

ME-MP-R-03 (Orden de pedido de producto, Anexo 68)

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 78. Ficha técnica del indicador de rotación de inventario

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Índice de rotación de inventario de producto terminado	ME-MP-I-06	Eficiencia
4. Objetivo	Medir la rotación de inventario de producto terminado, es decir verificar si un producto se está vendiendo o no, para adecuar el inventario al ritmo de las ventas.	
5. Proceso que abarca	Proceso de ventas	
6. Responsable	Jefe de ventas	
7. Formula del indicador	$\frac{\text{Total de máquinas vendidas}}{\text{promedio de inventario de producto terminado}}$	
8. Unidad de medición	Adimensional	
9. Meta	Mantener el cociente en 1, es decir no tener una sobre producción y tampoco una falta de producción.	
10. Fuente de información del indicador	Registro de máquinas vendidas	
11. Periodicidad	Mensualmente	

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE VENTAS	Código: ME-MP-P-01
		Versión: 01
		Página: 06 de 06

Tabla 79. Ficha técnica del indicador del porcentaje de clientes satisfechos.

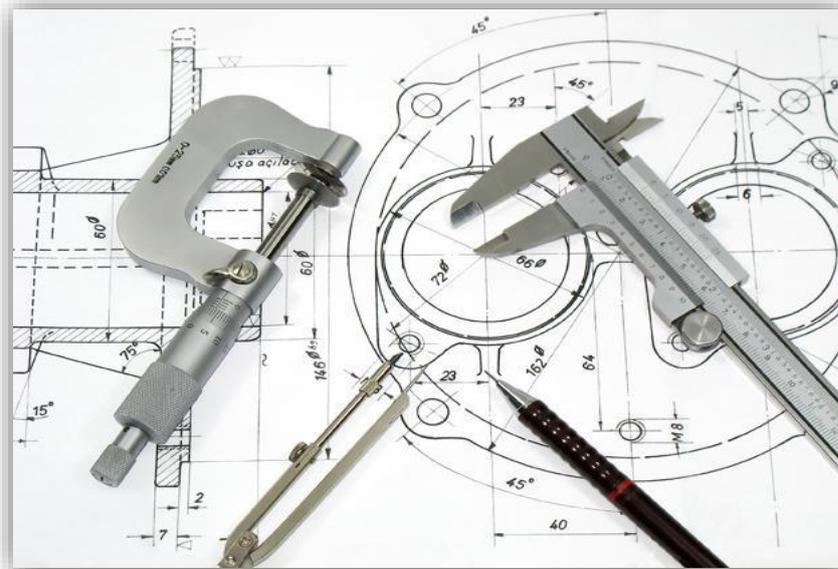
1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de clientes satisfechos	ME-MP-I-07	Resultado
4. Objetivo	Medir el porcentaje de clientes satisfechos.	
5. Proceso que abarca	Proceso de ventas	
6. Responsable	Jefe de ventas	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de clientes satisfechos}}{N^{\circ} \text{ de clientes atendidos}}$	
8. Unidad de medición	Porcentaje	
9. Meta	Obtener el 90 % de clientes satisfechos con el producto ofrecido.	
10. Fuente de información del indicador	Registro de satisfacción de clientes de los cuales se obtendrá cuantos fueron satisfechos.	
11. Periodicidad	Mensualmente	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE MAQUINARIA



P-02

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DISEÑO DE MAQUINARIA	Código: ME-MP-P-02
		Versión: 01
		Página: 02 de 04

A.- OBJETIVO

Elaborar el diseño de una máquina que se acople a los requerimientos del cliente, para conocer que materiales se necesita para su elaboración y posteriormente dar una cotización del valor de la máquina al cliente externo, mediante la utilización de herramientas informáticas.

B.- ALCANCE

El proceso abarca desde la recepción de la orden de diseño, luego continua con el diseño de la maquina requerida por el cliente, hasta la emisión de la copia del diseño a ventas.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

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

Planos: Es el elemento ideal que solo posee dos dimensiones, y contiene infinitos puntos y rectas, se representan con una letra mayúscula ubicada en una de las esquinas.

D.- RESPONSABLES

Jefe de diseño: Es la persona encargada de recibir la orden de diseño y diseñar la máquina conforme a los requerimientos del cliente, especificados en la orden.

E.- DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

- Recibir la orden de diseño, emitida por el departamento de ventas.
- Investigar diseños de maquinaria similar a la solicitada, tomando en cuenta los requerimientos del cliente.
- Diseñar la maquina solicitada, mediante la utilización de herramientas informáticas.
- Enviar copia del diseño realizado a ventas, para que se encargue de elaborar la respectiva proforma entregar al cliente.
- Enviar listado de materiales a logística de abastecimiento, en caso que se requiera

F.- FLUJOGRAMA DEL PROCESO

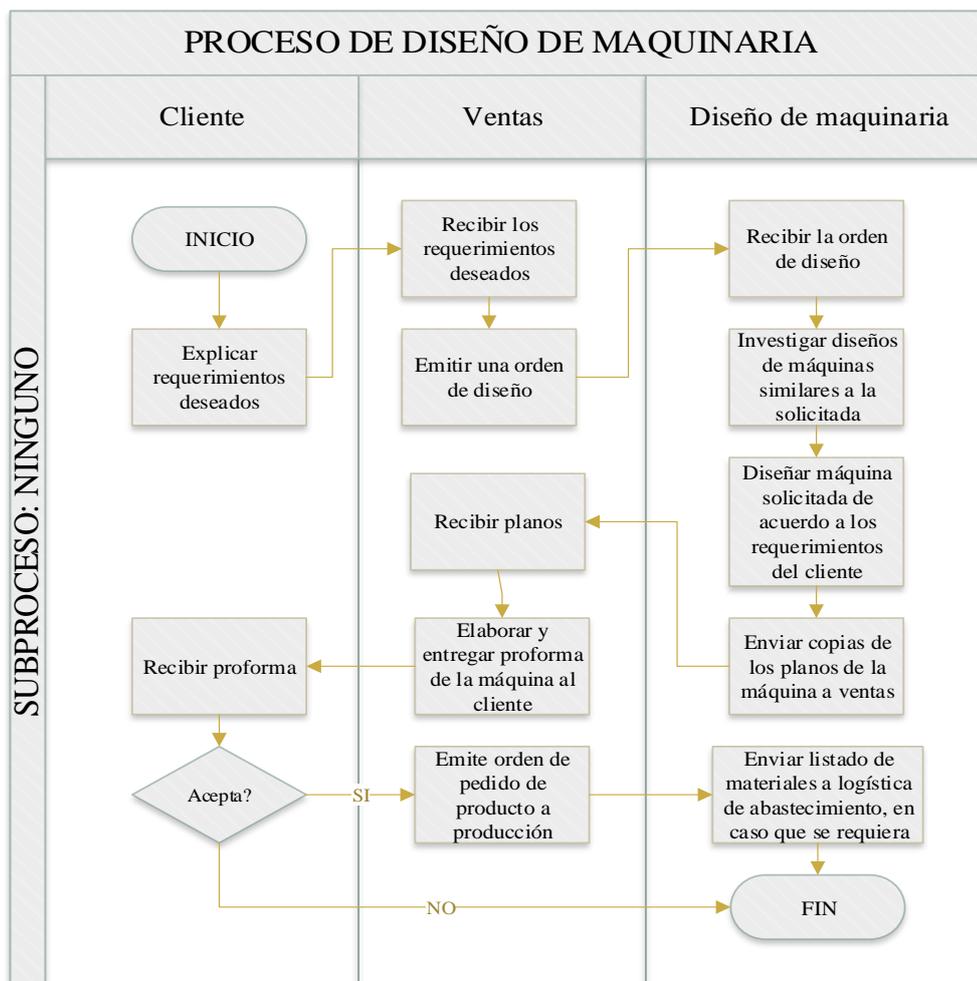


Figura 35. Flujograma del proceso de diseño de maquinaria

Fuente: Elaboración propia

G.- REGISTROS

ME-MP-R-04 (Registro de máquinas diseñadas y fabricadas, Anexo 69)

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE MAQUINARIA	Código: ME-MP-P-02
		Versión: 01
		Página: 04 de 04

I.- ANEXOS

Tabla 80. Ficha técnica del indicador de máquinas diseñadas y fabricadas

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Índice de máquinas diseñadas y fabricadas	ME-MP-I-01	Eficiencia
4. Objetivo	Medir el Porcentaje de máquinas que se han fabricado a partir de los diseños nuevos, realizados de acuerdo a los requerimientos del cliente	
5. Proceso que abarca	Proceso de diseño de maquinaria	
6. Responsable	Jefe de diseño.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de máquinas diseñadas y fabricadas}}{N^{\circ} \text{ de máquinas diseñadas}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje	
9. Meta	El 100 % de las maquinas diseñadas deben ser fabricadas.	
10. Fuente de información del indicador	Registro de máquinas diseñadas y fabricadas	
11. Periodicidad	Anual	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



MANUAL DE PROCESOS

**PROCEDIMIENTO DE
LOGÍSTICA DE
ABASTECIMIENTO**

Código: ME-MP-P-03

Versión: 01

Página: 01 de 05

PROCEDIMIENTO DE LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO



P-03

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO	Código: ME-MP-P-03
		Versión: 01
		Página: 02 de 05

A.- OBJETIVO

Controlar el inventario de bodega de materia prima, realizar la compra y recepción de materia prima, materiales e insumos necesarios para la fabricación de maquinaria, a proveedores previamente seleccionados y verificados.

B.- ALCANCE

El proceso abarca desde, la recepción de un listado de materiales especiales o a partir del registro y verificación de los materiales que están por agotarse, siguiendo con la verificación de los proveedores, hasta la compra y recepción de materiales y/o insumos.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Inventario: Lista ordenada de bienes y demás cosas valorables que pertenecen a una persona, empresa o institución.

Proveedores: Puede ser una persona o una empresa que abastece a otras empresas con existencias (artículos), los cuales serán transformados para venderlos posteriormente o directamente se compran para su venta.

Materia prima: Material necesario para la fabricación de maquinaria.

Defecto: Imperfección o falta que tiene alguien o algo en alguna parte o de una cualidad o característica.

D.- RESPONSABLES

Jefe de logística de abastecimiento: Es la persona encargada de contactar a los proveedores, hacer el pedido y concretar la compra.

Operarios de la empresa: son los encargados de recibir la materia prima, verificar que este completo el pedido y a la vez verificar que no tenga defectos mayores, además se encargan de clasificar y almacenar los materiales adquiridos.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO	Código: ME-MP-P-03
		Versión: 01
		Página: 03 de 05

Contador (a): Se encarga de pagar a los proveedores, por la compra realizada.

E.- DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

- Recibir listado de materiales a pedir, en caso que sean materiales con los cuales normalmente no trabaja la empresa.
- Registrar los materiales utilizados en el día, en el inventario.
- Verificar los materiales que se están agotando para hacer el pedido.
- Verificar proveedores, para que suministren el material necesario.
- Hacer el pedido de materia prima y materiales a proveedores.
- Enviar copia del pedido realizado de materiales realizados al área de recepción de materia prima y materiales.
- Recibir copia del pedido de materiales enviado por jefe de logística de abastecimiento al área de recepción de materia prima
- Esperar que llegue materia prima y materiales en el área de descarga
- Descargar materia prima y materiales en área de descarga.
- Revisar materia prima y materiales que no tengan defectos mayores y que esté completo, si tiene defectos mayores o está incompleto comunicar al jefe de logística de abastecimiento.
- Clasificar materia prima y materiales en el área de descarga.
- Almacenar materia prima y materiales en las perchas.
- Pagar la compra realizada, Únicamente si esta correcto el pedido.
- Recibir y archivar factura de la compra realizada.

F.- FLUJOGRAMA DEL PROCESO

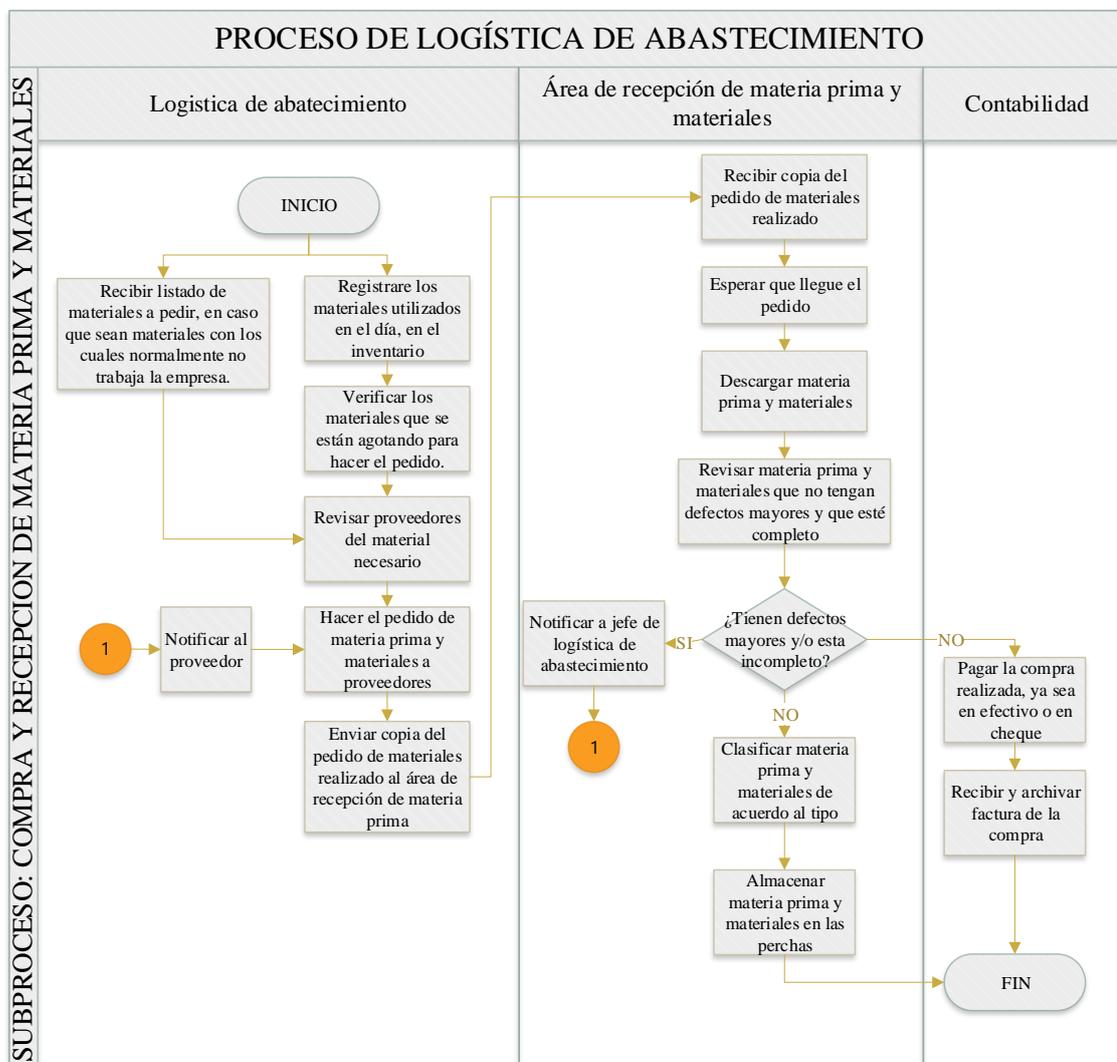


Figura 36. Flujoograma del proceso de logística de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia

G.- REGISTROS

ME-MP-R-05 (Registro de material solicitado, Anexo 70)

ME-MP-R-06 (Registro de control de inventario, Anexo 71)

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE LOGISTICA DE ABASTECIMIENTO	Código: ME-MP-P-03
		Versión: 01
		Página: 05 de 05

I.- ANEXOS

Tabla 81. Ficha técnica del indicador de porcentaje de materia prima en buen estado

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de materia prima en buen estado	ME-MP-I-02	Calidad
4. Objetivo	Mide el porcentaje de materia prima adquirida en buen estado.	
5. Proceso que abarca	Proceso de logística de abastecimiento	
6. Responsable	Jefe de logística de abastecimiento	
7. Formula del indicador	$\frac{\text{Cantidad de material adquirido en buen estado}}{\text{Cantidad de material adquirido}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje	
9. Meta	El 95% de materia prima y materiales adquiridos debe ser aceptable	
10. Fuente de información del indicador	Registro de solicitud de material.	
11. Periodicidad	Cada vez que se realice una compra	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y PREPARACIÓN



P-04

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y PREPARACIÓN	Código: ME-MP-P-04
		Versión: 01
		Página: 02 de 09

A.- OBJETIVO

Rayar, cortar, doblar y forjar el material de acuerdo a las dimensiones que indican los planos, para que estén listos y preparados a ser sujetos de otros procesos parte del proceso productivo, mediante diferentes máquinas y herramientas.

B.- ALCANCE

El presente procedimiento abarca desde la recepción del pedido del producto a fabricar, luego continúa con elección del material a utilizar, pasando por el rayado, corte, hasta el forjado o doblado del material en caso que así se requiera.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Rayar: Se basa en una serie de medidas que permiten realizar líneas, trazos o cortes sobre una pieza de metal en bruto o mecanizada para darle forma unitaria o series muy pequeñas

Cortar: Es la separación de un objeto físico, en dos o más porciones, mediante la aplicación de una fuerza dirigida de forma aguda.

Forjar: Trabajar un metal y darle una forma definida cuando está caliente por medio de golpes o por presión.

Doblar: Efectuar una curva tura en un objeto.

Material: Define a los materiales como sustancias con cualidades útiles que pueden ser térmicas, mecánicas o de otra clase.

Plano: es el elemento ideal que solo posee dos dimensiones, y contiene infinitos puntos y rectas

D.- RESPONSABLES

Jefe de producción: Es la persona encargada de recibir la orden de pedido, para planificar la producción de acuerdo a lo requerido y ordenar la producción de la máquina,

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y PREPARACIÓN	Código: ME-MP-P-04
		Versión: 01
		Página: 03 de 09

Operario del ajuste y preparación: Es el encargado de recibir la orden de producción y ejecutarla de acuerdo a lo especificado en la misma, de manera que el material esté preparado para ser trabajado

E.- DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

E.1.- Actividades del subproceso de trazado o rayado

- Recibir orden de pedido del producto a fabricar.
- Planificar la producción, de acuerdo a lo requerido por el cliente.
- Emitir la orden de producción
- Receptar orden de producción.
- Seleccionar el material a utilizar, de acuerdo a lo especificado en los planos de la máquina.
- Registrar el material seleccionado y la respectiva cantidad.
- Preparar el lugar donde se va rayar el material.
- Ubicar el material sobre el banco de trabajo.
- Identificar las líneas a rayar según los planos de la máquina.
- Rayar le material, de acuerdo a las dimensiones, especificadas en los planos.
- Inspeccionar que el rayado este de acuerdo a las dimensiones de los planos de la máquina
- Enviar al subproceso de corte o doblado.

E.2.- Actividades del subproceso de corte

- Recibir el material rayado
- Identificar el material a cortar o el tipo de corte que se debe realizar.
- Utilizar las maquinas sierra de cinta, sierra de vaivén, cizalla, o corte con plasma, dependiendo del material o corte que se debe realizar.
- Montar el material rayado sobre la máquina de corte
- Preparar la máquina de corte, es decir regular velocidades, ángulo de corte, ect.
- Identificar líneas guías de corte, rayadas sobre el material.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y PREPARACIÓN	Código: ME-MP-P-04
		Versión: 01
		Página: 04 de 09

- Verificar las dimensiones del corte realizado, si son correctas de acuerdo a los planos.
- Desmontar de la maquina el material sobrante del corte realizado.
- Guardar el material sobrante en la estantería de materiales.
- Llevar material cortado hacia el banco de trabajo.
- Montar el material en la entenalla o prensa del banco de trabajo.
- Retirar filos cortantes, escorias o enderezar en caso que sean planchas de acero cortadas por arco de plasma, ya que por las altas temperaturas éste tiende a curvarse.
- Desmontar material de prensa o entenalla.
- Llevar al proceso de maquinado o ensamblaje.

E.3.- Actividades del subproceso de doblado.

- Recibir el material cortado y rayado
- Montar sobre la dobladora, el material a doblar.
- Identificar líneas guías, para realizar los dobles.
- Doblar el material, de acuerdo a las líneas guías trazadas con anterioridad.
- Verificar los dobles realizados, que estén correctos de acuerdo a los planos.
- Rectificar los dobles, en caso que no sea correcto.
- Desmontar el material doblado, de las máquinas dobladora.
- Llevar a ensamblaje o maquinado.

E.4.- Actividades del subproceso de forjado.

- Recibir el material cortado para ser forjado.
- Verificar que tipo de material se va a forjar
- Encender carbón de la fragua, en caso que el material a forjar requiera ser elevado su temperatura.
- Insertar el material a forjar en la fragua.

- Esperar que alcance el material la temperatura óptima para ser forjado.
- Retirar material de la fragua
- Forjar material mediante la utilización de moldes.
- Enviar al proceso de ensamblaje.

F.- FLUJOGRAMA DE LOS SUBPROCESOS

F.1.- Flujoograma del proceso de Ajuste y preparación

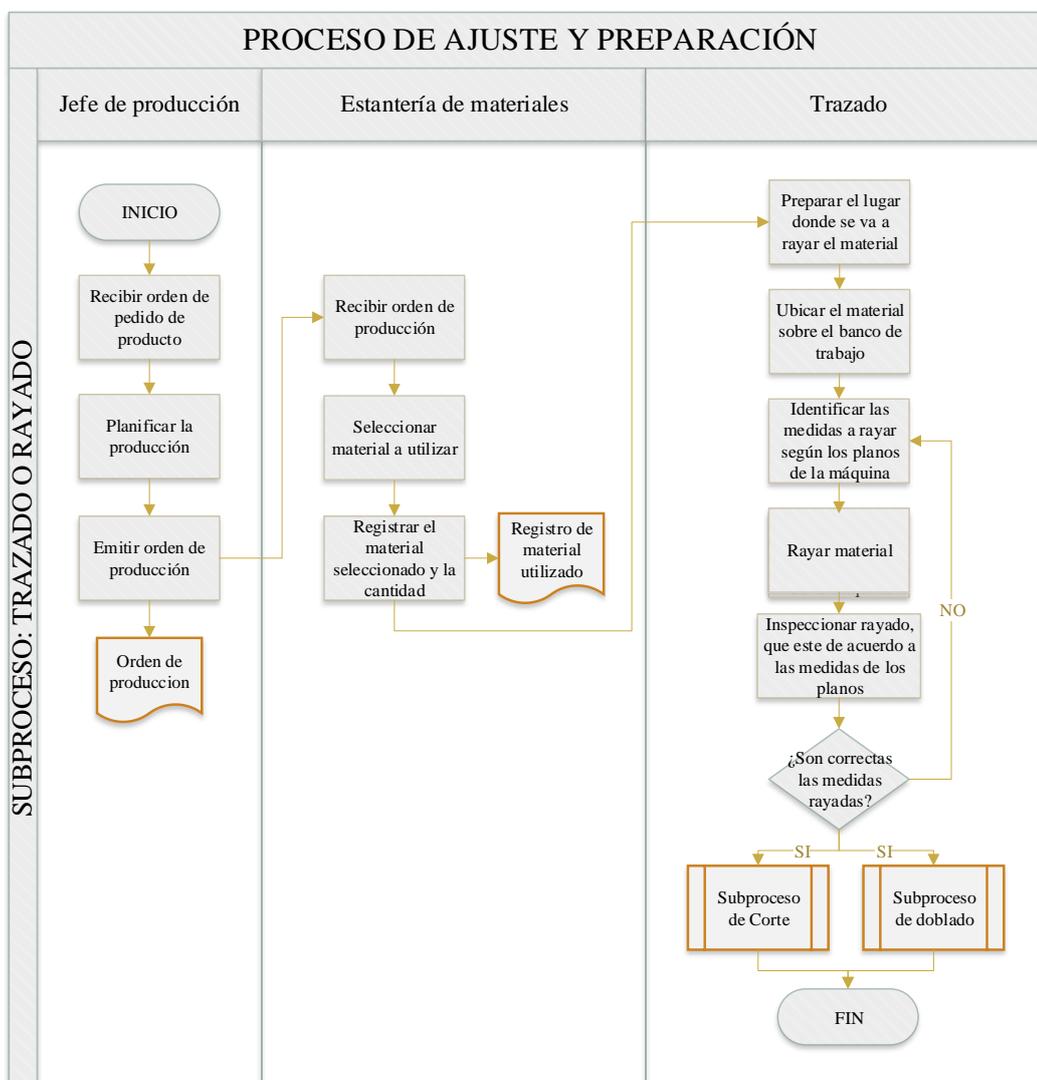


Figura 37. Flujoograma del proceso de trazado o rayado
Fuente: Elaboración propia

F.2.- Flujograma del subproceso de corte

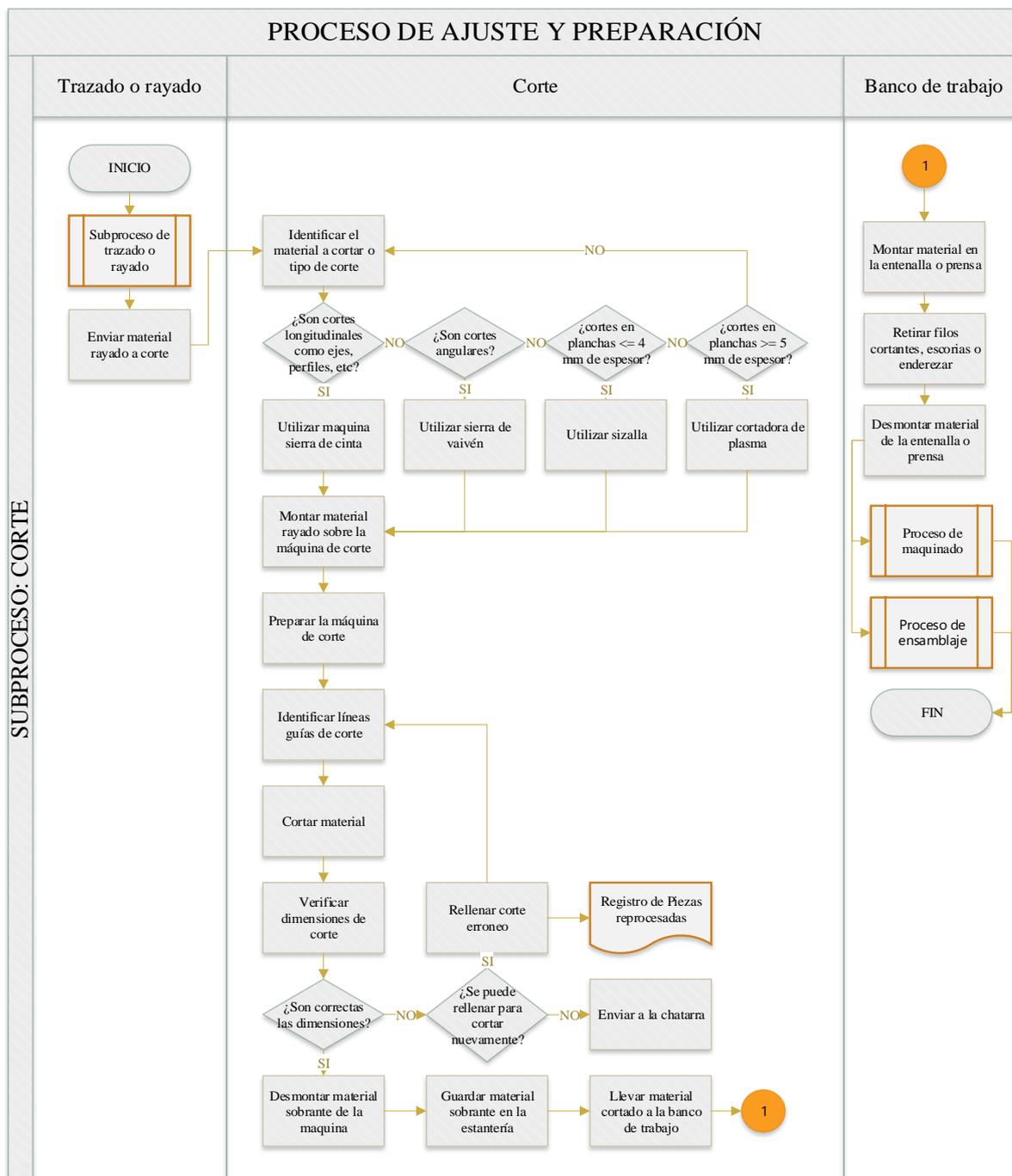


Figura 38. Flujograma del proceso de corte.

Fuente: Elaboración propia

F.3.- Flujograma del subproceso de doblado

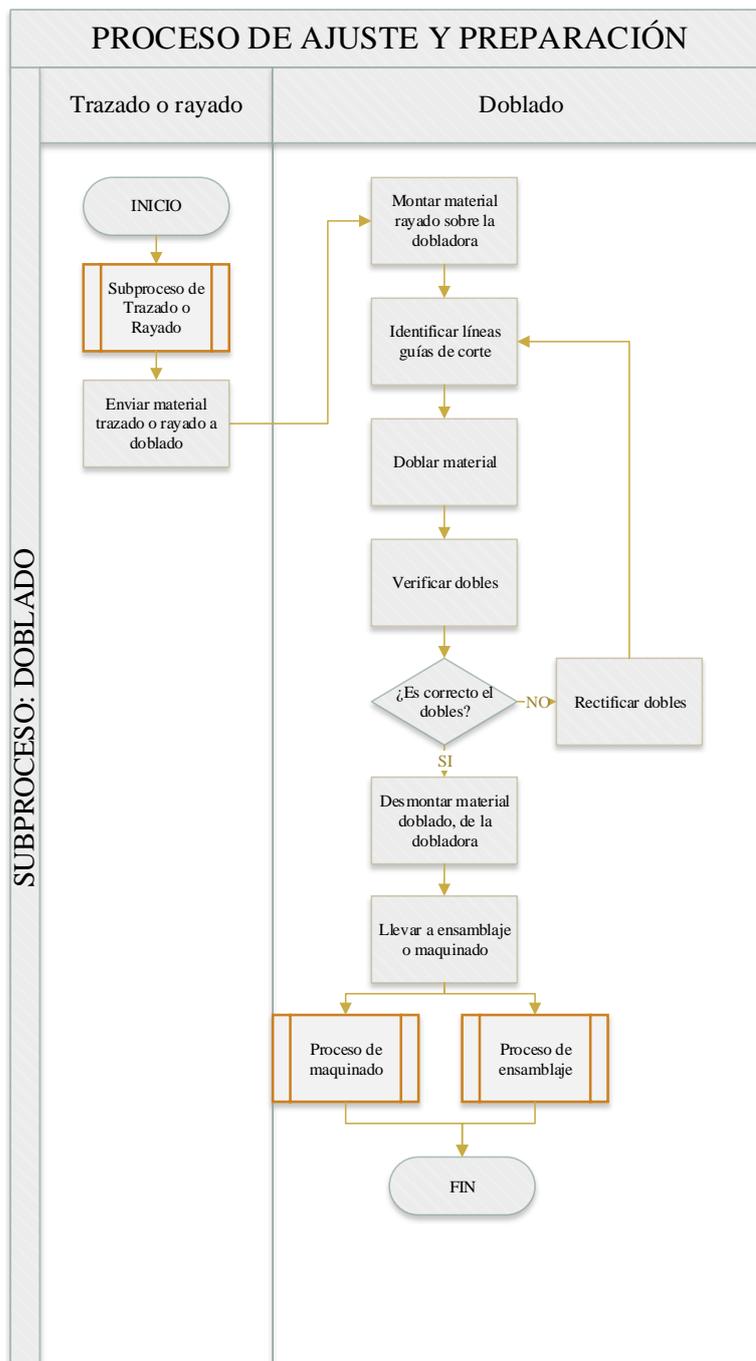


Figura 39. Flujograma del proceso de doblado

Fuente: Elaboración propia

F.4.- Flujograma del subproceso de forjado

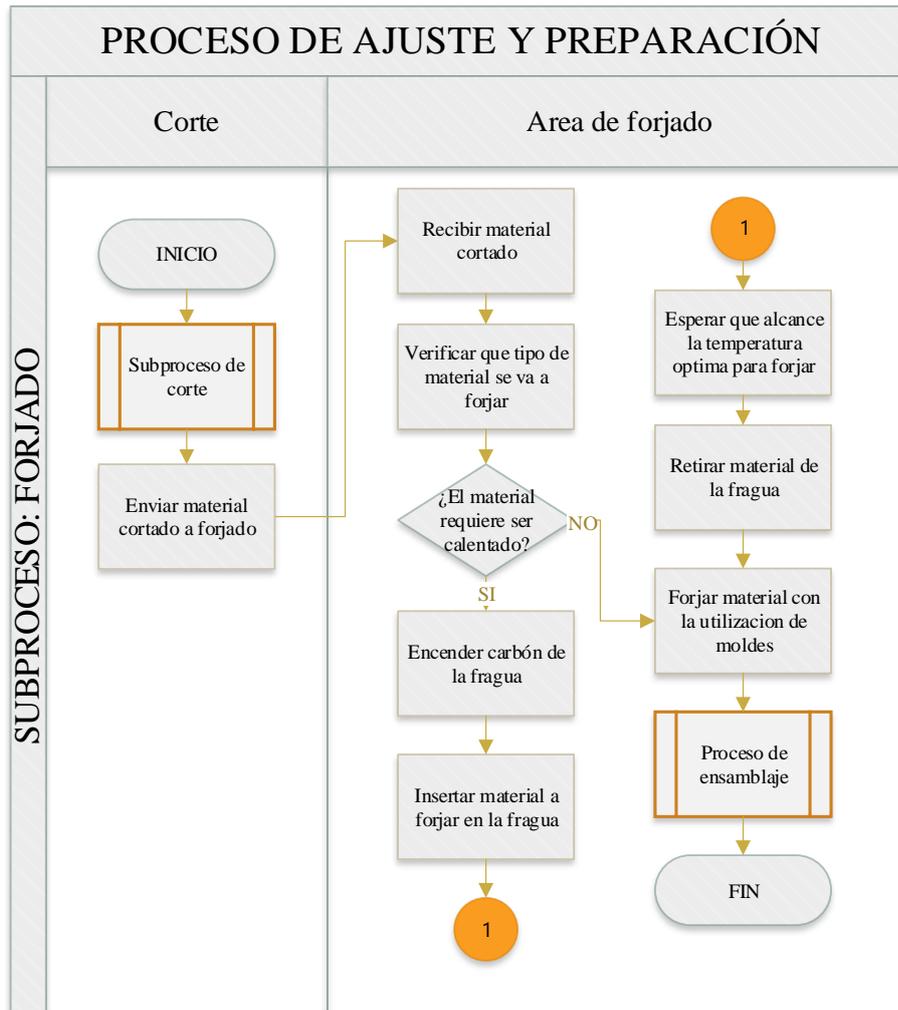


Figura 40. Flujograma del proceso de forjado

Fuente: Elaboración propia

G.- REGISTROS

ME-MP-R-07 (Registro de orden de producción, anexo 72)

ME-MP-R-08 (Registro de materiales utilizados, anexo 73)

ME-MP-R-09 (Registro de reproceso, anexo 74)

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE AJUSTE Y PREPARACIÓN	Código: ME-MP-P-04
		Versión: 01
		Página: 09 de 09

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 82. Ficha técnica del indicador de piezas reprocesadas en el corte.

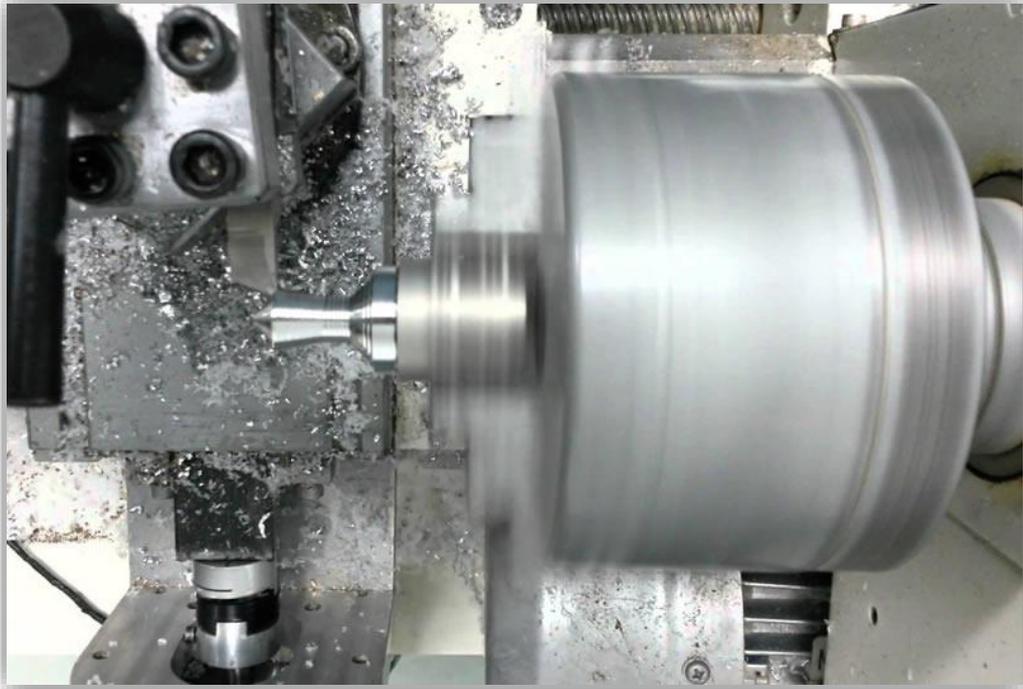
1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de piezas reprocesadas en el corte	ME-MP-I-03	Eficiencia
4. Objetivo	Medir el porcentaje de piezas que se han cortado mal y que requieren ser reprocesadas.	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de Ajuste y preparación	
6. Responsable	Operario de ajuste y preparación.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de piezas mal cortadas}}{\text{Total de piezas cortadas}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	Mantener en un margen de 0% – 5% de piezas mal cortadas	
10. Fuente de información del indicador	Para sacar la información del indicador, se recurre al registro de reproceso.	
11. Periodicidad	Semanalmente	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



PROCEDIMIENTO DE MAQUINADO



P-05

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MAQUINADO	Código: ME-MP-P-05
		Versión: 01
		Página: 02 de 10

A.- OBJETIVO

Remover material en exceso, para alcanzar las dimensiones deseadas de la pieza de acuerdo a los planos de la misma, mediante una herramienta de corte.

B.- ALCANCE

El manual se aplica para el proceso de maquinado, el cual involucra los subprocesos de torneado, limado, fresado y taladrado, desde la recepción del material preparado, hasta darle las dimensiones adecuadas a la pieza.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Pieza: Elemento que forma parte de un mecanismo, máquina o artefacto.

Cuchilla: Una cuchilla es la parte plana de una herramienta o de un arma que tengan normalmente un filo o un extremo afilado hechos generalmente de metal.

Destroncar: remover gran cantidad de material que está en exceso, para llegar a las cercanías de las medidas finales de forma rápida.

Acabado: Remover material finamente para dejar una superficie lisa y con las dimensiones correctas.

Reproceso: Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos. Al contrario que el reproceso, la reparación puede afectar o cambiar partes del producto no conforme.

D.- RESPONSABLES

Operario maquinador: Es el encargado de realizar el proceso de maquinado ya sea en el torno, limadora, fresadora o taladro, además debe registrar los reprocesos que se hayan hecho.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MAQUINADO	Código: ME-MP-P-05
		Versión: 01
		Página: 03 de 10

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

E.1.- Actividades del subproceso de torneado

- Verificar la pieza a mecanizar, es decir que geometría tiene, si es cuadrada colocar un mandril de cuatro mordazas, caso contrario utilizar un mandril de tres mordazas.
- Montar pieza a mecanizar en el mandril del torno.
- Centrar pieza a mecanizar.
- Seleccionar las cuchillas y brocas a utilizar, dependiendo lo que se va a realizar.
- Verificar el filo de las cuchillas y brocas, si no están afiladas correctamente, se procede a afilarlas en el esmeril.
- Sujetar la herramienta de corte en la torre porta herramienta del torno.
- Preparar el torno, en esta actividad se regula las velocidades, ángulos, etc.
- Verificar las medidas que debe tener de la pieza a mecanizar.
- Destroncar pieza que se encuentra mecanizando.
- Inspeccionar las medidas finales que debe tener la pieza, e ir mecanizando con precaución de no sobrepasarse.
- Dar acabados a la pieza, es decir remover material finamente para alcanzar las medidas precisas.
- Verificar que la pieza tenga las medidas correctas, si no son correctas las medidas y falta mecanizar, seguir mecanizando hasta alcanzarlas, caso contrario rellenar con suelda, volver a mecanizar y registrar la pieza que se reproceso o enviar a la chatarra.
- Desmontar pieza mecanizada.

E.2.- Actividades del subproceso de limado o cepillado

- Montar material sobre la entenalla de la máquina.
- Nivelar y alinear el material o pieza a limar.
- Verificar los filos de la herramienta de corte, si no está afilada, se debe afilar en el esmeril.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MAQUINADO	Código: ME-MP-P-05
		Versión: 01
		Página: 04 de 10

- Sujetar apropiadamente la herramienta de corte en la torre porta herramienta, de manera que no se afloje.
- Preparar limadora o cepillo de puente, es decir regular las velocidades de corte de avance, ángulos de inclinación, etc.
- Verificar las medidas y el modelo que debe tener la pieza a mecanizar.
- Destroncar pieza, es decir remover material gruesamente.
- Inspeccionar las medidas finales que debe tener la pieza e ir mecanizando con precaución de no sobrepasarse en la remoción del material,
- Limar finamente la pieza, para obtener una superficie lisa.
- Desmontar el material mecanizado, únicamente si ya tiene las medidas correctas caso contrario seguir mecanizando hasta alcanzarlas o si es necesario rellenar y volver a limar.

E.3.- Actividades del subproceso de fresado.

- Montar pieza o material a fresar, sobre la fresadora.
- Nivelar y alinear pieza a mecanizar.
- Seleccionar accesorio o herramienta de corte a utilizar.
- Sujetar herramienta de corte en la torre porta herramienta
- Preparar fresadora, de acuerdo a la pieza que se vaya a realizar, ajustar el divisor, regular velocidades, ángulos, etc.
- Verificar los filos de corte de la cuchilla.
- Verificar el modelo y las medidas que debe tener la pieza a mecanizar, según los planos de las mismas.
- Fresar pieza o material.
- Inspeccionar fresado, que este fresado correctamente con superficie lisa.
- Desmontar el material fresado, únicamente si ya tiene las medidas correctas caso contrario seguir mecanizando hasta alcanzarlas o si es necesario rellenar y volver a fresar.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MAQUINADO	Código: ME-MP-P-05
		Versión: 01
		Página: 05 de 10

E.4.- Actividades del subproceso de Perforado.

- Montar la pieza o el material a taladrar sobre la mesa del taladro.
- Sujetar y nivelar material a taladrar.
- Seleccionar broca a utilizar
- Sujetar broca en el usillo.
- Regular velocidad de corte de acuerdo a la perforación a realizar.
- Perforar material.
- Verificar que no queden filos cortantes, en caso de haberlos, realizar avellanado de sección cónica.
- Desmontar material perforado.

F.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

F.1.- Flujograma del subproceso de torneado

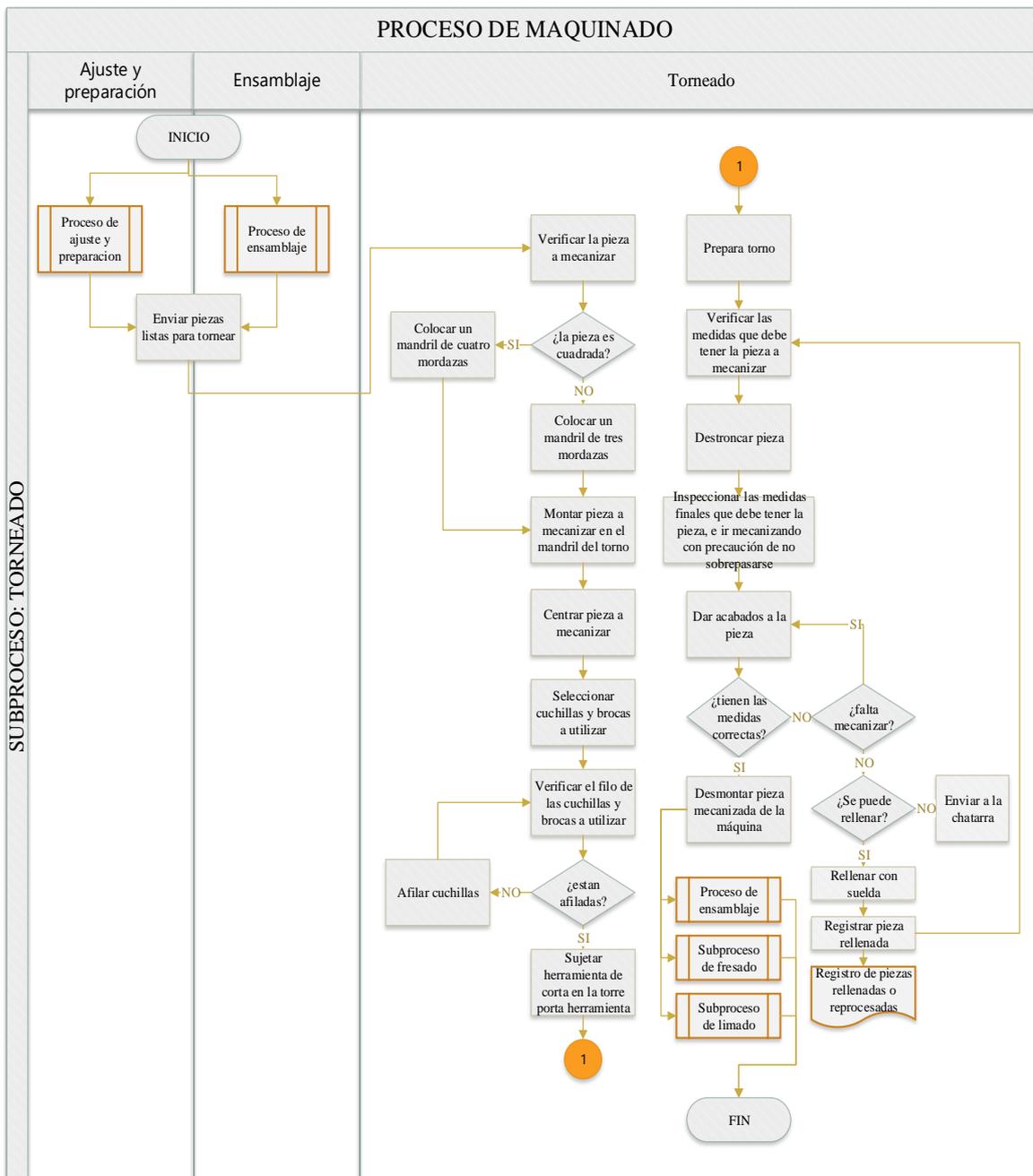


Figura 41. Flujograma del subproceso de torneado

Fuente: Elaboración propia

F.2.- Flujograma del subproceso de limado

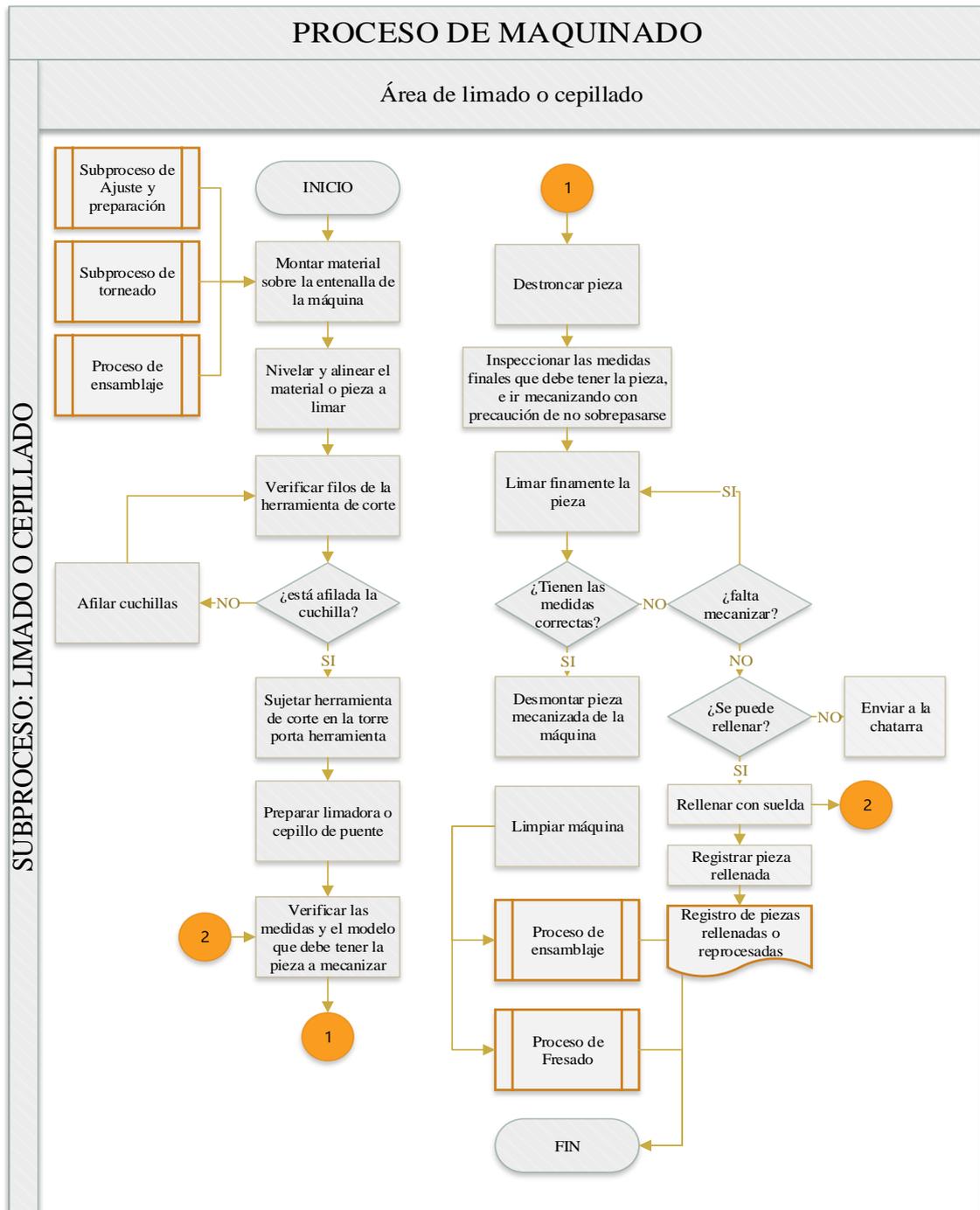


Figura 42. Flujograma del subproceso de limado o cepillado

Fuente: Elaboración propia

F.3.- Flujograma del subproceso de fresado

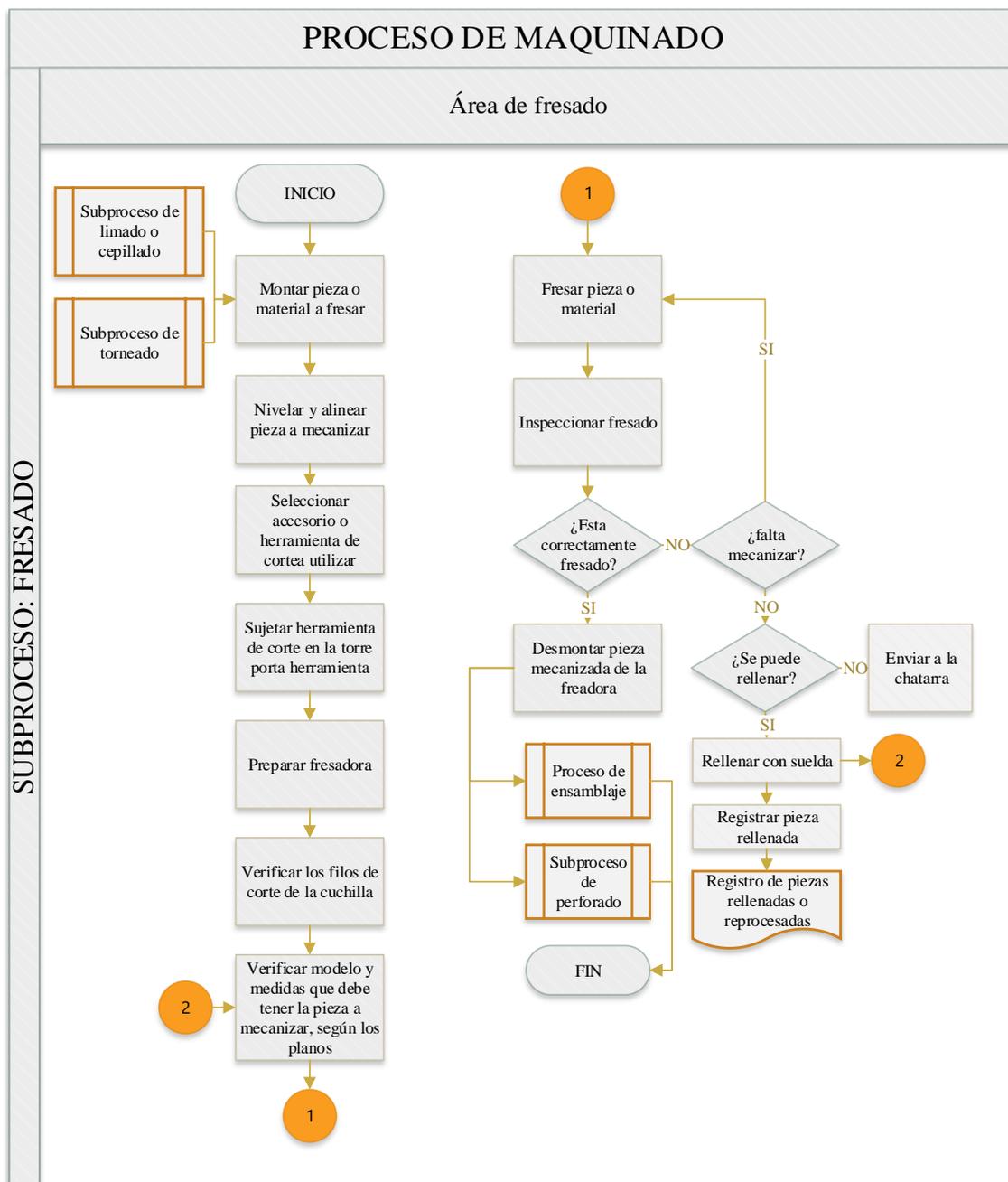


Figura 43. Flujograma del subproceso de fresado

Fuente: Elaboración propia

F.4.- Flujograma del subproceso de perforado

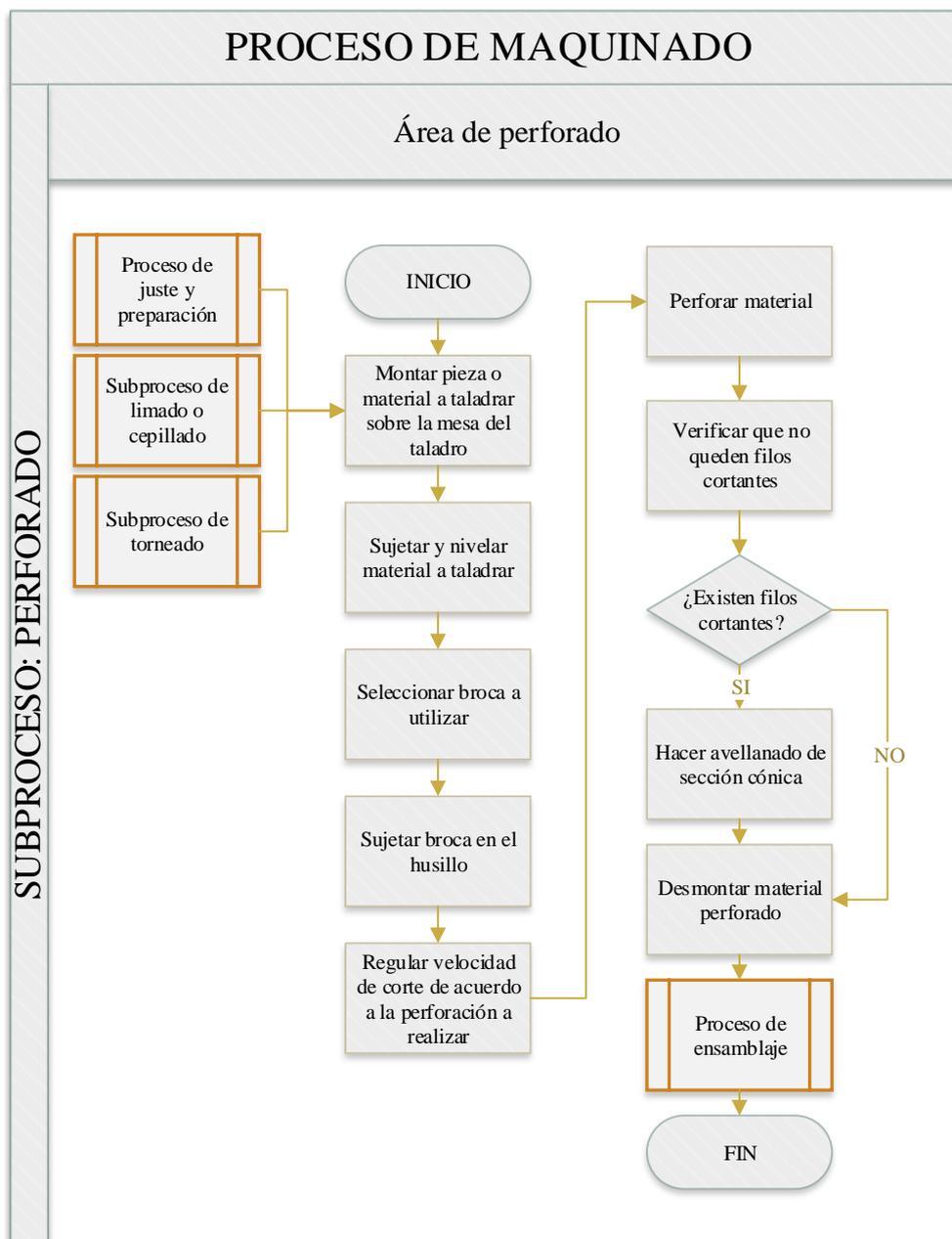


Figura 44. Flujograma del subproceso de perforado
Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MAQUINADO	Código: ME-MP-P-05
		Versión: 01
		Página: 10 de 10

G.- REGISTROS

ME-MP-R-09 (Registro de reprocesos, anexo 74)

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 83. Ficha técnica del indicador de piezas reprocesadas en el maquinado.

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de piezas reprocesadas en el maquinado	ME-MP-I-04	Eficiencia
4. Objetivo	Medir el porcentaje de piezas reprocesadas en el maquinado	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de maquinado en el cual consta los subprocesos de torneado, limado, fresado, y perforado.	
6. Responsable	Operario de maquinado	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de piezas reprocesadas en el}}{\text{Total de piezas maquinadas}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	El porcentaje de piezas reprocesadas no debe sobrepasar el 2%	
10. Fuente de información del indicador	Para sacar la información del indicador, se recurre al registro de piezas reprocesadas o rellenada	
11. Periodicidad	Mensualmente	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLAJE



P-06

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLAJE	Código: ME-MP-P-06
		Versión: 01
		Página: 02 de 04

A.- OBJETIVO

Ensamblar las partes o piezas de la máquina y la misma en sí, de acuerdo a los planos, tomando en cuenta las partes que deben ser desmontables, para realizar el mantenimiento respectivo cuando se lo requiera.

B.- ALCANCE

El procedimiento aplica para el operario encargado del ensamblaje, desde la recepción de las piezas preparadas para ser ensambladas hasta el empernado y fluido de las rebabas de suelda

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Soldar: Unir firmemente dos piezas o partes de una cosa, generalmente con metal y mediante calor.

EPP: Equipo de protección personal.

Perforación: Agujero que deja en un cuerpo algo que lo penetra o atraviesa.

Machuelar: Es realizar una rosca en un orificio, mediante una especie de tornillo de acero aleado templado y rectificado, con ranuras a lo largo de la cuerda que permiten el desalojo de las rebabas arrancadas al generar la cuerda.

D.- RESPONSABLES

Operario de ensamblaje: Es el encargado de soldar y empernar la máquina así como también cada una de sus partes, con el fin de tener la máquina conformada íntegramente.

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Identificar el material que se va a soldar.
- Seleccionar el tipo de suelda a utilizar.
- Encender la soldadora.
- Regular el amperaje de acuerdo a las características del material que se va a soldar.
- Juntar y centrar las piezas a soldar.
- Colocarse el respectivo EPP

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLAJE	Código: ME-MP-P-06
		Versión: 01
		Página: 03 de 04

- Soldar el material.
- Verificar que se haya soldado bien los materiales.
- Llevar los materiales soldados hacia el área de empernado.
- Verificar la perforación, de manera que sean correctas para empernar, en caso que no sean correctas las medias, regresar al proceso de perforado para realizar las respectivas correcciones de perforación.
- Seleccionar el diámetro del machuelo a utilizar.
- Preparar machuelo.
- Machuelar perforaciones.
- Verificar que enrosque el perno en la perforación machuelada, si no enrosca correctamente, volver a machuelar.
- Empernar o ensamblar todas las partes de la máquina.

F.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

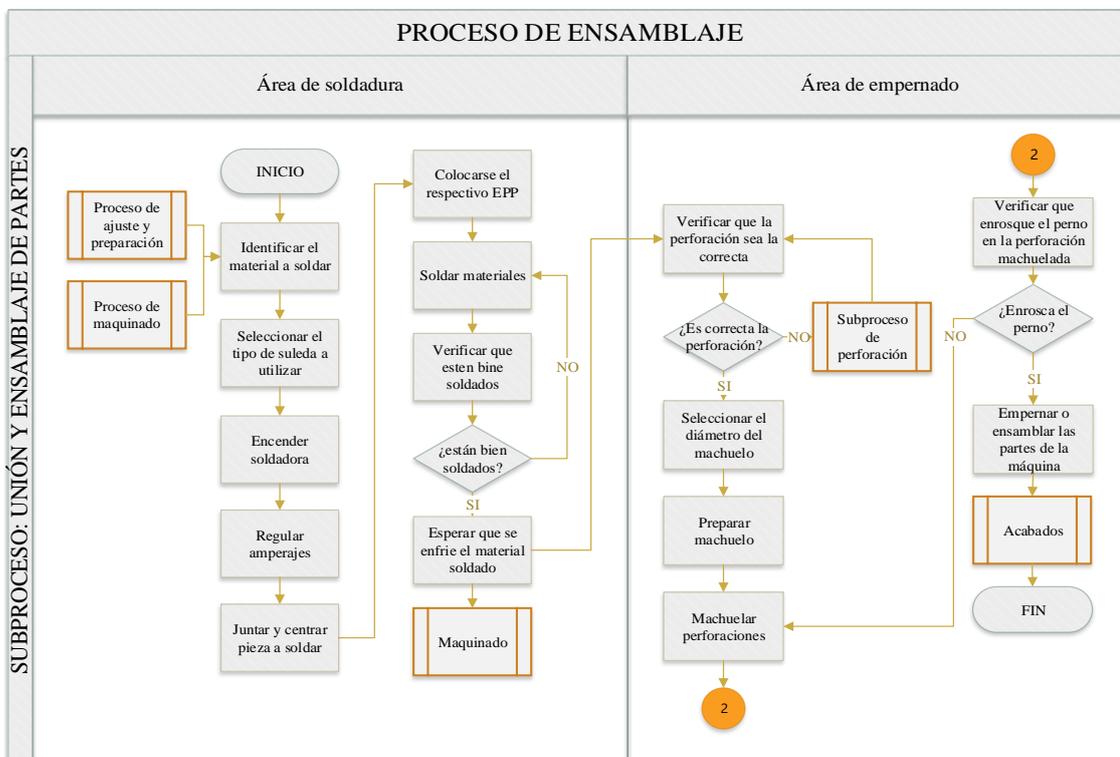


Figura 45. Flujograma del subproceso de ensamblaje

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ENSAMBLAJE	Código: ME-MP-P-06
		Versión: 01
		Página: 04 de 04

G.- REGISTROS

ME-MP-R-10 (Registro de máquinas con fallas, anexo 75).

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 84. Ficha técnica del indicador de máquinas en el ensamblaje.

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de máquinas con fallas en el ensamblaje.	ME-MP-I-05	Eficiencia.
4. Objetivo	Medir la tasa de máquinas defectuosas respecto del total de máquinas terminadas.	
5. Proceso que abarca	Abarca los procesos de ensamblaje, acabados y pruebas	
6. Responsable	Operario de Ensamble, Operario de acabados, Operario de pruebas.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de máquinas con fallas}}{N^{\circ} \text{ de máquinas ensambladas}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	El porcentaje de máquinas con fallas no debe sobrepasar el 15%	
10. Fuente de información del indicador	Para sacar la información del indicador, se recurre al registro de máquinas con fallas.	
11. Periodicidad	Mensualmente.	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
---	----------------------	----------------------

julio de 2017		
	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACABADOS	Código: ME-MP-P-07
		Versión: 01
	Página: 01 de 06	

PROCEDIMIENTO DE ACABADOS



P-07

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACABADOS	Código: ME-MP-P-07
		Versión: 01
		Página: 02 de 06

A.- OBJETIVO

Realizar los respectivos acabados a la máquina para obtener el producto final, de tal manera que la apariencia física sea llamativa para el cliente.

B.- ALCANCE

El procedimiento aplica para el operario encargado dar los acabados a la máquina, que involucran desde el pulido, pasando por el pintado y por último el engrasado junto con la colocación de cadenas y bandas en los diferentes piñones y poleas, respectivamente.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Pulir: Alisar una superficie para que quede suave y brillante, mediante una máquina que posee un disco de material abrasivo.

Desmontar: Separar las piezas que forman un objeto o una estructura, deshaciéndolos.

Lijar: Alisar o abrillantar una cosa con lija, papel de lija u otro material abrasivo.

Sopletear: La unión de un líquido, con aire comprimido, da paso a un efecto de pulverizado, es decir se convierte el líquido en partículas muy pequeñas.

Guaípe: Hilaza de tela utilizada generalmente en trabajos mecánicos.

Engrasar: Aplicar grasa a una superficie para facilitar su deslizamiento sobre otra, reduciendo el rozamiento.

D.- RESPONSABLES

Operario de acabados: Es el encargado de pulir las rebabas, sacar las chispas de suelda que se pegan al metal, lijar la máquina para que se adhiera la pintura al metal y pintar.

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

E.1.- Actividades del subproceso de pulido

- Asegurar el elemento a pulir, de manera que no se mueva, puede ser con la ayuda de una entenalla u otro elemento de sujeción.
- Verificar que se encuentre ajustado el disco de la pulidora, si no lo está, ajustarlo con la respectiva herramienta.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACABADOS	Código: ME-MP-P-07
		Versión: 01
		Página: 03 de 06

- Energizar la pulidora, asegurándose que no haga chispas en el tomacorriente.
- Identificar puntos a pulir.
- Colocarse el equipo de protección personal.
- Pulir los puntos identificados.
- Verificar que el pulido sea correcto, si falta pulir en alguna parte volver a pulir hasta que este lizo.

E.1.- Actividades del subproceso de pintado.

- Desmontar de las principales partes de la máquina, para que haya más facilidad de limpiar y pintar íntegramente la misma.
- Remover las chispas de suelda que salpican y se pegan las diferentes partes de la máquina, mediante un cincel.
- Lijar cada una de las partes de la máquina.
- Tapar con papel y cinta masquin las partes que no requieren ser pintadas como el disco porta cuchillas, la mesa, etc.
- Sopletear gasolina en toda la máquina y sus partes.
- Limpiar mediante un guaípe la gasolina sopleteada, removiendo todas las partículas que estén en el metal.
- Verificar que esté limpio la superficie sobre la que se va a pintar, si no está limpio aún, tomar otro guaípe y volver a limpiar.
- Preparar pintura de fondo.
- Pintar el color de fondo en todas y cada una de las partes de la máquina.
- Verificar si falta alguna parte pintar con la pintura de fondo volver a pintar.
- Esperar que se seque la pintura de fondo.
- Preparar pintura final.
- Pintar cada una de las partes con la pintura final.
- Verificar que todas las partes estén pintadas del color final, si no lo están volver a pintar las partes que faltan.
- Esperar que se seque la pintura.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACABADOS	Código: ME-MP-P-07
		Versión: 01
	Página: 04 de 06	

- Engrasar las partes móviles de la máquina.
- Armar la maquina completamente.

F.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

F.1.-Flujograma del subproceso de pulido

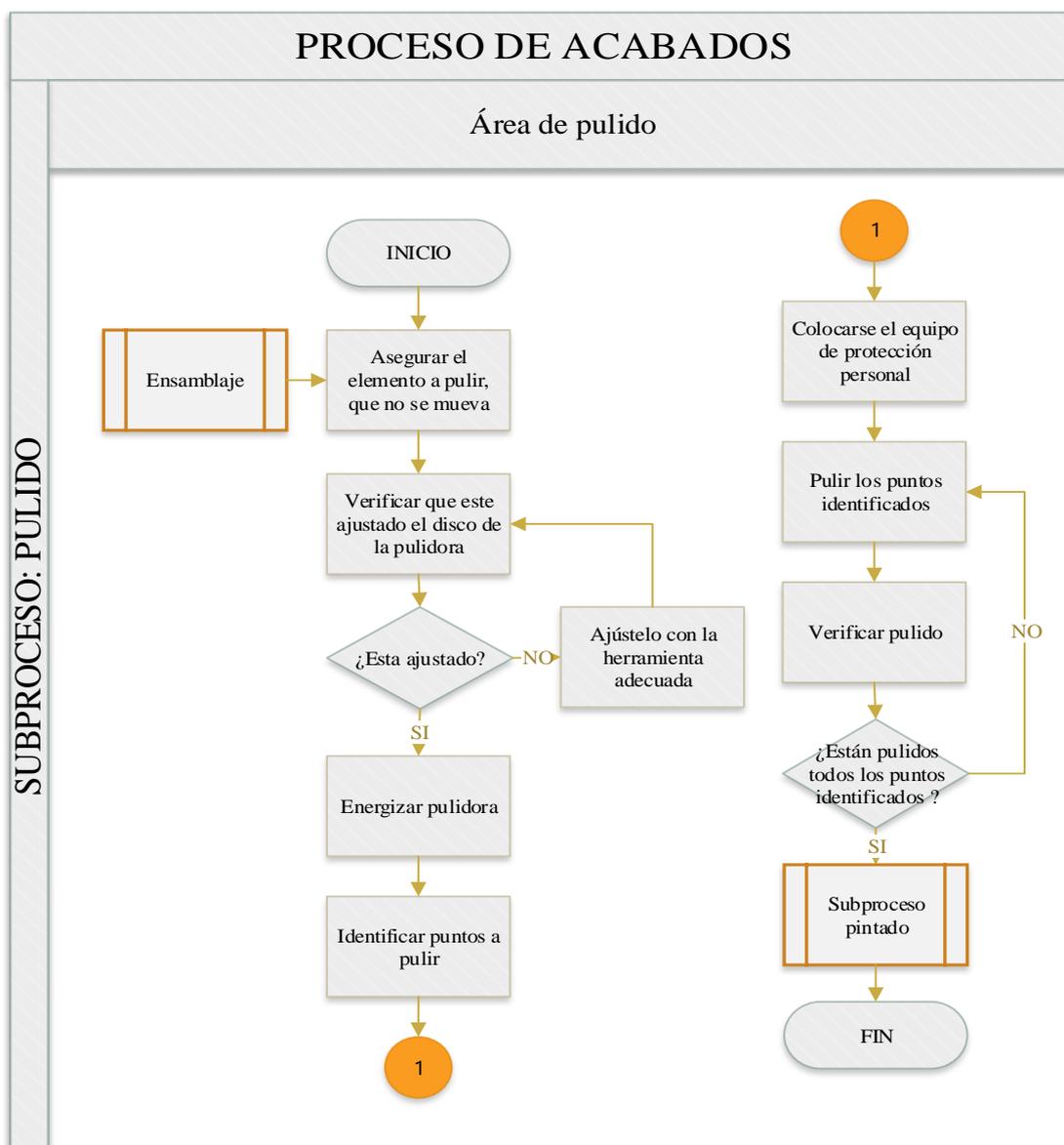


Figura 46. Flujograma del subproceso de pulido.

Fuente: Elaboración propia

F.2.-Flujograma del subproceso de pulido

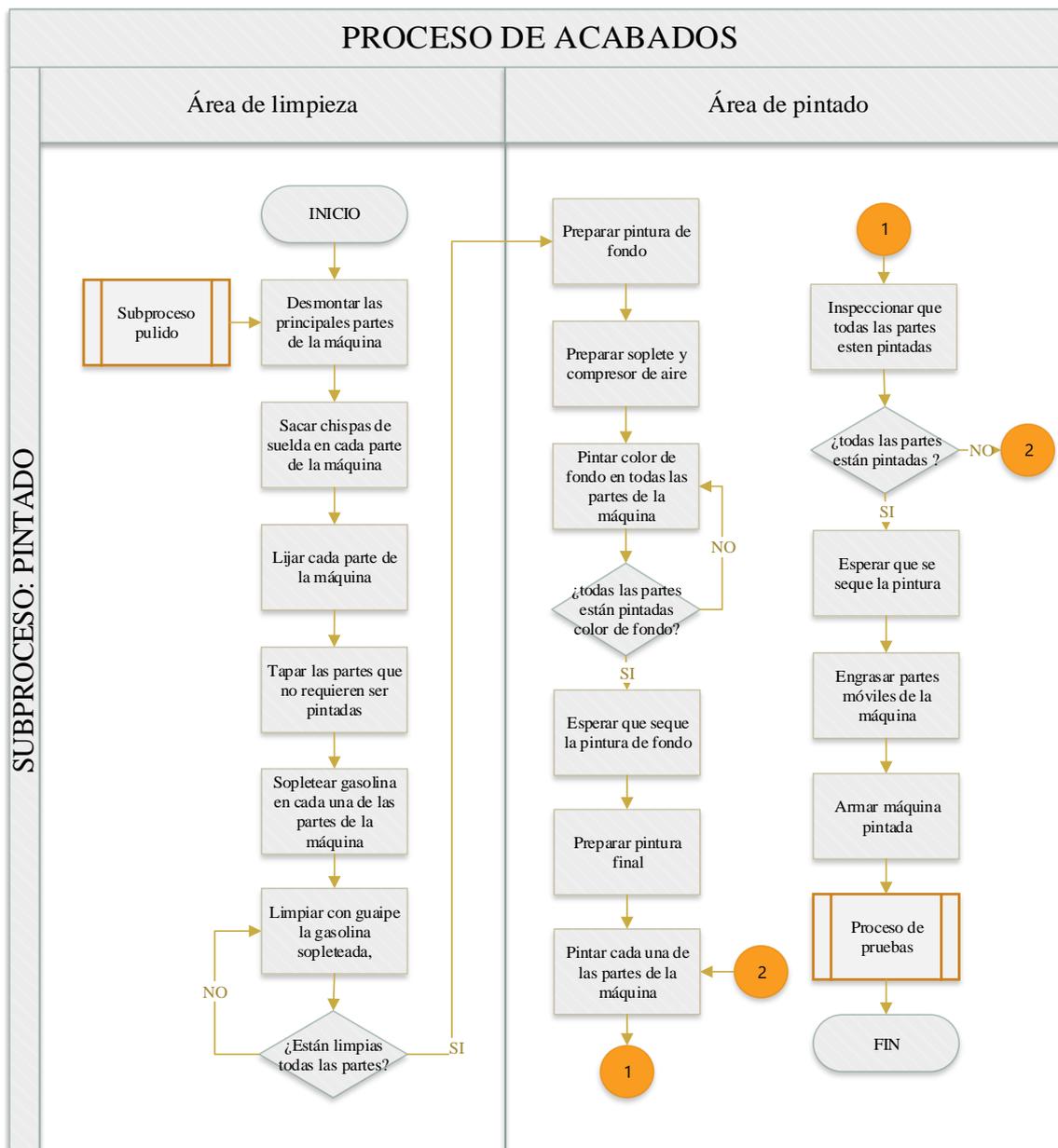


Figura 47. Flujograma del subproceso de pintado.
Fuente: Elaboración propia

G.- REGISTROS

ME-MP-R-10 (Registro de máquinas con fallas, anexo 75).

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE ACABADOS	Código: ME-MP-P-07
		Versión: 01
		Página: 06 de 06

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 85. Ficha técnica del indicador de máquinas con fallas en los acabados.

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de máquinas con fallas en los acabados.	ME-MP-I-05	Eficiencia.
4. Objetivo	Medir la tasa de máquinas defectuosas respecto del total de máquinas terminadas.	
5. Proceso que abarca	Abarca los proceso de ensamblaje, acabados y pruebas	
6. Responsable	Operario de Ensamble, Operario de acabados, Operario de pruebas.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de máquinas con fallas en los acabados}}{N^{\circ} \text{ de máquinas terminadas}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	El porcentaje de máquinas con fallas no debe sobrepasar el 15%	
10. Fuente de información del indicador	Para sacar la información del indicador, se recurre al registro de máquinas con fallas.	
11. Periodicidad	Mensualmente.	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS



P-08

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS	Código: ME-MP-P-08
		Versión: 01
		Página: 02 de 04

A.- OBJETIVO

Realizar un diagnóstico del funcionamiento de la máquina, para asegurar al cliente la garantía de la misma, mediante pruebas efectuadas de acuerdo a lo que va a desempeñar.

B.- ALCANCE

El procedimiento abarca desde el transporte de la maquina terminada hasta el área de pruebas, pasado por el diagnostico hasta el etiquetado.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Arrancar: Iniciarse el funcionamiento de una máquina.

Etiquetar: Poner una etiqueta que identifique a la máquina.

Rectificar: Corregir al que este mal hecho o con fallas.

Almacenar: Guardar cosas en un almacén u otro lugar, generalmente de forma ordenada, para poder disponer de ellas cuando se necesite o convenga.

D.- RESPONSABLES

Operarios de la fábrica: Son los encargados de poner en funcionamiento la máquina y ayudar a verificar que no tenga fallas la máquina.

Jefe de producción: Es el encargado de Tomar acciones correctivas de acuerdo a las fallas encontradas, en caso de haberlas.

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Dar arranque a la máquina, es decir energizarla y encenderla.
- Verificar que se encienda normalmente, si hay alguna falla en el encendido, tomar acción correctiva
- Hacer trabajar a la máquina durante una hora, de acuerdo a lo que debe desempeñar.
- Verificar si cumple a cabalidad la tarea, para la cual fue construida, sino corregir lo que este fallando y volver a probar hasta que todo este correcto.

- Etiquetar el producto terminado y probado.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS	Código: ME-MP-P-08
		Versión: 01
		Página: 03 de 04

- Almacenar en bodega de producto terminado, listo y dispuesto para ser vendido.

F.- FLUJOGRAMA DEL PROCESO

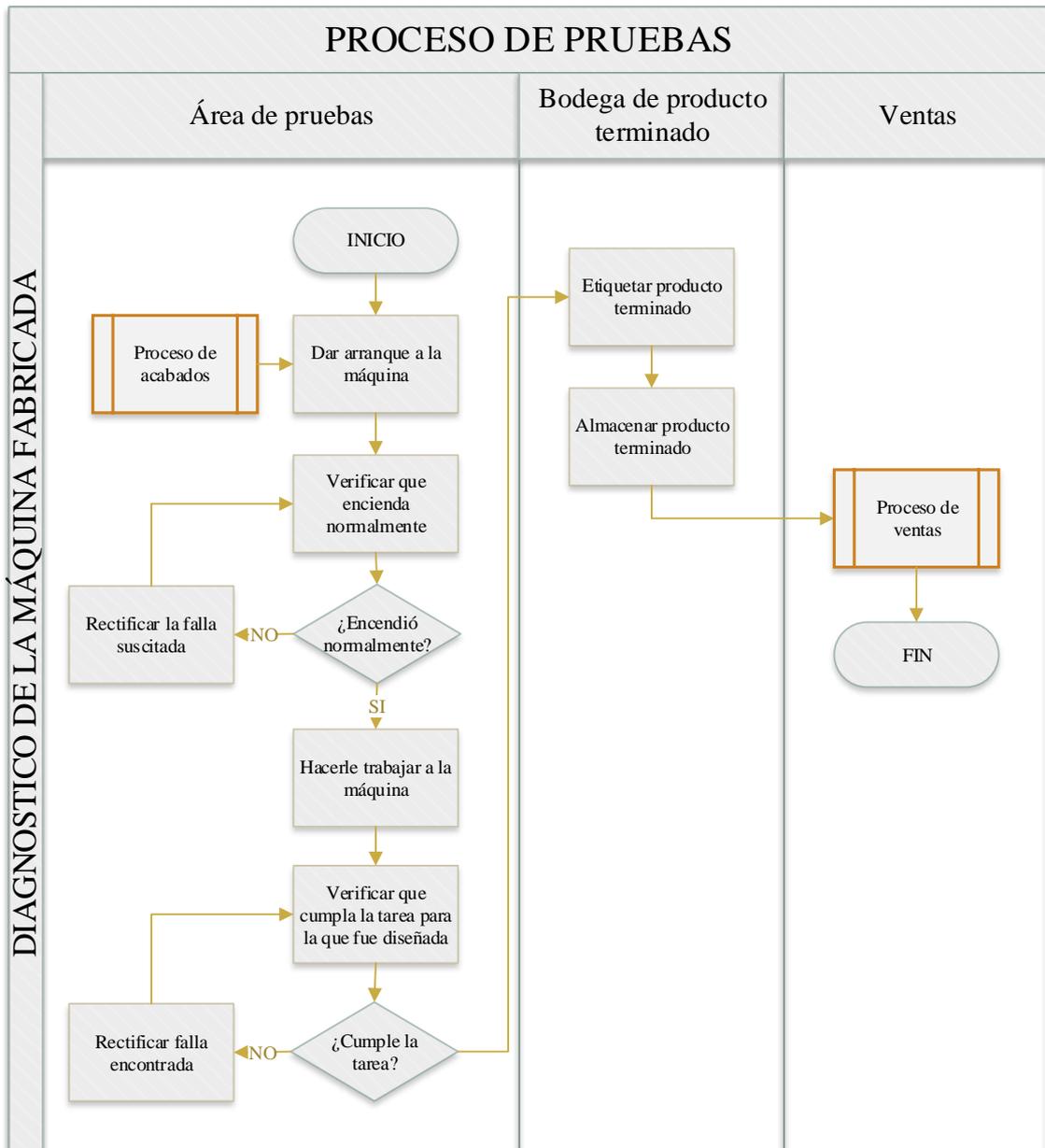


Figura 48. Flujoograma del subproceso de pruebas

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE PRUEBAS	Código: ME-MP-P-08
		Versión: 01
		Página: 04 de 04

G.- REGISTROS

ME-MP-R-10 (Registro de máquinas con fallas, anexo 75).

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 86. Ficha técnica del indicador de máquinas con fallas en el funcionamiento.

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de máquinas con fallas en el funcionamiento.	ME-MP-I-05	Eficiencia.
4. Objetivo	Medir la tasa de máquinas defectuosas respecto del total de máquinas terminadas.	
5. Proceso que abarca	Abarca los procesos de ensamblaje, acabados y pruebas	
6. Responsable	Operario de Ensamble, Operario de acabados, Operario de pruebas.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de máquinas con fallas en el funcionamiento}}{N^{\circ} \text{ de máquinas probadas}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	El porcentaje de máquinas con fallas no debe sobrepasar el 15%	
10. Fuente de información del indicador	Para sacar la información del indicador, se recurre al registro de máquinas con fallas.	
11. Periodicidad	Mensualmente.	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



PROCEDIMIENTO DE CONTABILIDAD



P-09

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE CONTABILIDAD	Código: ME-MP-P-09
		Versión: 01
		Página: 02 de 09

A.- OBJETIVO

Controlar todas las operaciones financieras que realiza la empresa, además de realizar informes para dar a conocer a la alta gerencia sobre los efectos que las operaciones practicadas han producido en las finanzas de la empresa.

B.- ALCANCE

El procedimiento abarca desde el pago de salarios a los trabajadores, declaración y pago de impuestos, control de ingresos y egresos, obtención de permisos de funcionamiento hasta el pago de servicios básicos.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Rol de pagos: es el registro que lleva una compañía para detallar los pagos y los descuentos que tiene que hacer cada mes a sus empleados.

Factura: Una factura es un documento que demuestra que una persona (cliente) ha comprado un producto o un servicio.

DIMM formulario: El DIMM, también conocido como sistema para Declaración de Información en Medio Magnético, es un software desarrollado por el Servicio de Rentas Internas del Ecuador que permite crear archivos XML que contienen la información de anexos de un contribuyente.

Operación financiera: Es toda opción encaminada a la sustitución en un momento determinado de uno o varios capitales por otro u otros equivalentes en diferentes momentos.

Libro mayor: Libro de contabilidad en el que cada página se destina para cada una de las cuentas contables de una empresa.

Balance de comprobación: es un instrumento financiero que se utiliza para visualizar la lista del total de los débitos y de los créditos de las cuentas, junto al saldo de cada una de ellas.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE CONTABILIDAD	Código: ME-MP-P-09
		Versión: 01
		Página: 03 de 09

Estado financiero: son informes que utilizan las instituciones para dar a conocer la situación económica y financiera y los cambios que experimenta la misma a una fecha o periodo determinado.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

D.- RESPONSABLES

Jefe de Contabilidad: Es el encargado(a) de realizar el correspondiente pago a los trabajadores mensualmente, pagar los impuestos controlar los ingresos y egresos de la empresa y pagar los servicios básicos, además debe presentar un informe semestral de las finanzas de la empresa.

Trabajador remunerado: revisar si el rol de pagos es correcto y está de acuerdo con el valor que se le va a cancelar.

Gerente general: Es el encargado de recibir el estado financiero para realizar un análisis de la situación de la empresa en cuanto a finanzas.

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

E.1.-Actividades del subproceso de pago de salarios a los trabajadores

- Recibir el rol de pagos emitido por recursos humanos.
- Verificar el valor a pagar al trabajador, en el rol de pagos.
- Contabilizar la cantidad de dinero a pagar al trabajador.
- Entregar el dinero al trabajador.
- El trabajador debe contabilizar el dinero recibido, y si no está de acuerdo revisar el rol de pagos.
- Hacer firmar al trabajador remunerado, el respectivo rol de pagos.
- Archivar el rol de pagos.
- Obtener comprobantes de pago del IESS, para efectuar el pago del Seguro.
- Cancelar el valor del Seguro en las instituciones autorizadas.

E.2.-Actividades del subproceso de pago de impuestos.

- Recopilar facturas de compras y ventas durante todo el mes.
- Clasificar las facturas recopiladas.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE CONTABILIDAD	Código: ME-MP-P-09
		Versión: 01
		Página: 04 de 09

- Registrar compras y ventas en la base de datos de la empresa.
- Imprimir y archivar registro.
- Llenar DIMM formulario en la página web del SRI.
- Cargar DIMM formulario.
- Imprimir hoja de declaración.
- Verificar si hay algún impuesto que pagar en la hoja de declaración
- Pagar en las instituciones autorizadas, en caso que exista algún valor que pagar.

E.3.-Actividades del subproceso de control de ingresos y egresos.

- Registrar las operaciones financieras que se hagan según la fecha de ocurrencia.
- Registrar en el libro mayor las operaciones realizadas dependiendo a la cuenta afectada.
- Realizar el balance de comprobación.
- Verificar y corregir si algún hecho económico no ha sido registrado por error.
- Realizar el estado financiero tanto de pérdidas y ganancias.
- Entregar una copia de estado financiero al gerente general para que lo analice y tome decisiones en cuanto a la situación en la que se encuentre la empresa.

E.4.-Actividades del subproceso de pago de servicios básicos.

- Dirigirse a la entidad correspondiente, dependiendo el servicio básico a pagar.
- Emitir el número de cuenta del servicio básico a pagar.
- Escuchar la cantidad a pagar del servicio básico.
- Cancelar el valor del servicio básico.
- Recibir la factura del servicio básico cancelado.
- Verificar que sean correctos los datos de la cuenta del servicio básico cancelado, si no son correctos notificar en caja el reclamo y esperar que rectifiquen.

F.-FLUJOGRAMA DEL PROCESO.

F.1.-Flujograma del subproceso de pago de salarios a los trabajadores

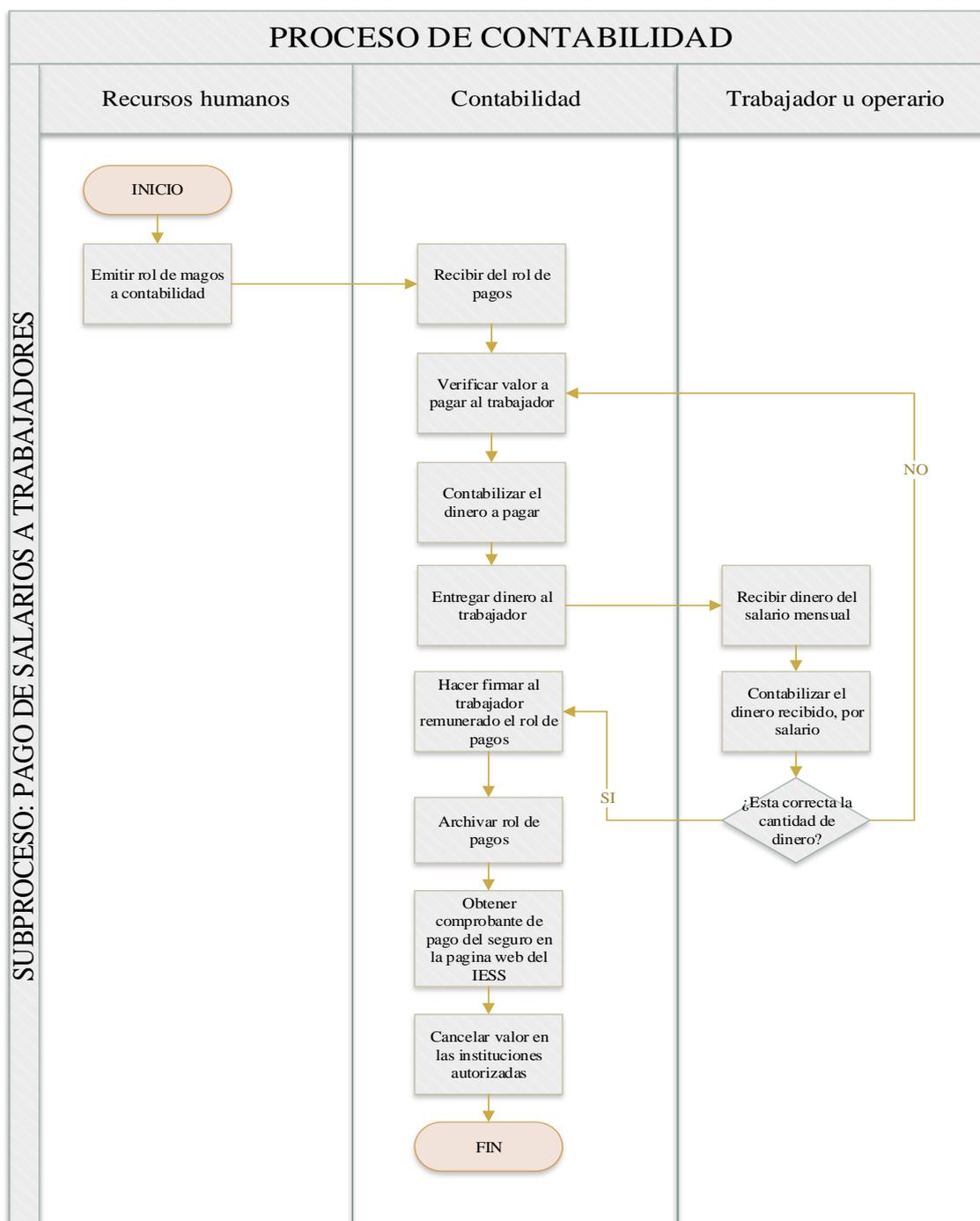


Figura 49. Flujograma del subproceso de pago de salarios a los trabajadores

Fuente: Elaboración propia

F.2.-Flujograma del subproceso de pago de impuestos

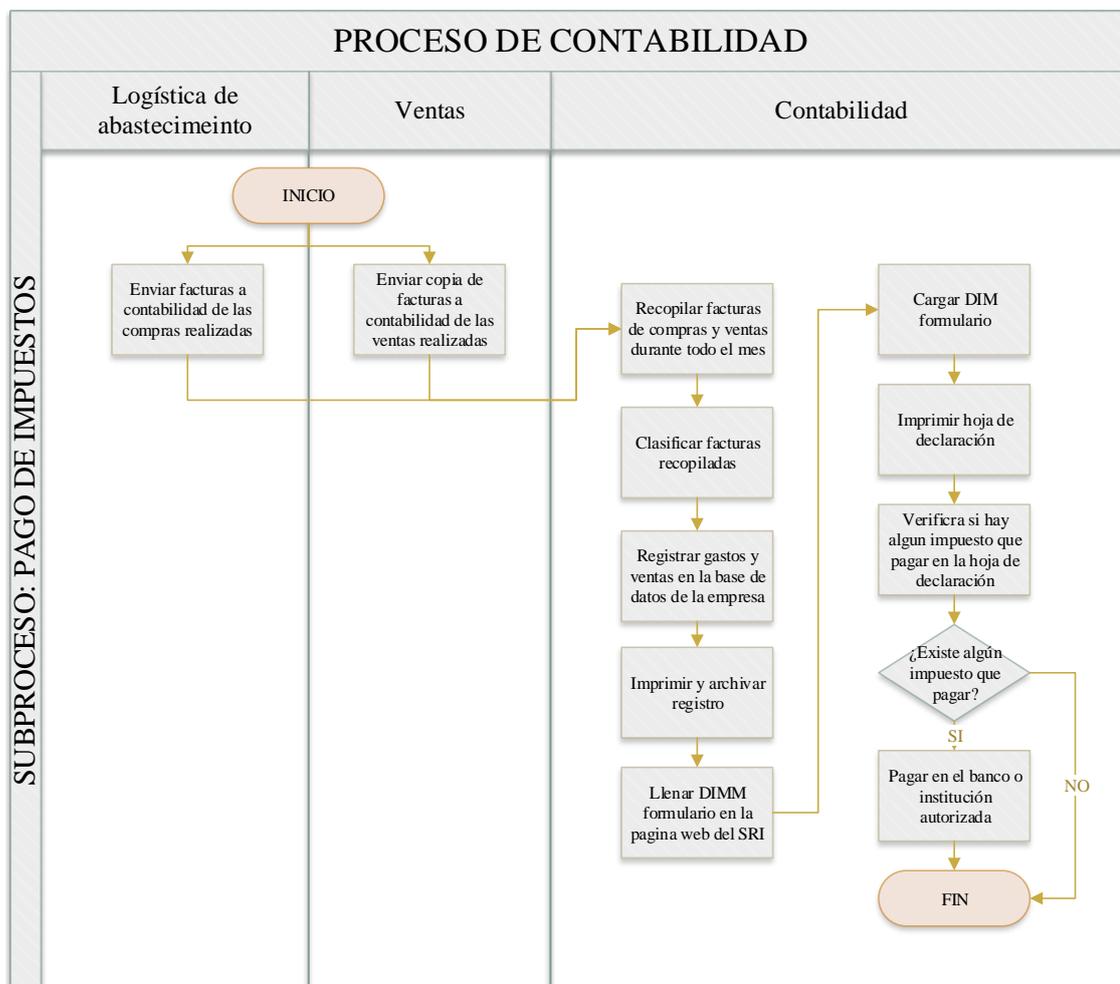


Figura 50. Flujograma del subproceso de pago de impuestos

Fuente: Elaboración propia

F.3.-Flujograma del subproceso de control de ingresos y egresos

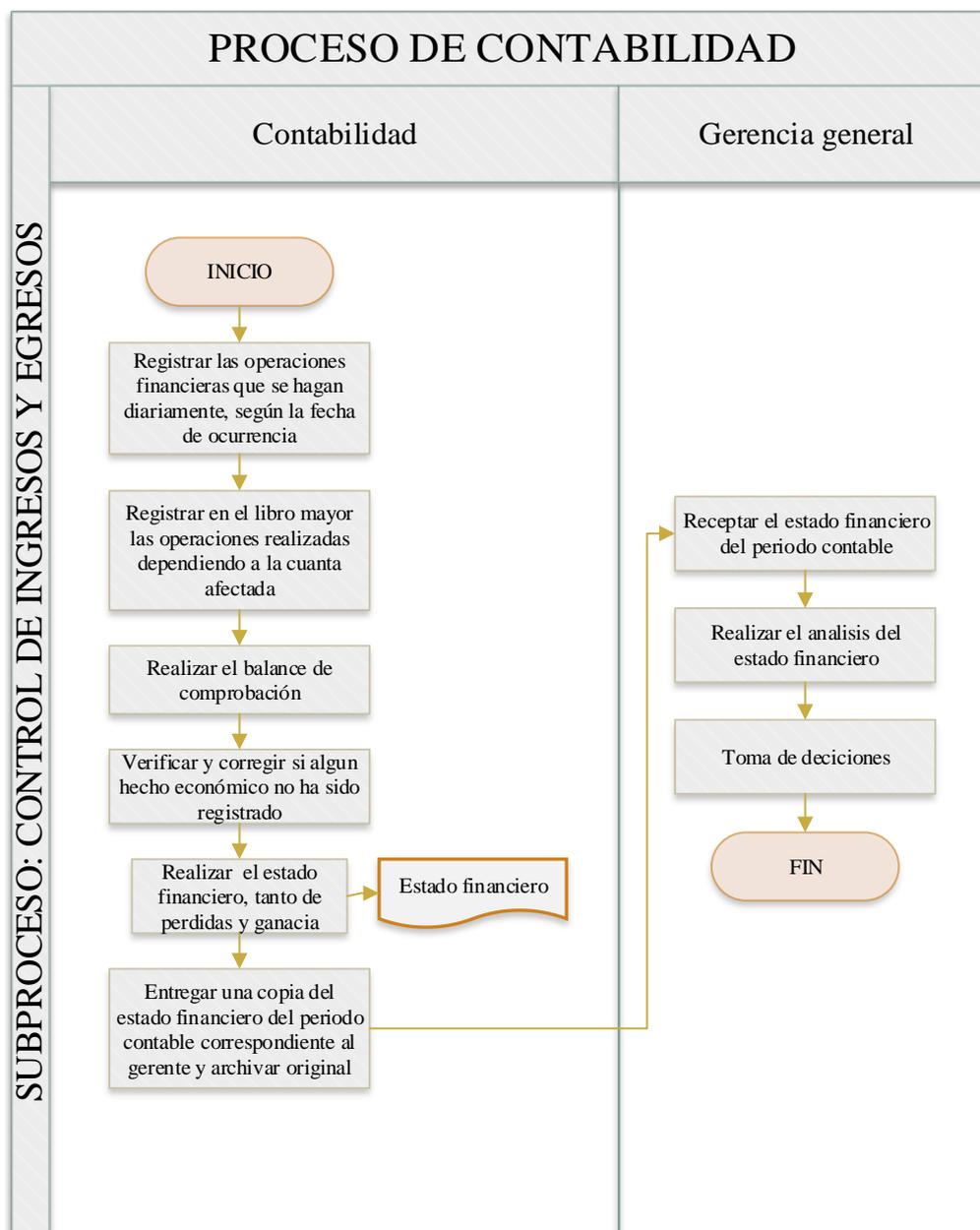


Figura 51. Flujograma del subproceso de control de ingresos y egresos

Fuente: Elaboración propia

F.3.-Flujograma del subproceso de pago de servicios básicos

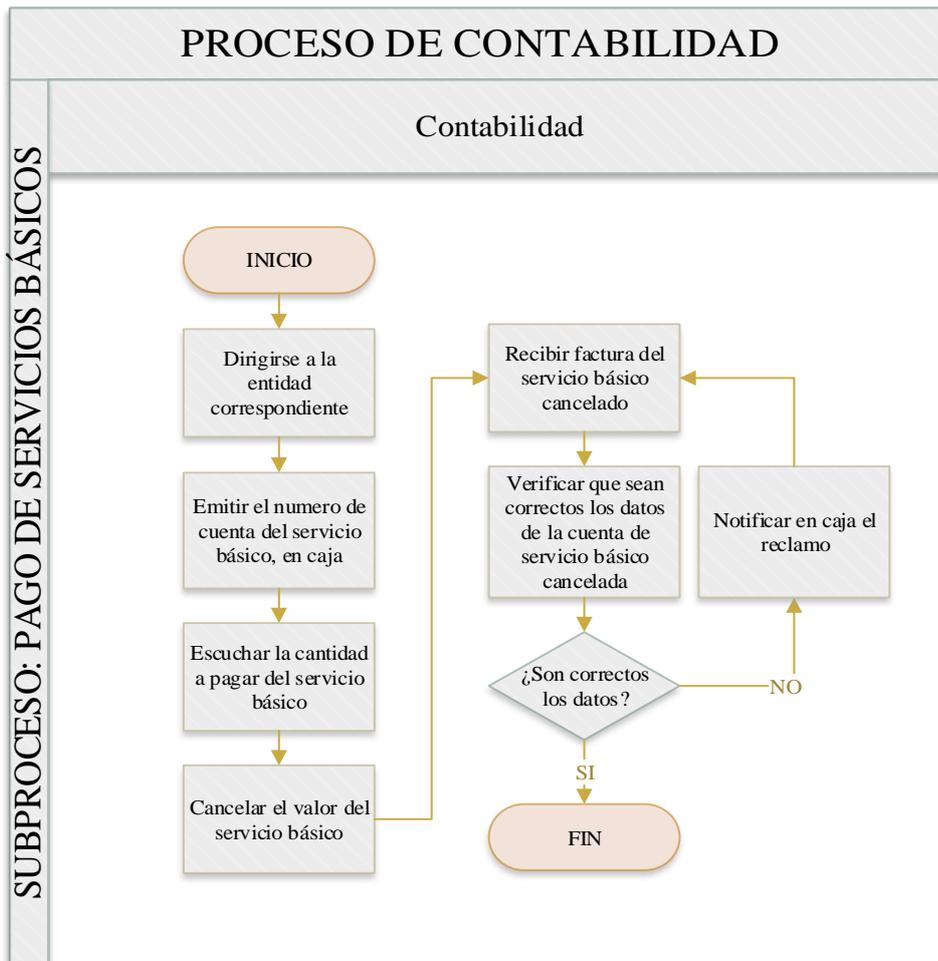


Figura 52. Flujograma del subproceso de pago de servicios básicos

Fuente: Elaboración propia

G.- REGISTROS

ME-MP-R-11 (Registro de estado de resultados, anexo 76).

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio
MANUAL DE PROCESOS		

	PROCEDIMIENTO DE CONTABILIDAD	Código: ME-MP-P-09
		Versión: 01
		Página: 09 de 09

I.- ANEXOS

Tabla 87. Ficha técnica del indicador de porcentaje de rentabilidad.

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de rentabilidad	ME-MP-I-08	Efectividad
4. Objetivo	Medir la rentabilidad de la empresa en un periodo de tiempo	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de contabilidad	
6. Responsable	Jefe de contabilidad y gerente general.	
7. Formula del indicador	$\frac{\text{Ingresos} - \text{Egresos}}{\text{Capital}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	Alcanzar una rentabilidad del 100 %.	
10. Fuente de información del indicador	Para sacar los datos requeridos para el cálculo del índice, se recurre al Estado de resultados.	
11. Periodicidad	Semestralmente	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



MANUAL DE PROCESOS

**PROCEDIMIENTO DE
DIRECCIÓN Y
PLANIFICACIÓN**

Código: ME-MP-P-10

Versión: 01

Página: 01 de 04

PROCESO DE DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN



P-10

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN	Código: ME-MP-P-10
		Versión: 01
		Página: 02 de 04

A.- OBJETIVO

Dirigir y planificar todas las actividades que realiza la empresa, para mantener un control continuo de cómo evoluciona la empresa, tomando en cuenta las oportunidades de mejora que se presente en el día a día.

B.- ALCANCE

El procedimiento abarca a todos los procesos en general de la empresa.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Oportunidades de mejora: Es una situación que se presenta o que se identifica que puede ser mejorada para que sea más eficaz y eficiente.

Lluvia de ideas: Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado.

D.- RESPONSABLES

Gerente general: Es el encargado dirigir y planificar toda actividad que se realice en la empresa.

Jefe de producción: Es el encargado de identificar oportunidades de mejora en el proceso productivo y comunicarlas al gerente para ser analizadas.

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- Identificar o receptor problemas u oportunidades de mejora en la empresa.
- Reunir al personal involucrado en el proceso sujeto a mejora.
- Realizar una lluvia de ideas como alternativas de solución.
- Tomar decisiones óptimas para dar una solución al problema o mejorar algo.
- Definir objetivos a corto, mediano y largo plazo.
- Elaborar un plan, para cumplir los objetivos planteados.
- Ejecutar lo planificado.
- Evaluar continuamente las soluciones o mejoras implementadas en la empresa.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN	Código: ME-MP-P-10
		Versión: 01
	Página: 03 de 04	

- Controlar el desempeño de la empresa, si no es aceptable, definir nuevos objetivos.

F.- FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN

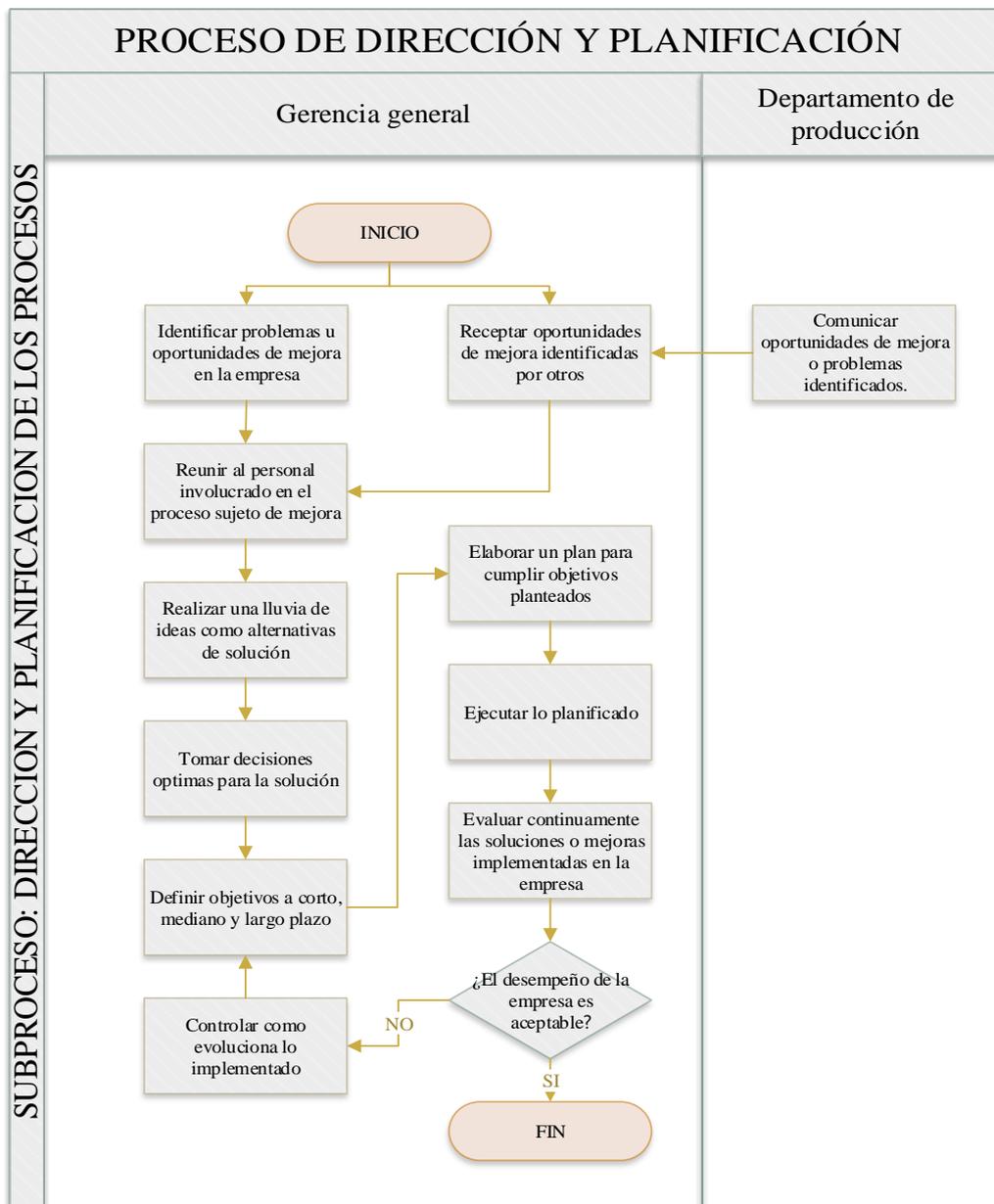


Figura 53. Flujograma del proceso de dirección y planificación

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE DIRECCIÓN Y PLANIFICACIÓN	Código: ME-MP-P-10
		Versión: 01
		Página: 04 de 04

G.- REGISTROS

ME-MP-R-12 (Registro de proyectos, anexo 77).

ME-MP-R-13 (Registro de generación de proyecto o idea, anexo 78).

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 88. Ficha técnica del indicador del cumplimiento de la planificación

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Índice de cumplimiento de la planificación	ME-MP-I-09	Cumplimiento
4. Objetivo	Medir el nivel de cumplimiento de lo planificado	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de dirección y planificación	
6. Responsable	Gerente propietario.	
7. Formula del indicador	$\frac{\text{Numero de planes ejecutados}}{\text{Numero de planes realizados}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	Alcanzar el 90 % de planes ejecutados.	
10. Fuente de información del indicador	Para obtener los datos que se debe reemplazar en la fórmula del indicador, se debe recurrir al registro de planes realizados.	
11. Periodicidad	Anualmente	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



MANUAL DE PROCESOS

PROCEDIMIENTO DE
MANTENIMIENTO

Código: ME-MP-P-11

Versión: 01

Página: 01 de 06

PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO



P-11

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: ME-MP-P-11
		Versión: 01
		Página: 02 de 06

A.- OBJETIVO

Proporcionar oportunamente mantenimiento a sistemas eléctricos, hidráulicos y neumáticos y mecánicos de las máquinas-herramientas, así como también a las instalaciones de la planta.

B.- ALCANCE

El procedimiento abarca desde la identificación las averías, hasta la ejecución del mantenimiento mecánico de las máquinas el cual lo realiza la empresa misma, y si se trata de mantenimiento de sistemas hidráulico, neumático o eléctrico hasta la contratación de un técnico externo a la empresa.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Avería: Es un fallo imprevisto, un inconveniente o un daño que afecta el uso normal de algo.

Mantenimiento: Conservación de una cosa en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.

Temple de una pieza: es un tratamiento térmico consistente en el rápido enfriamiento de la pieza para obtener determinadas propiedades de los materiales.

D.- RESPONSABLES

Operarios: Son los encargados de realizar el mantenimiento mecánico, cuando las máquinas herramientas sufren algún desperfecto o requieren de un mantenimiento programado.

Técnico externo: Es el encargado realizar el mantenimiento hidráulico, neumático y eléctrico en las instalaciones de la empresa.

Jefe de contabilidad: Es el encargado de cancelar por los servicios prestados, al técnico especialista externo.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: ME-MP-P-11
		Versión: 01
		Página: 03 de 06

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

E.1.- Descripción de las actividades del subproceso de mantenimiento mecánico.

- Identificar la avería suscitada o el mantenimiento a realizar.
- Verificar que tipo de material se requiere para el mantenimiento
- Enlistar los materiales que se requiere para el mantenimiento respectivo.
- Enviar listado de materiales requeridos para el mantenimiento a logística de abastecimiento.
- Recibir notificación de la existencia de los materiales pedidos.
- Trabajar en el mantenimiento de la máquina.
- Enviar a templar pieza, en caso que así se lo requiera.
- Cambiar pieza averiada por la nueva.

E.2.- Descripción de las actividades del subproceso de mantenimiento hidráulico, eléctrico neumático.

- Identificar la avería suscitada o el mantenimiento a realizar.
- Dar aviso a la secretaria del daño identificado, para que contacte al técnico externo respectivo.
- Contactar al técnico especialista para que realice el respectivo mantenimiento.
- Esperar que llegue el técnico especialista.
- Indicar el daño o mantenimiento a realizar al técnico especialista.
- Esperar que realice el técnico especialista, el respectivo mantenimiento.
- Verificar que se haya realizado el mantenimiento requerido, si no es correcto el mantenimiento, realizarlo nueva
- Cancelar al técnico por los servicios prestados.
- Recibir y archivar factura del servicio recibido.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: ME-MP-P-11
		Versión: 01
	Página: 04 de 06	

F.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

F.1.- Diagrama de flujo del subproceso de mantenimiento mecánico

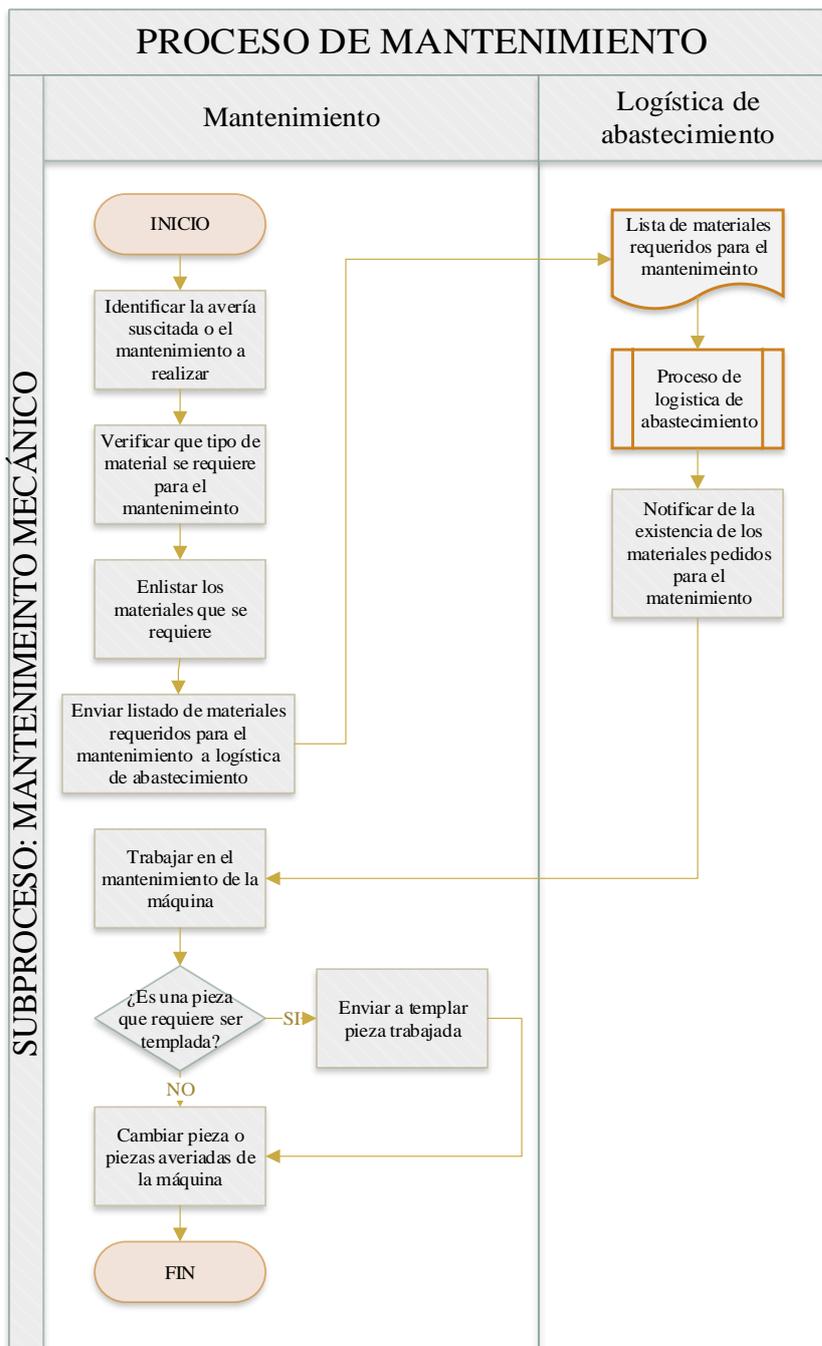


Figura 54. Flujograma del subproceso de mantenimiento mecánico.

Fuente: Elaboración propia

F.2.- Diagrama de flujo del subproceso de mantenimiento hidráulico eléctrico y neumático.

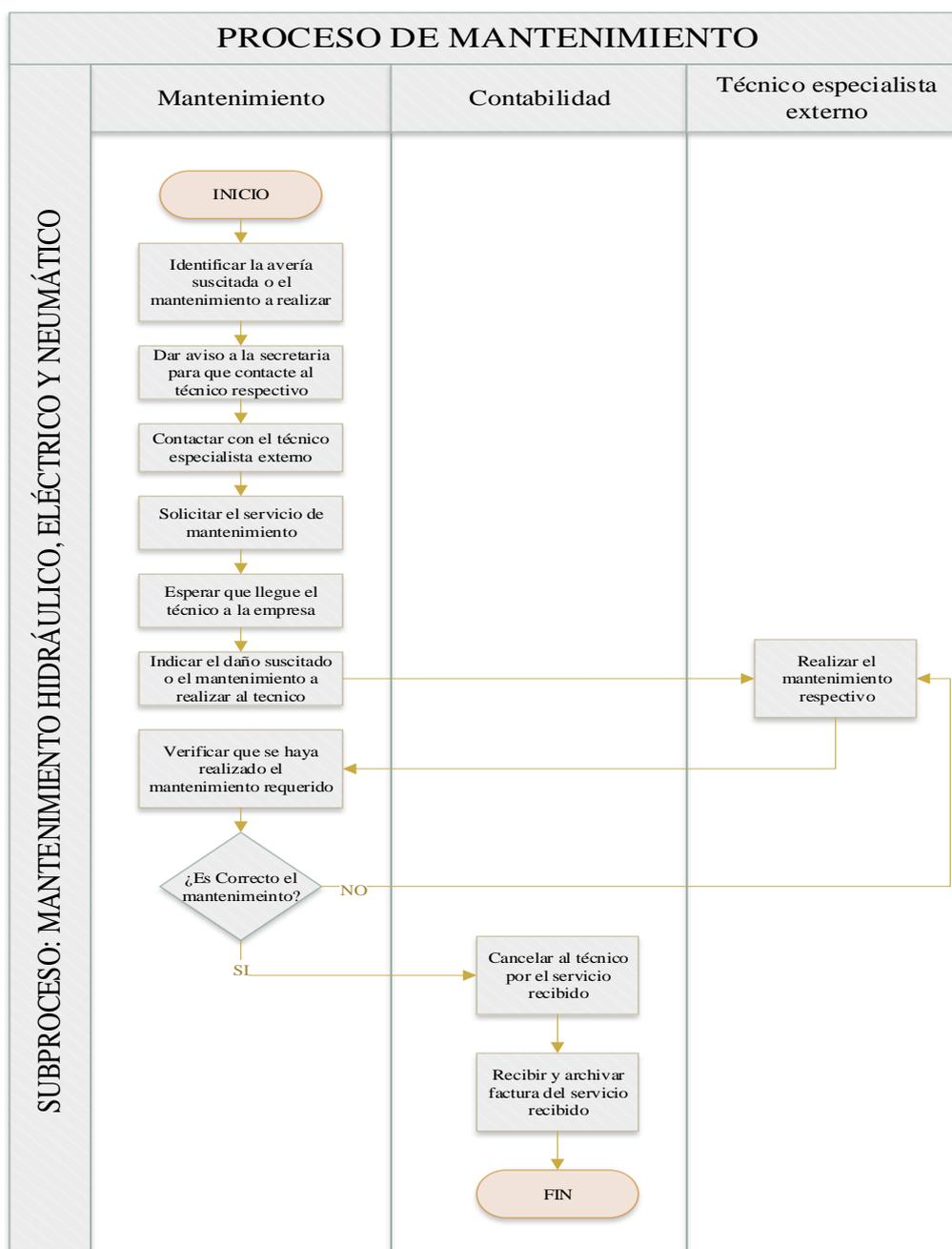


Figura 55. Flujoograma del subproceso de mantenimiento hidráulico, eléctrico y neumático

Fuente: Elaboración propia

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Código: ME-MP-P-11
		Versión: 01
		Página: 06 de 06

G.- REGISTROS

ME-MP-P-14 (Registro de mantenimiento, anexo 79)

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 89. Ficha técnica del indicador de disponibilidad de una máquina

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Índice de disponibilidad de una máquina en base al tiempo de mantenimiento	ME-MP-I-10	Eficiencia
4. Objetivo	Medir el porcentaje de disponibilidad de una máquina tomando en cuenta el tiempo ocupado en el mantenimiento.	
5. Proceso que abarca	El indicador abarca el proceso de mantenimiento	
6. Responsable	Jefe de mantenimiento	
7. Fórmula del indicador	$\frac{\text{Horas totales de un período} - \text{horas paradas por mantenimiento}}{\text{Horas totales de un período}}$	
8. Unidad de medición	Adimensional	
9. Meta	El indicador de ser como mínimo de 0.9	
10. Fuente de información del indicador	Para obtener los datos y reemplazar en la fórmula del indicador se obtendrán del registro de mantenimiento.	
11. Periodicidad	Trimestralmente	

Fuente: Elaboración propia

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



MANUAL DE PROCESOS

**PROCEDIMIENTO DE
RECURSOS HUMANOS**

Código: ME-MP-P-12

Versión: 01

Página: 01 de 07

PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS



P-12

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS	Código: ME-MP-P-12
		Versión: 01
		Página: 02 de 07

A.- OBJETIVO

Reclutar y seleccionar personas que cumplan con el perfil para ocupar una vacante cuando se lo requiera, además controlar la asistencia de los empleados para calcular su salario.

B.- ALCANCE

El procedimiento abarca al proceso de gestión de recursos humanos, el cual involucra el reclutamiento de personal y el control asistencial del personal.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Vacantes: Cargo o puesto de trabajo que no está ocupado por nadie.

Postulante: Persona que aspira a ingresar en una congregación.

Aviso de entrada: El empleador está obligado, bajo su responsabilidad y sin necesidad de reconvención, a inscribir al trabajador o servidor como afiliado del Seguro General Obligatorio desde el primer día de labor y a remitir al IESS el aviso de entrada dentro de los primeros quince (15) días

Inducción: Dar conocer los procesos y las actividades que debe realizar el nuevo trabajador, cuando se lo contrate.

Idónea: Que reúne las condiciones necesarias u óptimas para una función o fin determinados.

Rol de pagos: Que reúne las condiciones necesarias u óptimas para una función o fin determinados.

D.- RESPONSABLES

Gerente propietario: Es el encargado de seleccionar y entrevistar a los postulantes al puesto de trabajo

Jefe de recursos humanos: Es la persona encargada de Reclutar, admitir las carpetas de los postulantes y contactar a los mismos para su posterior entrevista, con el gerente general.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS	Código: ME-MP-P-12
		Versión: 01
		Página: 03 de 07

Personal de la empresa: Son los responsables de llegar puntuales a su lugar de trabajo y firmar la hoja de asistencia,

Técnico externo: Es el encargado realizar el mantenimiento hidráulico, neumático y eléctrico en las instalaciones de la empresa.

Jefe de contabilidad: Es el encargado de cancelar por los servicios prestados, al técnico especialista externo.

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

E.1.- Descripción de las actividades del subproceso de reclutamiento y selección de personal.

- Identificar vacantes necesarias de cubrirlas en la empresa.
- Redactar anuncio para el llamamiento a los postulantes.
- Publicar anuncio en medios de comunicación de la provincia.
- Esperar carpetas de los postulantes.
- Recepción de carpetas de los postulantes.
- Revisar carpetas de los postulantes.
- Contactar con los postulantes.
- Entrevistar a los postulantes, de la cual se encarga el gerente.
- Efectuar pruebas a los postulantes.
- Seleccionar a la persona idónea para la vacante.
- Hacer el contrato con la persona seleccionada.
- Realizar el aviso de entrada del nuevo trabajador en la página del IESS.
- Realizar inducción al nuevo trabajador.

E.2.- Descripción de las actividades del subproceso de control asistencial del personal.

- Imprimir hoja de registro, en la que deben firmar los trabajadores la hora de entrada.
- Disponer hoja de registro para que los trabajadores se acerquen a firmar.
- Hacer firmar hoja de registro de entrada y salida a los trabajadores.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS	Código: ME-MP-P-12
		Versión: 01
		Página: 04 de 07

- Controlar visualmente la hora de asistencia de los trabajadores, como un método extra de control.
- Esperar que se llene la hoja de registro, para que se pueda recoger y posteriormente archivar.
- Archivar hoja de registro de los trabajadores.
- Revisar y contabilizar los días laborados por cada trabajador una vez finalizado el mes.
- Elaborar el rol de pagos.
- Emitir rol de pagos de los trabajadores a contabilidad mensualmente, para que realice el respectivo rol de pagos.

F.- DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO

F.1.- Diagrama de flujo del subproceso de reclutamiento y selección de personal.

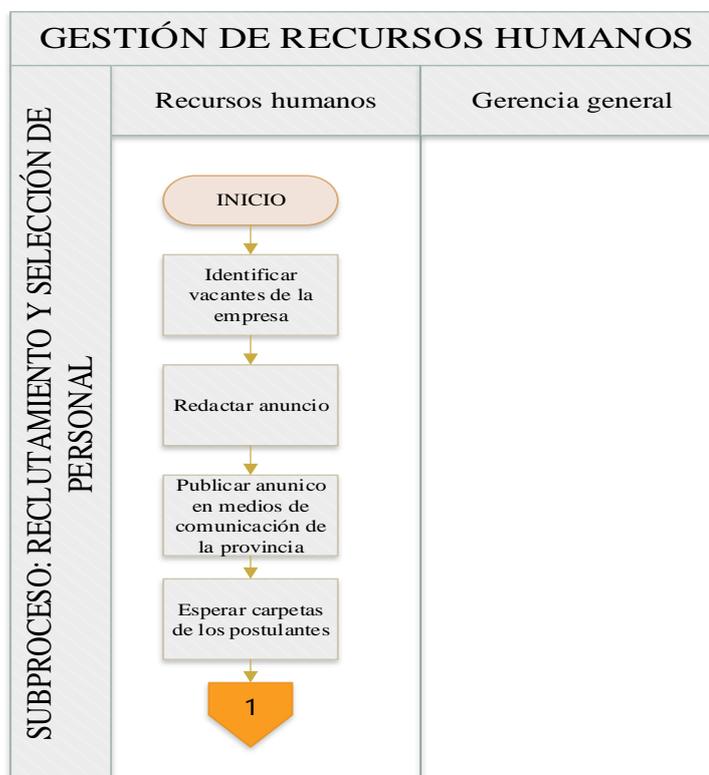


Figura 56. Flujograma del subproceso de reclutamiento y selección de personal

Fuente: Elaboración propia.

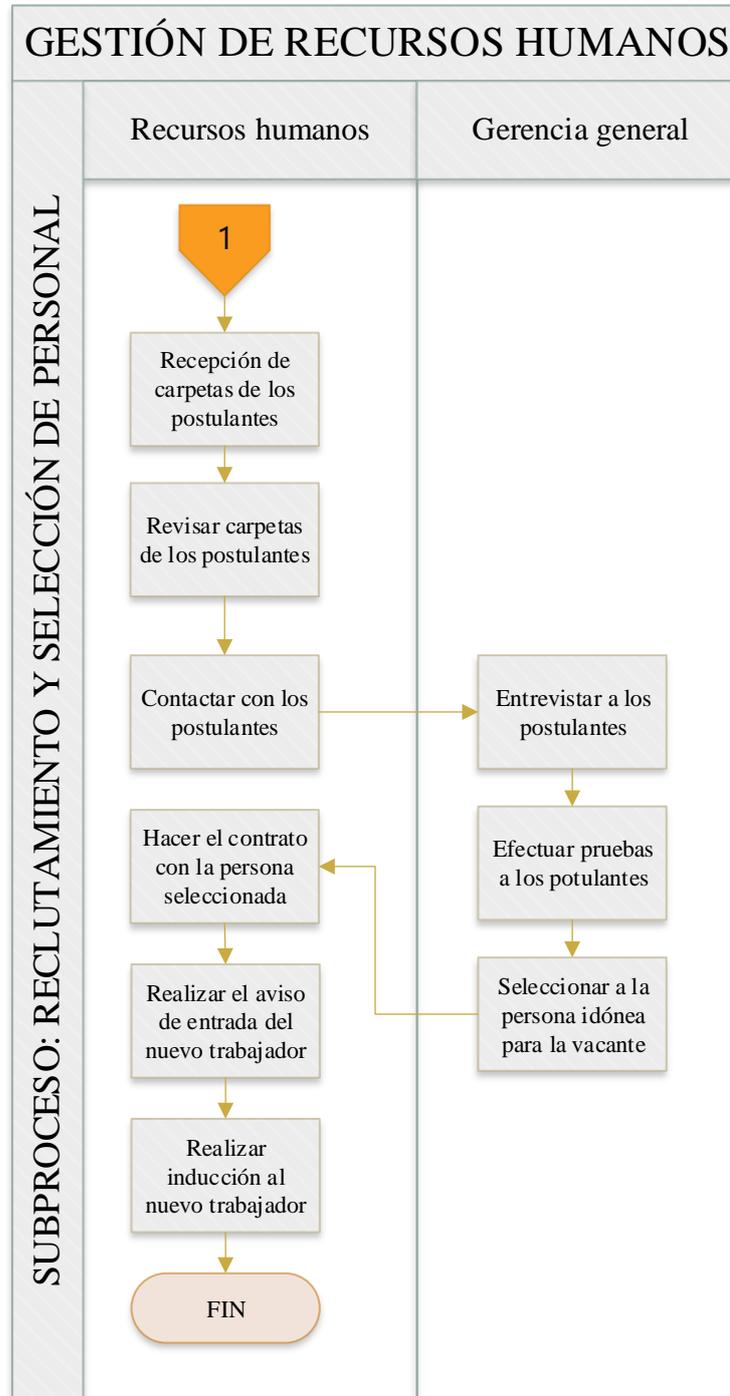


Figura 57. Flujograma del subproceso de reclutamiento y selección de personal (continuación)

Fuente: Elaboración propia.

F.2.- Diagrama de flujo del subproceso de Control asistencial de los trabajadores

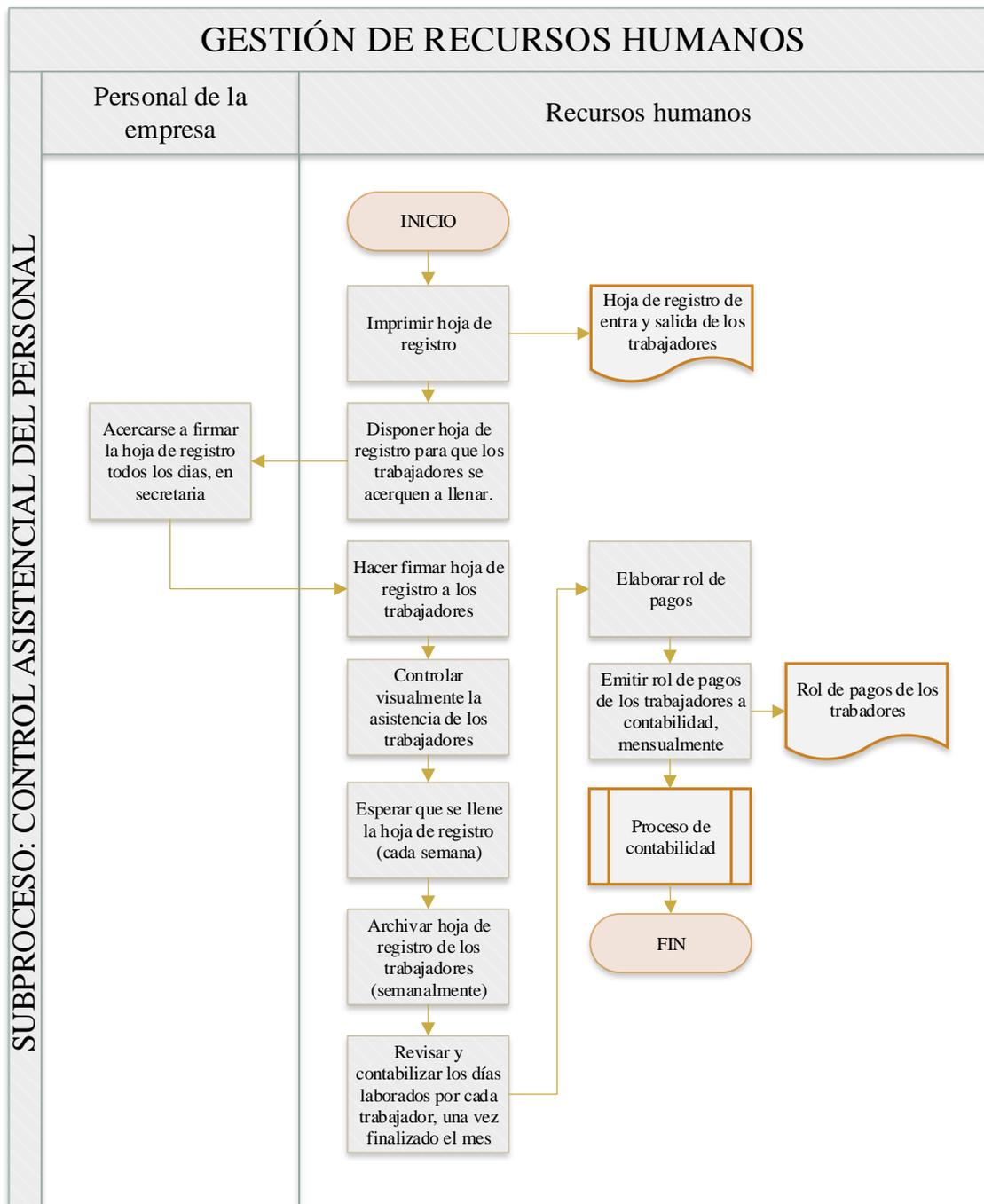


Figura 58. Flujograma del subproceso de control asistencial del personal

Fuente: Elaboración propia.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE RECURSOS HUMANOS	Código: ME-MP-P-12
		Versión: 01
		Página: 07 de 07

G.- REGISTROS

ME-MP-R-15 (Registro de entrada y salida de los trabajadores, anexo 80)

ME-MP-R-16 (Registro de rol de pagos a los trabajadores, anexo 81)

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 90. Ficha técnica del indicador de nivel de ausentismo

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Nivel de ausentismo laboral	ME-MP-I-11	Resultado
4. Objetivo	Determinar el nivel de ausentismo y atrasos de los trabajadores	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de recursos humanos, el cual involucra el control asistencial de los trabajadores.	
6. Responsable	Jefe de recursos humanos	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de horas ausente}}{\text{Total de horas laboradas en una periodo}}$	
8. Unidad de medición	Adimensional	
9. Meta	El nivel de ausencia de un trabajador no debe superar el 0.15	
10. Fuente de información del indicador	Para sacar la información del indicador, se recurre al registro de entradas y salidas de los trabajadores.	
11. Periodicidad	Mensualmente	

Fuente: Elaboración propia.

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		



MANUAL DE PROCESOS

PROCEDIMIENTO DE
SEGURIDAD
INDUSTRIAL

Código: ME-MP-P-13

Versión: 01

Página: 01 de 09

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL



PSI-01

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCE.DIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Código: ME-MP-P-13
		Versión: 01
		Página: 02 de 09

A.- OBJETIVO

Gestionar y controlar los riesgos que rodean al personal que labora en la empresa, para prevenir accidentes o enfermedades profesionales.

B.- ALCANCE

El procedimiento aplica al proceso de seguridad industrial el cual va desde la gestión del riesgo hasta la gestión y obtención de los permisos de funcionamiento.

C.- DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Fuente de peligro: Es toda condición con potencial de causar daño a persona.

Riesgo: Es la probabilidad de que ocurra un accidente al estar expuesto a una fuente de peligro.

Accidente: Es todo suceso imprevisto que causa daño a una persona o cosa.

Medidas de control: una acción o actividad que se puede utilizar para prevenir o eliminar un peligro.

EPP: Equipo de protección personal.

Permiso de funcionamiento: Es el documento otorgado por la ARCSA a los establecimientos sujetos a control y vigilancia sanitaria que cumplen con todos los requisitos para su funcionamiento, establecidos en la normativa vigente.

MAE: Ministerio del ambiente del Ecuador

SUIA: Sistema Único de Información Ambiental.

Inspección: Examinar atentamente un lugar o una cosa.

D.- RESPONSABLES

Responsable de seguridad: Es la persona encargada de precautelar la seguridad y salud de los trabajadores a través de capacitaciones, inspecciones y planes de acción.

Delegado de seguridad: Es la persona encargada de dar apoyo al responsable de seguridad en cuanto al control y correcta utilización del EPP.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Código: ME-MP-P-13
		Versión: 01
		Página: 03 de 09

Operarios: Son los responsables de poner en práctica las capacitaciones recibidas para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.

E.- DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

E.1.- Descripción de las actividades del subproceso control y gestión de riesgos laborales

- Solicitar a los trabajadores de la empresa realizarse exámenes médicos anualmente.
- Revisar certificados de salud
- Identificar fuentes de peligro en los puestos de trabajo de la empresa con la matriz NTP 330.
- Estimar los riesgos encontrados.
- Valorar los riesgos que se han encontrado en cada puesto de trabajo.
- Si el riesgo no se ha controlado, entonces, volver nuevamente a identificar las fuentes de peligro, caso contrario continúe con la secuencia.
- Aplicar medidas de control en la fuente, medio o persona.
- Proporcionar a los trabajadores el EPP.
- Controlar el correcto uso de los equipos de protección personal, junto con el delegado de seguridad industrial.
- Capacitar o enviar a capacitaciones al delegado de seguridad industrial.
- El delegado de seguridad industrial debe fomentar el correcto uso del EPP en los trabajadores.

E.2.- Descripción de las actividades del subproceso de obtención de permisos de funcionamiento.

- Verificar que permiso de funcionamiento va a obtener.
- Si va a obtener el permiso de funcionamiento del cuerpo de bomberos, acercarse a la municipalidad del cuerpo de bomberos Ambato.
- Ingresar la documentación respectiva, en la ventanilla de la entidad.
- Esperar fecha de inspección por parte del cuerpo de bomberos.
- Ejecutar la inspección junto con la entidad respectiva.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Código: ME-MP-P-13
		Versión: 01
		Página: 04 de 09

- Recibir la orden para pagar el valor del permiso.
- Pagar el valor del permiso en la ventanilla de la entidad o en los bancos autorizados.
- Recibir el permiso correspondiente.
- Archivarlo adecuadamente, para que cuando se lo requiera sea de fácil alcance.
- Si va a obtener el permiso de fabricación, también conocido como patente, dirigirse al municipio.
- Ingresar la documentación necesaria, en las ventanillas de la entidad.
- Recibir la orden de pago.
- Pagar el valor de la patente en la ventanilla de la entidad o en los bancos autorizados.
- Recibir el permiso correspondiente.
- Archivarlo para cuando se lo requiera.
- Si se requiere obtener el permiso de funcionamiento del ministerio del ambiente, también conocido como licencia ambiental, solicitar al ingeniero ambiental externo que se requiere el certificado de registro ambiental.
- Reunir los requisitos dispuestos por el MAE, de acuerdo a la categoría de la empresa.
- Ingresar toda la documentación en la página web del SUIA.
- Obtener el certificado de registro ambiental.
- Entregar el certificado de registro ambiental al responsable de seguridad de la empresa.
- Esperar inspección sorpresa por parte del ministerio del ambiente.
- Si se cumplen con las buenas prácticas de manufactura, no hay sanciones, caso contrario se deberá pagar la multa que sea impuesta por el ministerio, de acuerdo a la no conformidad encontrada.

F.- DIAGRAMAS DE FLUJO DEL PROCESO

F.1.- Diagrama de flujo del subproceso de Control y gestión de los riesgos laborales.

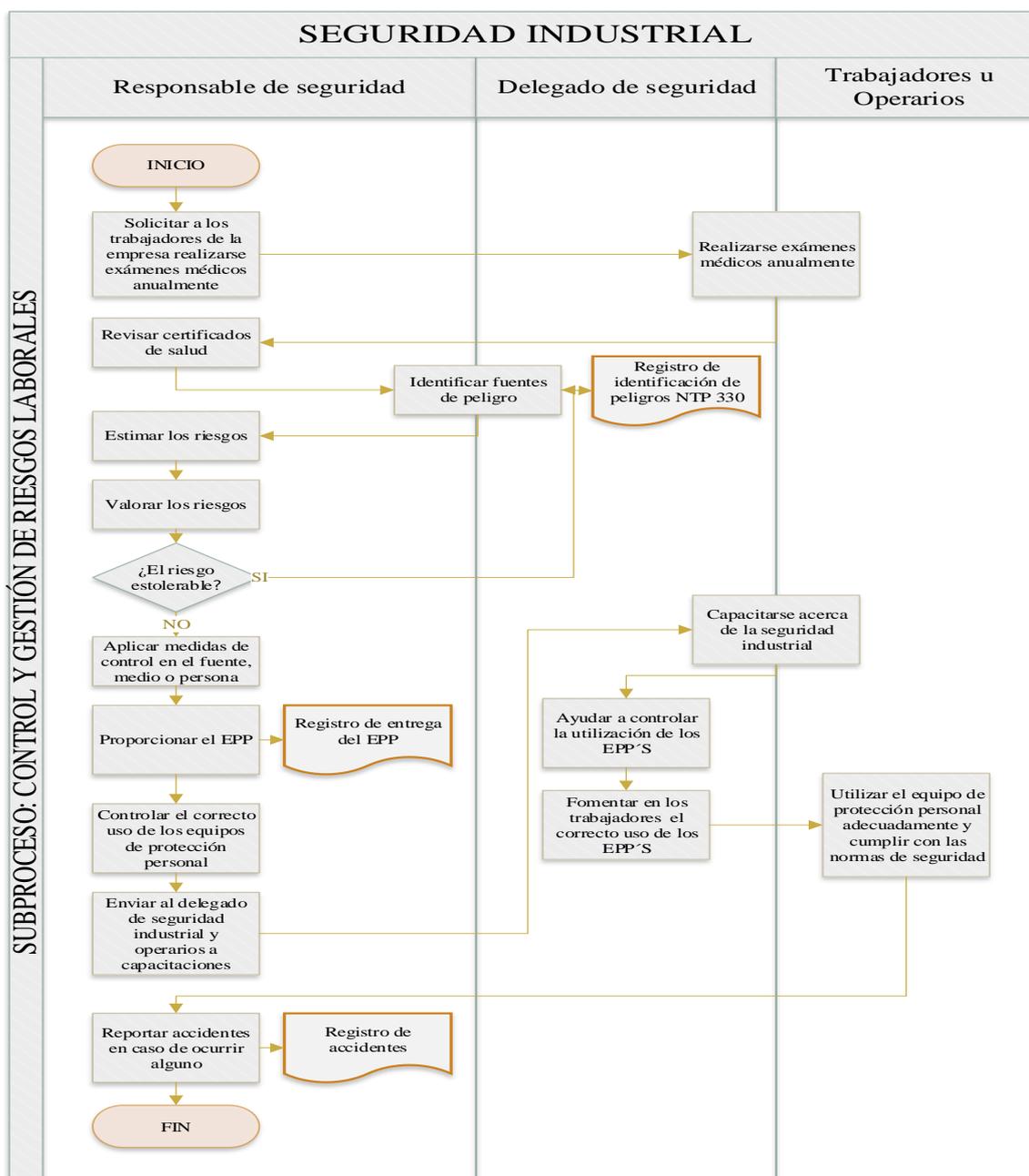


Figura 59. Flujograma del subproceso de control y gestión de riesgos laborales

Fuente: Elaboración propia.

F.1.- Diagrama de flujo del subproceso de obtención de permisos de funcionamiento.

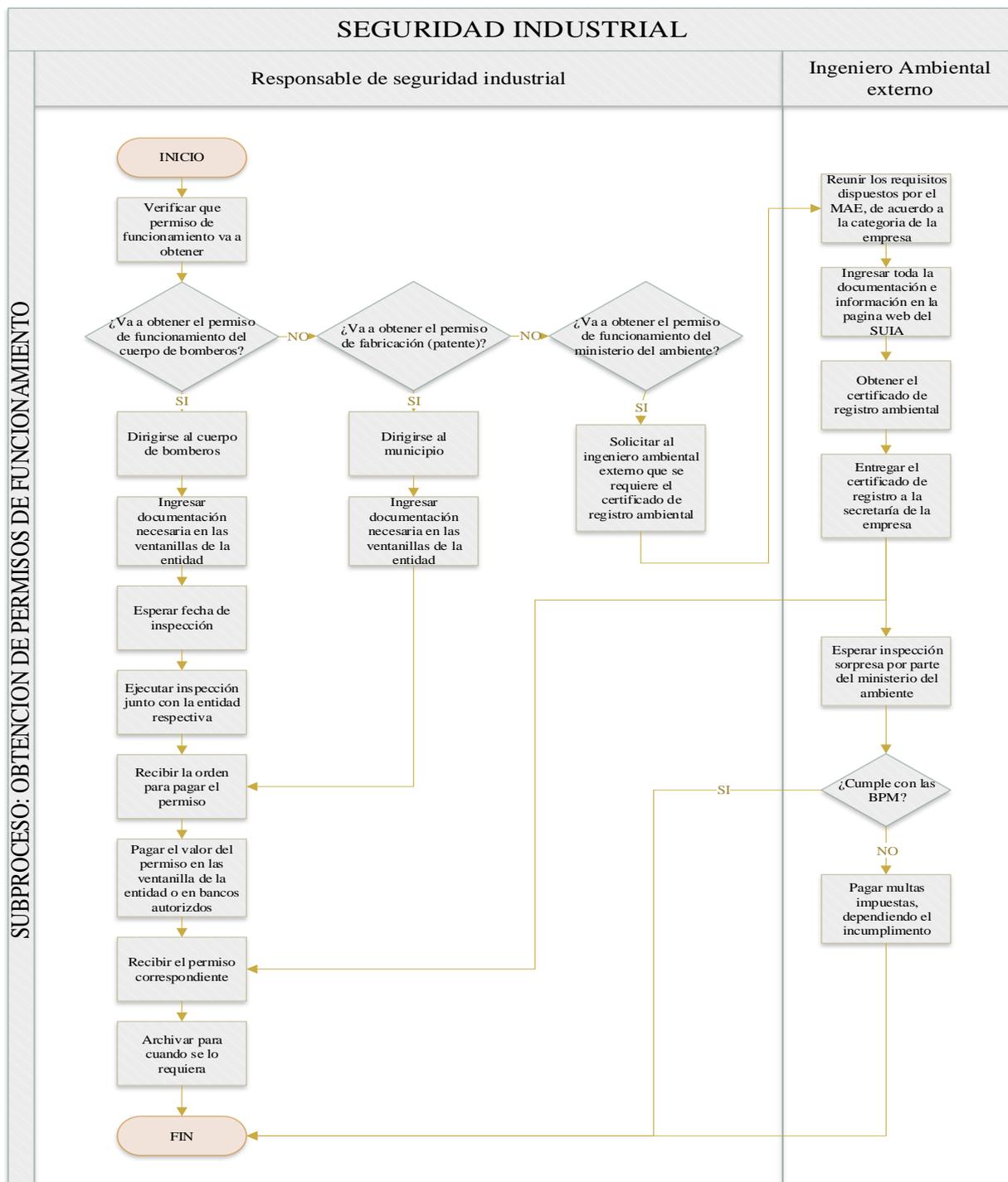


Figura 60. Flujograma del subproceso de obtención de permisos de funcionamiento

Fuente: Elaboración propia.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Código: ME-MP-P-13
		Versión: 01
		Página: 07 de 09

G.- REGISTROS

ME-MP-R-17 (Registro de accidentes y enfermedades profesionales, anexo 82)

ME-MP-R-18 (Registro de entrega del equipo de protección personal, anexo 83)

ME-MP-R-19 (Registro de identificación de fuentes de peligro y evaluación del riesgo, anexo 84).

H.- CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Razón de cambio

I.- ANEXOS

Tabla 91. Ficha técnica del indicador de porcentaje de accidentabilidad laboral

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de accidentabilidad laboral	ME-MP-I-12	efectividad
4. Objetivo	Determina el porcentaje de accidentes en un periodo de tiempo.	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de seguridad industrial, el cual involucra los subprocesos de control y gestión de riesgos laborales.	
6. Responsable	Responsable de seguridad industrial y delegado de seguridad.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores accidentados en un periodo}}{\text{Total de trabajadores}} * 100$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	Reducir el porcentaje de accidentabilidad en un 3 % anualmente	
10. Fuente de información del indicador	Recurrir al registro de accidentes laborales.	
11. Periodicidad	Anualmente	

Fuente: Elaboración propia.

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Código: ME-MP-P-13
		Versión: 01
		Página: 08 de 09

Tabla 92. Ficha técnica del indicador del porcentaje de trabajadores que usan el EPP

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de trabajadores que usan el EPP	ME-MP-I-13	efectividad
4. Objetivo	Determinar el porcentaje de personas que usan los EPP.	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de seguridad industrial, el cual involucra los subprocesos de control y gestión de riesgos laborales	
6. Responsable	Responsable de seguridad industrial y delegado de seguridad.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores que utilizan el EPP}}{N^{\circ} \text{ de EPP's entregados}} * 100$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	El 100 % de los EPP's entregados deben ser utilizados	
10. Fuente de información del indicador	Ver en el registro de entrega de EPP para encontrar el dato del denominador. Y el dato del numerador de acuerdo a la observación.	
11. Periodicidad	Trimestralmente	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 93. Ficha técnica del indicador del porcentaje de inspecciones realizadas

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de inspecciones realizadas	ME-MP-I-14	Cumplimiento
4. Objetivo	Muestra el porcentaje de inspecciones de seguridad realizadas.	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de seguridad industrial, el cual involucra los subprocesos de control y gestión de riesgos laborales	
6. Responsable	Responsable de seguridad industrial y delegado de seguridad.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de inspecciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ de inspecciones a cumplir}} * 100$	

	MANUAL DE PROCESOS	
	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Código: ME-MP-P-13
		Versión: 01
Página: 09 de 09		

8. Unidad de medición	Porcentaje.
9. Meta	El 100 % de las inspecciones a cumplir deben ser realizadas
10. Fuente de información del indicador	Ver de acuerdo al número de registros de identificación de fuentes de peligro llenados en el año.
11. Periodicidad	Trimestralmente, o cuando se cree un nuevo puesto de trabajo.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 94. Ficha técnica del indicador del porcentaje de condiciones mejoradas

1. Nombre del indicador	2. Código del indicador	3. Tipo de indicador
Porcentaje de condiciones mejoradas	ME-MP-I-15	Eficacia
4. Objetivo	Muestra el porcentaje de riesgos gestionados y que se ha controlado o reducido su potencial.	
5. Proceso que abarca	Abarca el proceso de seguridad industrial, el cual involucra el subproceso de control y gestión de riesgos laborales	
6. Responsable	Responsable de seguridad industrial y delegado de seguridad.	
7. Formula del indicador	$\frac{N^{\circ} \text{ de riesgos minimizados}}{N^{\circ} \text{ de riesgos encontrados}} * 100\%$	
8. Unidad de medición	Porcentaje.	
9. Meta	El 99 % de los riesgos encontrados deben minimizarse	
10. Fuente de información del indicador	Verificar en el registro de identificación de fuentes de peligro cuantos riesgos se han valorado como riesgos tolerables, moderados, importantes e intolerables, y de los cuales cuantos se han controlado o minimizado.	
11. Periodicidad	Trimestralmente, o cuando se cree un nuevo puesto de trabajo	

Fuente: Elaboración propia.

Elaborado por: Darwin Sánchez	Revisado por:	Aprobado por:
julio de 2017		

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se realizó el levantamiento de los procesos, donde se logró tener un panorama general de la situación que actualmente vive la empresa, encontrando procesos con inconsistencias tales como la deficiente documentación de los mismos, desarrollo de actividades de acuerdo con la experiencia, escaso manejo de indicadores de gestión, los cuales son puntos relevantes en el control de las actividades que ejecuta la empresa. Además, Se efectuó una evaluación que mide el nivel de consolidación que tiene la empresa en cuanto a gestión por procesos, dando como resultado un nivel entre débil y muy débil del mismo, por lo tanto, se puede interpretar que la empresa tiene poco en cuanto a gestión por procesos.
- Se aplicó el ciclo Deming para el desarrollo y diseño de los procesos de Maquinarias Espín, empezando con la verificación, la misma que involucró el levantamiento de la información de los procesos para conocer el estado inicial de la empresa, una vez verificado la condiciones en las que se encontraba empresa, se prosiguió con la etapa de actuación, la cual implicó el análisis de valor agregado, posteriormente se realizó la etapa de planeación, misma que abarcó la identificación de los procesos estratégicos, operativos y de apoyo, la generación de su respectivo mapa de procesos, cadena de valor, y la creación de tablas en las que se muestra la interacción entre procesos, por último, en la etapa hacer se procedió a desarrollar el manual de procesos, en el cual está contenido los diagramas de procesos.

- Se elaboró el manual de procesos de Maquinarias Espín, en el cual se propuso una misión y visión para la empresa, también abarca los 13 procesos definidos en el mapa, tomando en cuenta las actividades propuestas en el análisis de valor agregado y proponiendo sistemas de medición, control y seguimiento de las mismas, a través de los indicadores de gestión y desarrollo de registros.
- A partir del análisis de valor agregado, realizado a las actividades de los procesos de dirección y planificación, mantenimiento; subproceso de mantenimiento mecánico, recursos humanos; subproceso control asistencial de los trabajadores, ventas, logística de abastecimiento, maquinado; subproceso de torneado, y subproceso de limado, se obtuvo un incremento de valor agregado del 7%, 29.2%, 34%, 23%, 28.2%, 4% y 5.3%, respectivamente. Además, cabe recalcar que el porcentaje de valor agregado promedio inicial fue de 38.7 % y después del análisis el promedio fue de 62.9 %, es decir, incremento el valor agregado en un promedio de 24.2%.
- En un inicio se identificaron 14 procesos, de los cuales, el proceso de solicitud y recepción de materia prima y materiales, y el proceso compra de materia prima y materiales, se los aunó, denominándose como logística de abastecimiento, ya que independientemente los dos no agregaban mayor valor a la empresa ni al cliente, de esta forma se definieron 13 procesos, los mismos que se clasificaron, entre, estratégicos, operativos y de apoyo, para ser plasmados en el mapa de procesos y tener claro el aporte y la importancia de cada uno, en la empresa; además de conocer cómo interactúan unos con otros a través de las tablas de interacción realizadas.

5.2. Recomendaciones

- Recorrer las instalaciones de la empresa para conocer cada uno de los espacios que posee y la función que cumple dentro de la organización.

- Previo al levantamiento de los procesos se recomienda conversar con los operarios para que tengan conocimiento de lo que se va a desarrollar y que sean un aporte fundamental en el proyecto.
- Para continuar con el ciclo de mejora continua de Deming, se debería implementar la propuesta mediante la aplicación del manual de procesos, y en un futuro volver a ejecutar la etapa de verificación, para determinar lo que aún falta por mejorar, de esta forma se puede ir mejorando constantemente los procesos.
- Controlar permanentemente la documentación que la empresa maneja, para asegurarse que los registros y otros documentos, poseen información veraz de los procesos.
- Se recomienda ubicar la misión y visión de la empresa en un lugar visible para los trabajadores, clientes y visitas, de esta manera se puede dar a conocer las metas que tiene la empresa.
- Para complementar la gestión por procesos, se podría efectuar un estudio del trabajo, de acuerdo las actividades que realiza la empresa, para optimizar más recursos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. Sanchez, «Sistema de gestión por procesos en la empresa constructora castro & barreno Cía. Ltda.», Universidad Técnica de Ambato Tesis, Ambato 2016.
- [2] R. Zambrano, «Diseño de un manual de procedimientos para el departamentode operaciones y logisticas en la compañía circolo y su incidencia en el año 2011», Universidad Politécnica Salesiana Tesis, Guayaquil, 2011.
- [3] Instituto de Promociones Exportaciones e Inverciones, «Pro Ecuador,» 21 Marzo 2015. [En línea]. Available: <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/metalmecanica>. [Último acceso: 1 Octubre 2016].
- [4] E. y. C. Ministerio de Coordinación de Producción, «Agendas para la trasformacion productiva territorial: Provincia de Tungurahua,» Tungurahua, 2011.
- [5] D. d. I. C. Inverciones, «Análisis del sector metalmecánico,» Quito, 2013.

- [6] G. Castillo y L. Zapata, «Análisis de la cadena productiva en el sector metalmeccánico ecuatoriano que difunda el potencial exportador en la comunidad andina de naciones.», Universidad Politécnica Salesiana Tesis, Guayaquil, 2014.
- [7] M. Ángel, «La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente,» *Visión de Futuro*, vol. 13, n° 7, pp. 1-19, 2010.
- [8] E. Gonzales, «Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa servióptica.», Pontificia Universidad Javeriana Tesis, Bogota, 2004.
- [9] N. Manchay, «Gestión de procesos en el área de producción de la compañía ipc dublauto ecuador ltda.», Universidad Técnica de Ambato Tesis, Ambato, 2015.
- [10] D. Espinoza, «Diseño de un modelo de gestión por procesos para la empresa metalmeccánica tecnomatriz», Universidad Técnica Particular de Loja Tesis, Cuenca, 2014.
- [11] C. Torres, «Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos,» *Ingeniería Industrial*, vol. 35, n° 2, pp. 159-171, 2014.
- [12] J. Eltran, M. Carmona, R. Carrasco, M. Rivas y F. Tejedor, «Guía para una gestión basada en procesos,» ISBN • 84-923464-7-7, 2009.
- [13] G. Yépez, «Diseño y propuesta de un modelo de gestión por procesos para la empresa licorera lovisone», Escuela Politécnica Nacional Tesis, Quito, 2009.
- [14] M. Suárez, J. Davila, «En la búsqueda de un espacio de sostenibilidad: Un estudio empírico de la aplicación de la mejora continua de procesos en ayuntamientos españoles,» *Innovar*, vol. 19, n° 35, pp. 47-64, 2009.
- [15] A. León, D. Rivera, A. Nariño, «Relevancia de la gestión por procesos en la planificación estratégica y la mejora continua,» *EÍDOS*, pp. 65-72, 2010.
- [16] D. Espinoza, «Diseño de un modelo de gestión por procesos para la empresa metalmeccánica Tecnomatriz.», Universidad Técnica Particular de Loja Tesis, Cuenca, 2014.
- [17] K. Barona, «Mejora continua en el área productiva de la empresa de calzado kf barona basado en un enfoque por procesos para incrementar la competitividad.», Universidad Católica del Ecuador Tesis, Ambato, 2014.
- [18] V. Nava, ¿Qué es la calidad?, México: Editorial Limusa S.A., 2005
- [19] J. Juran, *Manual de calidad*, España: McGraw-Hill, 2012
- [20] B. Nievel, *Ingeniería Industrial; métodos estándares y diseño de trabajo*, México: McGraw-Hill, 2009.
- [21] K. Ishikawa, *Introducción al control de la calidad*, España: Ediciones Días de Santos S.A., 2013.

- [22] M. Suares, El kaizen: la filosofía de mejora continua e innovación incremental detrás de la administración por la calidad total, México: Panorama Editorial, 2007.
- [23] G. Páez, Metodología de la investigación, México: Grupo Editorial Patria, 2014
- [24] P. Groover, «Fundamentos de manufactura moderna,» de Materiales, Procesos y Sistemas, México, Pearson, 2008, pp. 3-6.
- [25] J. Pérez, Gestión por Procesos, Madrid: ESI Editorilal, 2007.
- [26] M. F. Aguilar, «Identificación y gestión de procesos,» Cegesti, nº 235, 2013.
- [27] J. Bravo, Gestión de Procesos, Chile: Evolución S.A., 2009.
- [28] A. Ibisate, «Conceptos básicos de la gestión de procesos en las empresas,» España, 2005.
- [29] G. Kanawaty, «Oficina Internacional del Trabajo», Ginebra, 1996.
- [30] SIMEGE,. «Guía básica para documentar», Caracterización de procesos», Universidad Nacional de Colombia, 2011.
- [31] W. Trischler, Mejora del valor añadido en los procesos. Barcelona: GestioOn 2000, 1998.
- [32] Fundación para la prevención de riesgos laborales, «Gestión de la información y la formación a los trabajadores de las PYMES en prevención de riesgos laborales,» de Indicadores de eficacia y eficiencia de la información y la formación, España, 2014.
- [33] UNAM, «Ingeniería,» 06 Junio 2010. [En línea]. Available: <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/disenio/info/6/1.htm>. [Último acceso: 23 Octubre 2016].
- [34] H. Harrington, Mejoramiento de los procesos de la empresa. Bogotá: McGraw-Hill, 1992.
- [35] ISO 9001:2015, «Sistema de gestión de calidad », Ginebra, 2015.
- [36] M. Walton, El método deming en la práctica. Bogotá: Norma, 2004.
- [37] D. Jiménez, «Pymes y Calidad 2.0,» 19 06 2014. [En línea]. Available: <http://www.pymesycalidad20.com/gestion-por-procesos-evaluacion-sistema-de-calidad.html>. [Último acceso: 19 01 2017].

ANEXOS

Cursogramas De la Sierra circular

Anexo 1. Cursograma analítico de construcción de bancada de la cierra circular

Diagrama No. 1		Hoja: 1		de: 1		Resumen		
Departamento: Producción				Actividad		Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de sierra circular				Operación ○		3	360	
Subproceso: Construcción de bancada				Inspección □		1	5	
Responsable: Operador 1				Espera D		0	0	
Método: Actual / Propuesto				Transporte ⇨		2	0.4	
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento ▽		1	0	
Fecha: 19/01/2017		Cant. Producto: 1		TOTAL		7	365.4	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Materia prima en bodega								Perfiles en L
Transportar al área de corte	3	0.2						
Trazar medida a cortar		30						
Cortar material		90						Con máquina
Verificar el corte		5						Que sea la medida requerida
Transportar al área de suelda y ensamblaje	3	0.2						
Ensamblar bancada		240						
TOTAL	6	365.4	7					

Anexo 2. Cursograma analítico de construcción de tablero o mesa de sierra circular

Diagrama No. 2		Hoja: 1 de: 1		Resumen				
Departamento: Producción				Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular				Operación ○	8	1530		
Subproceso: Construcción de tablero o mesa				Inspección □	3	13		
Responsable: Operador 1, Operador 2				Espera ∅	0	0		
Método: Actual / Propuesto				Transporte ⇨	8	3.5		
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento ∇	1	0		
Fecha: 20/01/2017		Cant. Producto: 1		TOTAL		20	1546.5	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	∅	⇨	∇	
Materia prima en bodega								Planchas de acero de 5 mm de espesor
Transportar al área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar		60						
Verificar trazado		5						Que sea la medida requerida
Cortar material		90						Con Plasma
Transportar a la maquina enderezadora	40	2						
Enderezar planchas		60						Por defecto las planchas
Verificar plancha enderezada		3						Que ya no estén dobladas.
Transportar al área de cepillado	4	0.1						
Cepillar Planchas		240						
Transportar al área de fresado	4	0.1						
Fresar Planchas		240						Para dejar la abertura del disco de corte
Transportar al área de perforado	18	0.6						
Perforar planchas								De acuerdo a las especificaciones de los planos
Transportar al área de suelda y ensamblaje	6	0.2						
Ensamblar tablero		360						
Transportar al área de cepillado	7	0.2						
Cepillar tablero		480						
Inspeccionar cepillado		5						
Transporte al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
TOTAL	89	1546.5	20					

Anexo 3. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación.

Diagrama No. 3		Hoja: 1 de: 2		Resumen			
Departamento: Producción				Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de sierra circular				Operación ○	17	337	
Subproceso: Construcción del volante de mesa del sistema de elevación				Inspección □	5	16	
Responsable: Operador 2				Espera D	1	20	
Método: Actual / Propuesto				Transporte ⇨	11	5.5	
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento ▽	3	0	
Fecha: 20/01/2017		Cant. Producto: 1		TOTAL		37	378.5
Descripción de actividades.			Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
PRIMER SUBPROCESO							
Materia prima en bodega							Eje de ½ pulgada
Transportar al área de corte			3	0.1			
Trazar medida a cortar				2			
Verificar trazado				5			Que sea la medida requerida
Cortar material				5			Con máquina
Transportar al área de forjado			26	2			En caliente
Preparar fragua				10			
Cargar material en la fragua				2			
Esperar que el material se caliente				20			
Retirar material de la fragua				2			
Forjar eje				15			En un molde redondo
Transportar al área de suelda y ensamblaje			27	2			
Soldar unión de eje doblado				10			
SEGUNDO SUBPROCESO							
Materia prima en bodega							Platinas y manzana
Transportar al área de corte			9	0.3			
Trazar medida a cortar				2			
Verificar trazado de platinas y manzana				2			Que sea la medida requerida
Cortar material				10			Con maquina sierra de cinta horizontal Manualmente
Transportar platina y manzana al área de suelda y ensamblaje			3	0.1			
Ensamblar volante				120			
Transportar al área de torno			9	0.2			
Preparar máquina-herramienta				20			Cambiar mandril de 4 mordazas.
Tornear volante				100			Desbaste exterior
Inspeccionar torneado				5			
Transportar al área de perforación			3	0.1			

Anexo 4. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 3	Hoja: 2	de: 2	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	17	337				
Subproceso: Construcción del volante de mesa del sistema de elevación		Inspección □	5	16				
Responsable: Operador 2		Espera D	1	20				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	11	5.5				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	3	0				
Fecha: 20/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL	37	378.5				
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Perforar volante		2	●					Para colocar manija
Transportar volante al área de suelda y ensamblaje	7	0.2					●	
TERCER SUBPROCESO								
Materia prima en bodega							●	Eje para manija
Transportar al área de corte	3	0.1					●	
Trazar medida a cortar		2	●					
Verificar trazado		2		●				Que sea la medida requerida
Cortar material		5	●					
Transportar al área de torno	9	0.2					●	Platinas y manzana
Tornear eje		20	●					Dar forma de manija
Inspeccionar torneado de manija		2	●					
Transportar manija al área de suelda y ensamblaje	7	0.2					●	
Ensamblar manija con volante		10	●					
TOTAL	106	378.5					37	

Anexo 5. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación.

Diagrama No. 4		Hoja: 1		de: 5		Resumen			
Departamento: Producción				Actividad		Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular				Operación		○	42	664	
Subproceso: Construcción de émbolos del sistema de elevación				Inspección		□	10	40	
Responsable: Operador 2				Espera		⊐	2	25	
Método: Actual / Propuesto				Transporte		⇒	26	7.9	
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento		▽	6	0	
Fecha: 20/01/2017		Cant. Producto: 2		TOTAL			86	737	
Descripción de actividades.			Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones	
					○	□	⊐	⇒	▽
PRIMER SUBPROCESO									
Materia prima en bodega									● Tubo para embolo exterior y plancha de acero
Transportar al área de corte			3	0.1					
Trazar medida a cortar				10					
Verificar trazado				5					Que sea la medida requerida
Cortar material				20					Con sierra de cinta automática
Transportar planchas al área de forjado			26	2					En caliente
Preparar fragua				10					
Cargar material en la fragua				2					
Esperar que el material se caliente				20					
Retirar planchas de la fragua				2					
Forjar planchas				40					De acuerdo al diámetro interior del tubo
Transportar al área de suelda y ensamblaje			27	2					El tubo y la plancha
Insertar plancha forjada, en interior del tubo				30					A presión
Soldar filos del tubo con los de la plancha				20					De los dos lados del tubo
Transportar al área de torno			9	0.2					
Tornear tubo				2					Refrentado y desbaste interno
Inspeccionar torneado				5					
Transportar al área de suelda y ensamblaje			7	0.2					
SEGUNDO SUBPROCESO									
Materia prima en bodega									● Platinas base de embolo exterior (3/8")

Anexo 6. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 4	Hoja: 2	de: 5	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	42	664				
Subproceso: Construcción de émbolos del sistema de elevación		Inspección □	10	40				
Responsable: Operador 2		Espera D	2	25				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	7.9				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0				
Fecha: 20/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	86	737				
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Transportar al área de corte	3	0.1						Manualmente
Trazar medida a cortar		5						
Verificar trazado		5						Que sea la medida requerida
Cortar platinas base de émbolos exteriores.		20						Con sierra de cinta
Transportar al rea de perforación	3	0.1						Manualmente
Perforar platinas base de embolo exterior		20						Para sujetar con pernos a la bancada
Transportar al área de suelda y ensamblaje	3	0.1						Los émbolos exteriores con sus respectivas bases
Soldar platinas base con émbolos exteriores		30						
Transportar al área de torno	6	0.2						
Tornear émbolos exteriores y sus bases.		50						Desbastar superficie exterior del embolo y refrentar las bases
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
TERCER SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Tubo para embolo interior, eje para perno y varilla para anillo
Transportar al área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar		2						
Verificar trazado		5						Que sea la medida requerida
Cortar material		20						Tubo para embolo interior, eje y varilla
Transportar tubo para embolo interno y varilla al área de suelda y ensamblaje	4	0.1						Manualmente

Anexo 7. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 4	Hoja: 3	de: 5	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	42	664				
Subproceso: Construcción de émbolos del sistema de elevación		Inspección □	10	40				
Responsable: Operador 2		Espera D	2	25				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	7.9				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0				
Fecha: 20/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		86	737			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Forjar varillas en frío (anillo)		20	●					De acuerdo al diámetro del eje con un molde.
Introducir un eje a presión en el diámetro interior del embolo interno		10	●					El eje no debe ser muy largo, solo es para tuerca del embolo
Soldar eje colocado a presión, con el émbolo		5	●					
Transportar tubos al área de torno	9	0.2					●	
Tornear tubos para embolo interno		15	●					Desbastar superficie externa de los tubos.
Perforar eje colocado presión		5	●					
Roscar internamente, el eje perforado. Uno a izquierda y otro a derecha.		15	●					De manera que quede como tuerca para los pernos de los émbolos
Transportar varillas forjada y ejes al área de suelda y ensamblaje	4	0.1					●	
Soldar eje con varilla forjada		10	●					De manera que quede como anillo
Transportar ejes al área de torno	8	0.2					●	
Roscar ejes		120	●					Un eje con rosca cuadrada izquierda y el otro con rosca cuadrada derecha
Inspeccionar roscado		2					●	
Trasportar al área de suelda y ensamblaje	8	0.2					●	
CUARTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								● Platinas de ¼ para base de pernos de émbolos y eje de hierro fundido para bocín del perno

Anexo 8. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 4	Hoja: 4	de: 5	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	42	664				
Subproceso: Construcción de émbolos del sistema de elevación		Inspección □	10	40				
Responsable: Operador 2		Espera D	2	25				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	7.9				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0				
Fecha: 20/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		86	737			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Transportar al área de corte	3	0.2						Manualmente
Trazar medida a cortar		5						
Verificar trazado		2						
Cortar platinas base de pernos de émbolos y eje de hierro fundido		10						Con sierra de cinta automática
Transportar al área de perforación	3	0.1						Manualmente
Perforar platinas		10						Para empernar con platina que sujeta al bocín del eje
Transportar al área de torno	3	0.1						
Preparar maquina		5						Cambiar mandril de 4 mordazas
Tornear platinas		15						Del diámetro del bocín del eje
Inspeccionar platinas torneadas		5						
Tornera eje de hierro fundido		20						Perforar y cilindrar internamente el eje de hierro.
Verificar torneado		5						Que ingrese como bocín del eje del tornillo
Transportar el bocín y platina al área de suelda y ensamblaje	6	0.2						Manualmente
Soldar bocín con platina base del tornillo		15						
Acoplar placa base del tornillo con eje del tornillo		2						
QUINTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Piñones planetarios de hierro fundido
Transportar al área de torno	12	0.3						Manualmente
Tornear piñones planetarios		30						Refrentado, perforado y desbaste interno
Verificar Torneado		5						

Anexo 9. Cursograma analítico de construcción de émbolos del sistema de elevación (Continuación)

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL						
Diagrama No. 4	Hoja: 5	de: 5	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	42	664				
Subproceso: Construcción de émbolos del sistema de elevación		Inspección □	10	40				
Responsable: Operador 2		Espera D	2	25				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	7.9				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0				
Fecha: 20/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	86	737				
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.2						
Acoplar piñón planetario con eje del tornillo		5						
Transportar al área de perforación	6	0.1						Piñón y eje, manual
Perforar piño y eje del tornillo acoplados de forma paralela		10						Para que quede como chavetero.
Colocar chaveta en la perforación		2						Para que no se mueva el piñón respecto del eje.
Perforar en el centro del eje del tornillo paralelamente y machuelar		10						Para empernar piñón planetario
Trasportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Empernar piñón con eje del perno		2						
SEXTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Platina de ½ “ para sujetar embolo interior con la mesa
Trazar medida a cortar		5						
Verificar trazado		1						
Cortar platina		5						Con sierra de cinta
Transportar al área de perforación.	3	0.1						
Perforar platina		10						Para sujetar con la mesa
Área de suelda y ensamblaje	6	0.2						
Soldar platina con extremo superior del embolo interno		15						De manera que sea como base para que siente la mesa
Pulir		10						Esquinas, soldadura, etc.
TOTAL	188	737	86					

Anexo 10. Cursograma analítico de ensamblaje del sistema de elevación.

Diagrama No. 5		Hoja: 1 de: 2		Resumen			
Departamento: Producción		Actividad		Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación	○	18	330		
Subproceso: Ensamblaje del sistema de elevación		Inspección	□	4	37		
Responsable: Operador 2		Espera	⊐	2	10		
Método: Actual / Propuesto		Transporte	⇒	9	3.1		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento	▽	2	0		
Fecha: 23/01/2017		Cant. Producto: 2		TOTAL		35	380.1
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones	
			○ □ ⊐ ⇒ ▽				
PRIMER SUBPROCESO							
Sentar émbolos exteriores en la bancada		120	●				
Verificar que estén alineados los émbolos		30	●				
Señalar posición de émbolos externos		5	●				
Sacar émbolos externos		10	●				
Ensamblar émbolos		10	●				Internos con externos
Soldar embolo exterior con su base		20	●				
Ubicar émbolos ensamblados en la bancada		30	●				
SEGUNDO SUBPROCESO							
Materia prima en bodega							Platina de ½ "para hacer bocines del eje del volante
Transportar al área de corte	3	0.1	●				
Trazar medida a cortar		5	●				
Verificar trazado		1	●				
Cortar platina		5	●				Con sierra de cinta
Transportar al área de forjado	18	0.6	●				
Prepara frawa		10	●				
Calentar platina		20	●				
Forjar platina		20	●				En un molde circular
Área de suelda y ensamblaje	18	1	●				
Soldar unión de platina forjada		5	●				
Transportar al área de torno	7	0.2	●				Manualmente
Tornear interior de platina forjada		15	●				
Inspeccionar Torneado		5	●				
Transportar al Área de Suelda y ensamblaje	18	0.6	●				
Insertar bocín de bronce		5	●				A presión
Soldar bocines del eje del volante con sus bases		10	●				

Anexo 11. Cursograma analítico de ensamblaje del sistema de elevación (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 5	Hoja: 2	de: 2	Resumen			
Departamento: Producción			Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de sierra circular			Operación ○	18	330	
Subproceso: Ensamblaje del sistema de elevación			Inspección □	4	37	
Responsable: Operador 1, Operador 2			Espera ▢	2	10	
Método: Actual / Propuesto			Transporte ⇨	9	3.1	
Elaborado por: Investigador			Almacenamiento ▽	2	0	
Fecha: 23/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL			35	380.1
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
TERCER SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Eje del volante y piñón Satélite
Área de corte	3	0.1				
Trazar medida a cortar		2				
Verificar trazado		1				
Cortar eje		3				Con sierra de cinta
Transportar piñón al área de torno	12	0.3				
Tornear piñón satélite		40				Perforar, refrentar y desbaste interno
Área de Perforado	3	0.1				
Perforar y machuelar alrededor de la base del piñón satélite		10				para ajustar al eje del volante
Transportar al área de suelda y ensamblaje.	7	0.1				
Acoplar piñones, bocines y volante con el eje y la bancada		15				Los piñones planetarios se deben acoplar con satélites
Ajustar piñones satélites con eje del volante		20				
TOTAL	89	380.1	35			

Anexo 12. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 1	de: 4	Resumen			
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	30	1015		
Subproceso: Construcción del sistema de transmisión de movimiento		Inspección □	10	39		
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera D	2	30		
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	27	7.2		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	5	0		
Fecha: 23/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	74	1091.2		
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
PRIMER SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Tubo y platinas, para cajas de rodamientos
Transportar al área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas de corte y perforación		10				De acuerdo a las medidas
Verificar trazado		1				
Cortar platina		10				Con sierra de cinta (2 unidades)
Área de perforado	3	0.1				
Perforar platinas		15				
Área de suelda y ensamblaje	6	0.2				
Soldar platinas con el tubo perforado		20				De manera que quede como base de la caja
Enderezar platinas soldadas		5				Debido que al soldar se tuercen
Área de Torno	7	0.2				
Tornear caja		120				Cilindrado interno y Refrentado
Inspección de cilindrado interno		10				Verificar que calce el rodamiento
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2				Esperar resto de partes
SEGUNDO SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Tapas y varilla cuadrada para tapas de cajas de rodamientos
Transportar al área de Corte	3	0.2				
Trazar Líneas de corte y perforación		10				De acuerdo a las medidas

Anexo 13. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento
(Continuación)

Diagrama No. 6		Hoja: 2 de: 4		Resumen				
Departamento: Producción				Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular				Operación ○	30	1015		
Subproceso: Construcción del sistema de transmisión de movimiento				Inspección □	10	39		
Responsable: Operador 1, Operador 2				Espera D	2	30		
Método: Actual / Propuesto				Transporte ⇨	27	7.2		
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento ▽	5	0		
Fecha: 24/01/2017		Cant. Producto: 2		TOTAL		74	1091.2	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Verificar trazado		1						
Cortar tapas de caja de rodamientos y varilla		10						Con sierra de cinta (2 unidades)
Varilla cuadrada al área de forjado	24	0.6						
Preparar frawa		10						
Esperar que el material alcance la temperatura óptima		20						Para forjar
Forjar material		20						En un molde redondo
Área de suelda y ensamblaje	26	0.6						
Soldar anillo forjado a la tapa de caja		30						
Área de torno	9	0.2						
Tornear tapas de caja		40						
Área de suelda y ensamblaje	9	0.5						
TERCER SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Eje de transmisión de movimiento (1 unidad)
Área de Corte	3	0.2						
Trazar Líneas de corte		10						
Verificar trazado		1						Que sean las medidas
Cortar eje		10						Con sierra de cinta (2 unidades)
Área de torno	6	0.2						
Tornear eje		170						Cilindrado y roscado
Verificar torneado		10						
Transportar al área de fresado	7	1						
Fresar eje		30						Hacer chavetero para acoplar polea
Inspeccionar fresado		5						Que ingrese chaveta
Trasportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						

Anexo 14. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 6	Hoja: 3	de: 4	Resumen		
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	30	1015	
Subproceso: Construcción del sistema de transmisión de movimiento		Inspección □	10	39	
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera D	2	30	
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	27	7.2	
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	5	0	
Fecha: 24/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	74	1091.2	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
CUARTO SUBPROCESO					
Materia prima en bodega					Ejes, para polea y manzana de polea
Área de Corte	3	0.1			
Trazar Líneas de corte		10			De acuerdo a las medidas
Verificar trazado		2			
Cortar ejes		10			En sierra de cinta
Área de suelda y ensamblaje	7	0.2			
Soldar pedazo de eje para polea con pedazo de eje para manzana		20			Centrados
Área de torno	10	0.3			
Tornear ejes		120			Hacer canales de la polea, perforar centrado, cilindrado interno y refrentado
Transportar al área de limado	7	0.2			
Limar en el diámetro interno de la manzana de la polea		30			Para hacer de chavetero
Transportar al área de suelda y ensamblaje	3	0.1			Esperar resto de partes
QUINTO SUBPROCESO					
Materia prima en bodega					Eje de 4" y 2" para hacer platos de sierra circular (2 UNIDADES)
Área de Corte	3	0.1			
Trazar Líneas de corte		10			De acuerdo a las medidas
Verificar trazado		2			
Cortar ejes		10			En sierra de cinta
Área de suelda y ensamblaje	7	0.2			
Soldar eje de 4" y de 2"		15			
Transportar al área de torno	9	0.2			

Anexo 15. Cursograma analítico de construcción del Sistema de transmisión de movimiento (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>							
Diagrama No. 6	Hoja: 4	de: 4	Resumen						
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo					
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	30	1015					
Subproceso: Construcción del sistema de transmisión de movimiento		Inspección □	10	39					
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera D	2	30					
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	27	7.2					
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	5	0					
Fecha: 24/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	74	1091.2					
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones	
			○	□	D	⇨	▽		
Tornear platos		90	●					Perforar, refrentar y cilindrar externa e internamente	
Inspeccionar torneado		5		●					
Área de Suelta y ensamblaje	9	0.2				●		Esperar el resto de piezas del sistema	
SEXTO SUBPROCESO									
Materia prima en bodega								Eje para formar tuerca de ajuste de platos	
Área de Corte	3	0.2					●		
Trazar Líneas de corte		10		●				De acuerdo a las medidas	
Verificar trazado		2			●				
Cortar eje		10		●				En sierra de cinta	
Área de fresado	20	0.5					●		
Fresar eje		60		●				Hacer hexágono de tuerca	
Área de torno	7	0.2					●		
Tornear tuerca		60		●				Perforar, cilindrar y roscar, internamente	
Transportar al área de suelta y ensamblaje	9	0.2					●		
Ensamblar todas partes del sistema de transmisión de movimiento		30		●					
Ubicar sistema de trasmisión en la bancada.		20		●				Con pernos.	
TOTAL		176	1091.2	74					

Anexo 16. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 7	Hoja: 1	de: 5	Resumen			
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	48	1015		
Subproceso: Construcción de la guía rápida		Inspección □	10	47		
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera ▢	0	0		
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	30	4.8		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	7	0		
Fecha: 25/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		95	1066.8	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
PRIMER SUBPROCESO						
Material en Bodega						Tubo rectangular y platina
Área de corte	3	0.1				
Trazar líneas de corte		20				
Verificar trazado		5				
Cortar material		30				
Área de suelda y ensamblaje	6	0.1				
Soldar marco de la guía		120				
Inspeccionar suelda		5				
Platina al Área de perforado	6	0.1				Para empernar con el marco ensamblado
Perforar y machuelear platina		30				
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.2				
Empernar con el marco de guía rápida		5				
SEGUNDO SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Platina para triángulos y base del carrete de guía rápida
Área de corte	3	0.1				
Trazar medidas		5				
Verificar trazado		5				
Cortar platinas		10				
Doblar platinas		5				
Área de suelda y ensamblaje	6	0.2				
Armar triángulos		20				
Soldar triángulos		100				
Pulir rebabas		5				
Área de perforado	7	0.2				
Perforar y machuelear platinas de triangulo		30				Para sujetar rodamientos de carrete

Anexo 17. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 7	Hoja: 2	de: 5	Resumen			
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	48	1015		
Subproceso: Construcción de la guía rápida		Inspección □	10	47		
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera ▭	0	0		
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	30	4.8		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	7	0		
Fecha: 25/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		95	1066.8	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ ▭ ⇨ ▽			
Área de suelda y ensamblaje	7	0.2				
Soldar base de los triángulos con triángulos		20				
Soldar la base de triángulos con el marco de la guía rápida		15				
Ubicar una platina de alza entre el marco y la base de los triángulos		60				
Inspeccionar ubicación de alza.		10				Que los rodamientos de los triángulos abracen al eje de desplazamiento de la guía rápida
TERCER SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Platina para sujetar rodamiento del carrete y eje para excéntrica reguladora
Área de corte	3	0.1				
Trazar medidas a cortar		5				
Verificar trazado		3				
Cortar platina y eje		15				
Transportar platina al área de perforación	6	0.2				
Perforar y machuelar platina		5				Para ubicar excéntrica del carrete
Transportar platina a la maquina dobladora	6	0.2				
Doblar platina		10				Para que ajuste con el eje de desplazamiento
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2				
Eje para excéntrica al área de torno	9	0.2				

Anexo 18. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 7	Hoja: 3	de: 5	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	48	1015				
Subproceso: Construcción de la guía rápida		Inspección □	10	47				
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera ▢	0	0				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	30	4.8				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	7	0				
Fecha: 25/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		95	1066.8			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
Tornear excéntrica		60	●					Refrentar, desbastar, perforar
Área de fresado	7	0.2						
Fresar excéntrica		20	●					caras para ajuste con llave
Área de suelda y ensamblaje	9	0.2						
Acoplar excéntrica y rodamiento con la platina		10	●					
Soldar platina de excéntrica con platina de triángulos		5	●					
CUARTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Tubo para palanca de excéntrica de presión, varilla redonda, platinas y eje de rotación de excéntrica
Área de corte	3	0.2						
Trazar medida a cortar		8	●					
Verificar trazado		4		●				
Cortar material		10	●					
Área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Soldar tubo con varilla redonda		15	●					
Forjar en frio varilla redonda		15	●					Dar una curvatura a la varilla redonda
Llevar Platinas al área de perforación	6	0.2						
Perforar platinas para pasar eje de rotación		5	●					
Transportar platinas al área de suelda y ensamblaje	6	0.2						
QUINTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Eje para elaborar excéntrica de presión
Área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar		2	●					

Anexo 19. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 7	Hoja: 4	de: 5	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	48	1015				
Subproceso: Construcción de la guía rápida		Inspección □	10	47				
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera ▢	0	0				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	30	4.8				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	7	0				
Fecha: 26/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		95	1066.8			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
Verificar trazado		4						
Cortar eje		10						
Eje al área de torno	6	0.1						
Tornear excéntrica		60						Refrentar, desbastar, perforar excéntricamente
Área de suelda y ensamblaje	9	0.2						
Ensamblar excéntrica de presión con su palanca en el marco de la guía rápida		30						
SEXTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Platina y eje para tope de presión con la mesa.
Área e corte	3	0.1						
Trazar medidas a cortar		5						
Verificar trazado		4						
Cortar materiales		5						Platina y una pedazo de eje
Área de perforado	4	0.1						
Perforar y machuelar platina		15						En el centro
Transportar parte de eje cortado al área de torno	4	0.1						
Tornear eje cortado		30						Refrentar, desbastar y roscar
Área de suelda y ensamblaje, platina cuadrada y eje torneado	8	0.2						
Ensamblar platina con tope de excéntrica de presión		5						
Acoplar tope de excéntrica armada, al marco de guía rápida		20						
Acoplar rodamiento de avance en el otro extremo del marco		20						

Anexo 20. Cursograma analítico de construcción de la guía rápida (Continuación).

Diagrama No. 7		Hoja: 5 de 5		Resumen				
Departamento: Producción		Actividad		Cantidad	Tiempo			
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación		○	48	1015		
Subproceso: Construcción de la guía rápida		Inspección		□	10	47		
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera		⊐	0	0		
Método: Actual / Propuesto		Transporte		⇒	30	4.8		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento		▽	7	0		
Fecha: 26/01/2017		Cant. Producto: 1		TOTAL		95	1066.8	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	⊐	⇒	▽	
SÉPTIMO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega							Platinas y eje de ½" para desplazamiento de la guía rápida	
Área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar		15						
Verificar trazado		2						
Cortar material		15						
Área de perforación	3	0.1						
Perforar platinas para sujetar con mesa		20						
Área de suelda y ensamblaje	6	0.2						
Soldar platinas		10					Dar la inclinación debida a las platinas	
Empernar platinas con la mesa		5						
Transportar eje al área de torno	9	0.2						
Tornear eje		60					Desbastar longitudinalmente y perforar en los extremos	
Pasar machuelo		10						
Inspeccionar torneado		5						
Acoplar eje con la mesa y sus platinas		10						
Acoplar guía rápida con la mesa		10						
TOTAL	174	1066.8						

Anexo 21. Cursograma analítico de construcción del recolector de viruta.

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 8	Hoja: 1	de: 1	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	7	215				
Subproceso: Construcción del recolector de viruta		Inspección □	2	7				
Responsable: Operador 1		Espera D	0	0				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	3	0.4				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	1	0				
Fecha: 27/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL	13	222.4				
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Materia prima en bodega								Tol, tubo y platinas
Área de corte	3	0.1						
Trazarla medidas a cortar		10						
Verificar trazado		2						Que sea la medida correcta
Cortar material		20						Tol en cizalla, tubo y platinas en sierra de cinta
Doblar tol y platinas		20						Para dar forma del recolector de viruta
Transportar platinas al área de perforación	3	0.1						
Perforar platinas para sujetar con la bancada		10						
Área de suelda y ensamblaje	8	0.2						
Ensamblar recolector de viruta		120						Soldar cada una de las partes
Inspeccionar		5						Si coinciden todas las partes
Pulir rebabas de soldadura		15						
Acoplar recolector de viruta con la bancada		20						
TOTAL	14	222.4	13					

Anexo 22. Cursograma analítico de construcción del tapa banda.

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 9	Hoja: 1	de: 1	Resumen			
Departamento: Producción		Actividad		Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación	○	7	175	
Subproceso: Construcción del tapa banda		Inspección	□	2	7	
Responsable: Operador 1		Espera	▷	0	0	
Método: Actual / Propuesto		Transporte	⇒	4	0.6	
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento	▽	1	0	
Fecha: 27/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		14	182.6	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ ▷ ⇒ ▽			
Materia prima en bodega						Tol y platinas
Área de corte	3	0.1				
Trazarla medidas a cortar		10				
Verificar trazado		2				Que sea la medida correcta
Cortar material		20				Tol en cizalla y platinas en sierra de cinta
Doblar tol y platinas		10				
Transportar platinas al área de perforación	3	0.1				
Perforar platinas para sujetar con la bancada		10				
Transportar platinas y tol área de suelda y ensamblaje	8	0.2				
Ensamblar tapa banda		90				Soldar cada una de las partes y las platinas de sujeción
Inspeccionar		5				Si está correctamente ensamblado
Pulir rebabas		15				
Acoplar tapa banda en la bancada		20				
Transportar maquina al área de pintura y acabados	9	0.2				En monta carga manual
TOTAL	23	182.6	14			

Anexo 23. Cursograma analítico de pintura y acabados

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 10	Hoja: 1	de: 1	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	9	480				
Subproceso: Pintura y Acabados		Inspección □	2	20				
Responsable: Operador 1		Espera ▢	3	130				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	1	0.5				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	0	0				
Fecha: 27/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		16	630.5			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
Desarmar ciertas partes de la maquina		60	●					Mesa, tapa banda quía rápida, recolector de viruta,
Sacar chispas de suelda que estén en la maquina		30	●					Con cincel
Lijar cada parte de la maquina		40	●					Manualmente
Pasar gasolina en todas las partes		20	●					Con guaipe
Limpiar gasolina		20	●					
Preparar pintura de fondo		10	●					
Dar pintura de fondo a cada una de las partes		120	●					
Inspeccionar		10		●				Que todas las partes de la maquina estén dadas fondo
Esperar que seque pintura de fondo		60			●			
Preparar pintura final		10			●			
Pintar cada una de las partes		120	●					
Inspeccionar		10		●				Que todas las partes de la maquina estén pintadas
Esperar que seque la pintura		60			●			
Ensamblar maquina		60			●			
Transportar al área de prueba	20	0.5				●		Con monta carga manual
TOTAL		20	630.5	16				

Anexo 24. Cursograma analítico de pruebas de producto terminado.

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 11	Hoja: 1	de: 1	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de sierra circular		Operación ○	5	90				
Subproceso: Pruebas de producto terminado		Inspección □	2	20				
Responsable: Operador 1, Jefe de producción.		Espera ▯	0	0				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	1	0.5				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	1	0				
Fecha: 27/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		8	110.5			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▯	⇨	▽	
Ubicar bandas en las poleas		10	●					
Instalar motor		20	●					
Verificar que este bien instalado el motor		10	●					
Engrasar partes móviles sujetas a fricción		20	●					
Probar maquina		30	●					
Inspeccionar que todo este correcto		10	●					Si algo está funcionando mal corregir y volver a probar
Etiquetar máquina		10	●					
Transportar máquina al área de producto terminado	15	0.5						En monta carga manual
Almacenar producto terminado								
TOTAL	15	110.5				8		

Cursogramas de la cepilladora

Anexo 25. Cursograma analítico de construcción de bancada de la cepilladora

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 1	Hoja: 1	de: 2	Resumen		
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción de bancada de la cepilladora		Actividad	Cantidad	Tiempo	
		Operación ○	17	785	
Responsable: Operador 1 Método: Actual / Propuesto		Inspección □	4	17	
		Espera D	0	0	
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨	16	2.2	
		Almacenamiento ▽	4	0	
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		37	804.2
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ D ⇨ ▽		
PRIMER SUBPROCESO					
Materia prima en bodega					Planchas de acero dobladas en U, para costados de la máquina
Transportar al área de corte	3	0.1			
Trazar medida a cortar		15			
Verificar trazado		5			
Cortar material		90			Con maquina sierra de cinta y manualmente
Transportar al Área de Perforado	3	0.1			
Perforar y machuelar perfil		60			Para sujetar partes de la máquina
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2			Esperar elementos de la maquina
SEGUNDO SUBPROCESO					
Materia prima en bodega					Perfil en U para bases de la máquina y platina
Transportar al área de corte	3	0.1			
Trazar medida a cortar		30			
Verificar trazado		5			
Cortar material		90			Con máquina
Transportar platina al área de perforado	3	0.1			
Perforar y machuelar platina		30			Platina de los costados para sujetar base del tornillo
Transportar platina y perfil en U al área de suelda y ensamblaje	3	0.1			
Ensamblar bancada		120			

Anexo 26. Cursograma analítico de construcción de bancada de la cepilladora (continuación)

Diagrama No. 1		Hoja: 2		de: 2		Resumen					
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción de bancada de la cepilladora Responsable: Operador 1 Método: Actual / Propuesto Elaborado por: Investigador Fecha: 02/02/2017				Cant. Producto: 1		TOTAL		37	804.2		
				Actividad		Cantidad	Tiempo				
				Operación		○	17	785			
				Inspección		□	4	17			
				Espera		⊐	0	0			
Transporte		⇒	16	2.2							
Almacenamiento		∇	4	0							
Descripción de actividades.		Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones				
				○	□	⊐	⇒	∇			
TERCER SUBPROCESO											
Materia prima en bodega									Varilla cuadrada de hierro fundido para guía de mesa		
Transportar al área de corte	3	0.1									
Trazar medida a cortar			5								
Verificar trazado			2								
Cortar varillas (4)			10						Con maquina sierra de cinta		
Transportar al área de limado	12	0.5									
Limar superficies			120						Para que queden lisas		
Hacia área de suelda y ensamblaje	3	0.1									
Soldar varillas Junto a los filos de desplazamiento de los costados			120								
CUARTO SUBPROCESO											
Materia prima en bodega									Platina base del tornillo y varilla de refuerzo.		
Transportar al área de corte	3	0.1									
Trazar medida a cortar			5								
Verificar trazado			5								
Cortar material			10						Con máquina		
hacia área de suelda y ensamblaje	6	0.2									
Soldar filo de platina con la varilla			30								
Transportar al área de cepillado	3	0.1									
Cepillar platina y varilla soldada			30								
Transportar al área de perforado	7	0.3									
Perforar platina			20						Para que siente la base los tornillos de elevación de la mesa		
hacia área de suelda y ensamblaje	3	0.1							Esperar ensamblaje de tornillos de elevación		
TOTAL	62	804.2						37			

Anexo 27. Cursograma analítico de construcción de mesa de la cepilladora

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 2	Hoja: 1	de: 3	Resumen		
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: Construcción de mesa de la cepilladora Responsable: Operador 1 Método: Actual / Propuesto Elaborado por: Investigador Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 1	Actividad	Cantidad	Tiempo	
		Operación ○	26	1880	
		Inspección □	10	29	
		Espera D	0	0	
		Transporte ⇨	21	3.8	
		Almacenamiento ∇	5	0	
		TOTAL	62	1912.8	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
PRIMER SUBPROCESO					
Materia prima en bodega					Planchas de acero de 12 mm, 8 mm y 5 mm de espesor
Transportar al área de corte	3	0.1			
Trazar medida a cortar		60			
Verificar trazado		5			Que sea las medidas correctas
Cortar material		420			Con Plasma
Transportar al área de cepillado	28	0.5			
Cepillar planchas		240			En cepillo de puente, por defectos de las planchas
Verificar cepillado		3			Que este recto
Transportar al área de fresado	4	0.1			
Fresar Planchas		240			
Transportar al área de perforado	18	0.4			
Perforar planchas		10			Para el ensamblaje en el molde
Transportar al área de suelda y ensamblaje	6	0.2			Esperar demás partes de la mesa.
SEGUNDO SUBPROCESO					
Materia prima en bodega					Ejes de 2" para rodillos locos (2)
Transportar al área de corte	3	0.1			
Trazar medida a cortar		5			
Verificar trazado		5			
Cortar material		10			Con máquina
Transportar al área de torno	8	0.1			
Tornear eje		100			Cilindrado y desbaste
Verificar		5			Que calce rodamiento en la manzana del eje
Transportar al área de suelda y ensamblaje	10	0.1			

Anexo 28. Cursograma analítico de construcción de mesa de la cepilladora (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 2	Hoja: 2	de: 3	Resumen					
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: Construcción de mesa de la cepilladora		Actividad		Cantidad	Tiempo			
		Operación	○	26	1880			
Responsable: Operador 1 y Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección		□	10	29		
		Espera		⊐	0	0		
Elaborado por: Investigador Fecha: 02/02/2017		Transporte		⇒	21	3.8		
		Almacenamiento		▽	5	0		
Cant. Producto: 1		TOTAL			62	1912.8		
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	⊐	⇒	▽	
TERCER SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Platinas de 10 mm Y 4 mm para cajetín de rodamientos de los rodillos de la mesa y varilla cuadrada para guía de cajetín
Trasportar al área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar		5						
Verificar trazado		2						Que sea las medidas correctas
Cortar material		15						Con Plasma
Transportar al área de suelda y ensamblaje	8	0.2						
Soldar las platinas de 12 mm una pegada a otra y la varilla cuadrada a los costados como guía del cajetín		20						Una pegada a otra
Transportar al área de torno	12	0.3						Manualmente
Tornear platinas		120						Perforado y cilindrado interno todas en conjunto
Verificar que calce el rodamiento		5						
Transportar al área de suelda y ensamblaje	12	0.3						
Desoldar platinas perforadas		5						
Soldar platinas perforadas con las platinas de 4 mm (4)		30						De manera que quede como cajetín
Transportar al área de corte	7	0.2						
Cortar esquinas superiores del cajetín		15						Que sea chaflán a 45°, manualmente
Trasportar al área de perforación	3	0.1						
Perforar para el grasero		5						
Al área de suelda y ensamblaje	8	0.1						

Anexo 29. Cursograma analítico de construcción de mesa de la cepilladora (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 2	Hoja: 3	de: 3	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: Construcción de mesa de la cepilladora		Actividad		Cantidad	Tiempo	
		Operación	○	26	1880	
Responsable: Operador 1 y Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección		□	10	29
		Espera		⊐	0	0
Elaborado por: Investigador		Transporte		⇒	21	3.8
		Almacenamiento		∇	5	0
Fecha:	Cant. Producto: 1	TOTAL			62	1912.8
Descripción de actividades.		Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
				○ □ ⊐ ⇒ ∇		
CUARTO SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Platina para soporte de regulación del nivel de los rodillos locos (4)
Transportar al área de corte	3	0.1				
Trazar medida a cortar			5			
Verificar trazado			2			Que sea la medida
Cortar material			15			Con Plasma
Transportar al área de perforación	8	0.2				
Perforar platinas para empernar a los costados de la maquina			10			
Transportar al área de suelda y ensamblaje	6	0.2				Manualmente
Soldar tuerca en el soporte de regulación			10			Para con un perno pequeño regular la altura de los rodillos
Pulir soldadura			5			
CUARTO SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Tubos y platina para guiar tornillos de elevación de la mesa
Transportar al área de corte	3	0.1				
Trazar medida a cortar			10			
Verificar trazado			2			Que sea la medida
Cortar material			15			Con máquina
Transportar platina al área de perforación	4	0.1				
Perforar platina			10			Dos perforaciones
Transportar platina y tubos al área de suelda ensamblaje	8	0.2				
Ensamblar toda la mesa			480			Fuera de la máquina
Pulir rebabas de suelda y filos cortantes			30			Con máquina y manual
TOTAL		165	1930	62		

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 3	Hoja: 1	de: 3	Resumen			
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	17	454		
Subproceso: Construcción del volante de mesa del sistema de elevación		Inspección □	5	26		
Responsable: Operador 2		Espera D	1	20		
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	11	3.7		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	3	0		
Fecha: 20/01/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		37	503.7	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
PRIMER SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Eje de ½ pulgada
Transportar al área de corte	3	0.1				
Trazar medida a cortar		2				
Verificar trazado		5				Que sea la medida requerida
Cortar material		5				Con máquina
Transportar al área de forjado	26	0.5				En caliente
Preparar fragua		10				
Cargar material en la fragua		2				
Esperar que el material se caliente		20				
Retirar material de la fragua		2				
Forjar eje		15				En un molde redondo
Transportar al área de suelda y ensamblaje	27	0.5				
Soldar unión de eje doblado		10				
SEGUNDO SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Platinas y manzana
Transportar al área de corte	9	0.2				
Trazar medida a cortar		2				
Verificar trazado de platinas y manzana		2				Que sea la medida requerida
Cortar material		10				Con maquina sierra de cinta horizontal
Transportar platina y manzana al área de suelda y ensamblaje	3	0.1				Manualmente
Ensamblar volante		120				
Transportar al área de torno	9	0.2				
Preparar máquina-herramienta		20				Cambiar mandril de 4 mordazas.
Tornear volante		100				Desbaste exterior
Inspeccionar torneado		5				
Transportar al área de perforación	3	0.1				

Anexo 31. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación cepilladora
(Continuación)

Diagrama No. 3		Hoja: 2 de: 3		Resumen				
Departamento: Producción				Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de sierra circular				Operación ○	17	454		
Subproceso: Construcción del volante de mesa del sistema de elevación				Inspección □	5	26		
Responsable: Operador 2				Espera D	1	20		
Método: Actual / Propuesto				Transporte ⇨	11	3.7		
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento ▽	3	0		
Fecha: 20/01/2017		Cant. Producto: 1		TOTAL		44	503.7	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Perforar volante		2	●					Para colocar manija
Transportar volante al área de suelda y ensamblaje	7	0.2					●	
TERCER SUBPROCESO								
Materia prima en bodega							●	Eje para manija
Transportar al área de corte	3	0.1					●	
Trazar medida a cortar		2	●					
Verificar trazado		2		●				Que sea la medida requerida
Cortar material		5	●					
Transportar al área de torno	9	0.2					●	Platinas y manzana
Tornear eje		20	●					Dar forma de manija
Inspeccionar torneado de manija		2		●				
Transportar manija al área de suelda y ensamblaje	7	0.2					●	
Ensamblar manija con volante		10	●					
CUARTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega							●	Tubo para bocín de rodamientos del volante y platina templadora
Transportar al área de corte	3	0.1					●	
Trazar medida a cortar		2	●					
Verificar trazado		2		●				Que sea la medida
Cortar material		5	●					
Transportar tubo al área de torno	8	0.2					●	
Tornear eje		20	●					Perforado y Cilindrado dar forma de bocín
Inspeccionar		5		●				Que calce rodamiento
Transportar platina al área de fresado	7	0.2					●	
Fresar platina		45	●					Hacer canal

Anexo 32. Cursograma analítico construcción del volante de mesa del sistema de elevación cepilladora (Continuación)

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 3	Hoja: 3	de: 3	Resumen					
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de sierra circular Subproceso: Construcción del volante de mesa del sistema de elevación Responsable: Operador 2 Método: Actual / Propuesto Elaborado por: Investigador Fecha: 20/01/2017		Cant. Producto: 1		Actividad Operación ○ Inspección □ Espera D Transporte ⇨ Almacenamiento ▽	Cantidad 17 5 1 11 3	Tiempo 454 26 20 3.7 0		
		TOTAL		57	503.7			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	▽	
Transportar bocín y platina al área desuelda y ensamblaje	14	0.3						
Soldar bocín con platina templadora de cadena		5						
QUINTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Manzana, eje y piñón pequeño
Transportar al área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar del eje		2						
Verificar trazado		2						Que sea la medida requerida
Cortar eje		5						
Transportar eje y piñón al área de torno	9	0.2						Manualmente
Hacer guía en el eje y piñón para soldar		10						
Inspeccionar guía		2						
Transportar piñón y manzana al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Soldar piñón con eje		10						
Acoplar rodamientos con eje del piñón y con el bocín		10						
Acoplar y empernar volante		5						
TOTAL	106	408					57	

Anexo 33. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación.

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>					
Diagrama No. 4	Hoja: 1	de: 6	Resumen				
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo			
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	28	648			
Subproceso: Construcción del sistema de elevación		Inspección □	14	44			
Responsable: Operador 2		Espera □	2	25			
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	5.8			
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0			
Fecha: 20/01/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	76	722.8			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones	
			○	□	⇨	▽	
PRIMER SUBPROCESO							
Materia prima en bodega							Pernos de hierro fundido, Eje para perno y varilla para anillo
Transportar eje y varilla al área de corte	3	0.1					
Trazar medida a cortar		2					
Verificar trazado		5					Que sea la medida requerida
Cortar material		20					eje para perno y varilla para anillo del perno
Transportar ejes y varillas al área de suelda y ensamblaje	4	0.1					Manualmente
Forjar varillas en frio (anillo)		20					De acuerdo al diámetro del eje con un molde.
Soldar eje con varilla forjada		10					De manera que quede como anillo
Transportar ejes y turcas de hierro fundido al área de torno	8	0.2					
Roscar tornillos y tuercas		160					Uno con rosca cuadrada izquierda y el otro con rosca cuadrada derecha
Inspeccionar roscado		2					Que acople cada tornillo con su tuerca
Trasportar al área de suelda y ensamblaje	8	0.2					
SEGUNDO SUBPROCESO							
Materia prima en bodega							Platinas de ¼ para base de tornillos y eje de hierro fundido para bocín del perno

Anexo 34. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 4	Hoja: 2	de: 6	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: Construcción del sistema de elevación		Actividad		Cantidad	Tiempo	
		Operación ○		28	648	
Responsable: Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		14	44	
		Espera D		2	25	
Elaborado por: Investigador Fecha: 20/01/2017		Transporte ⇨		26	5.8	
		Almacenamiento ▽		6	0	
Cant. Producto: 2		TOTAL		76	722.8	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ D ⇨ ▽			
Transportar al área de corte	3	0.1				Manualmente
Trazar medida a cortar		5				
Verificar trazado		2				
Cortar platinas base de pernos de elevación y eje de hierro fundido		10				Con sierra de cinta automática
Transportar al área de perforación	3	0.1				Manualmente
Perforar platinas		10				Para empernar con platina que sujeta al bocín del eje
Transportar al área de torno	3	0.1				
Preparar máquina		5				Cambiar mandril de 4 mordazas
Tornear platinas		15				Del diámetro del bocín del eje
Inspeccionar platinas torneadas		5				
Tornear eje de hierro fundido		20				Perforar y cilindrar internamente el eje.
Verificar torneado		5				Que ingrese como bocín del eje del tornillo
Transportar el bocín y platina al área de suelda y ensamblaje	6	0.2				Manualmente
Soldar bocín con platina base del tornillo		15				
Acoplar placa base del tornillo con eje del tornillo		2				
TERCER SUBPROCESO						
Materia prima en bodega						Piñones planetarios de hierro fundido
Transportar al área de torno	12	0.3				Manualmente
Tornear piñones planetarios		30				Refrentado, perforado y desbaste interno
Verificar Torneado		5				

Anexo 35. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 4	Hoja: 3	de: 6	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	28	648				
Subproceso: Construcción del sistema de elevación		Inspección □	14	44				
Responsable: Operador 2		Espera □	2	25				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	5.8				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0				
Fecha:	Cant. Producto: 2	TOTAL		76	722.8			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	□	⇨	▽	
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.2						
Acoplar piñón planetario con eje del tornillo		5						
Transportar al área de perforación	6	0.2						Piñón y eje, manualmente
Perforar piñón y eje del tornillo acoplados de forma paralela		10						Para que quede como chavetero.
Colocar chaveta redonda en la perforación		2						Para que no se mueva el piñón respecto del eje.
Perforar en el centro del eje del tornillo paralelamente y machuelar		10						Para empernar piñón planetario
Trasportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Empernar piñón con eje del tornillo		2						
CUARTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Platina de ½ “para hacer bocines del eje de piñones satélites.2
Transportar al área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar		5						
Verificar trazado		1						
Cortar platina		5						Con sierra de cinta
Transportar al área de forjado	18	0.4						
Prepara fragua		10						
Calentar platina		20						
Forjar platina		20						En un molde circular
Área de suelda y ensamblaje	18	0.4						
Soldar unión de platina forjada		5						
Transportar al área de torno	7	0.2						Manualmente
Tornear interior de platina forjada		15						
Inspeccionar Torneado		5						

Anexo 36. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 4	Hoja: 4	de: 6	Resumen					
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: Construcción del sistema de elevación		Actividad		Cantidad	Tiempo			
		Operación ○		28	648			
Responsable: Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		14	44			
		Espera ⊐		2	25			
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		26	5.8			
		Almacenamiento ∇		6	0			
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL		76	722.8		
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	⊐	⇨	∇	
Transportar al Área de Suelda y ensamblaje	18	0.4						
Insertar bocín de bronce		5						A presión
Soldar bocines del eje del volante con sus bases		10						
QUINTO SUBPROCESO								
Materia prima en bodega								Eje de piñones Satélite y piñones satélites de hierro fundido
Área de corte	3	0.1						
Trazar medida a cortar		2						
Verificar trazado		1						
Cortar eje		3						Con sierra de cinta
Transportar eje de piñones y piñón satélite al área de torno	12	0.3						
Tornear piñón satélite		40						Perforar, desbaste interno
Tornera eje y machuelar		30						Perforación en un extremo para empernar piñón grande de entrada
Transportar piñón al área de Perforado	3	0.1						
Perforar y machuelar alrededor de la base del piñón satélite		10						para ajustar al eje de piñones satélites
Transportar eje de piñones y piñones satélites al área de suelda y ensamblaje.	7	0.2						

Anexo 37. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 4	Hoja: 5	de: 6	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	28	648				
Subproceso: Construcción del sistema de elevación		Inspección □	14	44				
Responsable: Operador 2		Espera ▢	2	25				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	5.8				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0				
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	76	722.8				
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
SEXTO SUBPROCESO (acople de eje con piñón grande de entrada)								
Materia prima en bodega								Piñón grande de entrada y eje para manzana
Transportar al área de torno	12	0.3						Manualmente
Tornear piñón y eje		15						Hacer guía para soldar piñón y manzana
Verificar guía		5						Que se acoplen para soldar
Transportar piñón y manzana al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Soldar piñón con manzana		15						
Transportar piñón con manzana al área de torno	7	0.2						
Tornear piñón y manzana		40						Perforar, desbastar internamente y externamente, que calce eje de piñones
Transportar al área de suelda y ensamblaje	4	0.1						
Acoplar eje de piñones con piñón grande de entrada		5						
Transportar al área de perforación	6	0.2						Piñón y eje, manualmente
Perforar piñón y eje del tornillo acoplados de forma paralela		10						Para que quede como chavetero redondo.
Colocar chaveta redonda en la perforación		2						Para que no se mueva el piñón respecto del eje.
Trasportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						

Anexo 38. Cursograma analítico de construcción del sistema de elevación (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 4	Hoja: 6	de: 6	Resumen		
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	28	648	
Subproceso: Construcción del sistema de elevación		Inspección □	14	44	
Responsable: Operador 2		Espera □	2	25	
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	26	5.8	
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	6	0	
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	76	722.8	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ □ ⇨ ▽		
SEPTIMO SUBPROCESO					
Materia prima en bodega					Hierro fundido para tuercas de pernos de elevación
Transportar al área de torno	12	0.3			Manualmente
Tornear tuercas		60			Perforar y hacer rosca una a izquierda y otra a derecha para cada perno
Verificar rosca que se acople con los pernos		5			
Transportar al área de suelda y ensamblaje	4	0.1			
TOTAL	170	722.8		76	

Anexo 39. Cursograma analítico de ensamblaje del sistema de elevación.

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 5	Hoja: 1	de: 1	Resumen		
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	18	218	
Subproceso: Ensamblaje del sistema de elevación		Inspección □	1	32	
Responsable: Operador 2		Espera ▢	0	0	
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	0	0	
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	0	0	
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	19	250	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ ▢ ⇨ ▽		
PRIMER SUBPROCESO					
Ensamblar pernos de elevación con la base del sistema de elevación		120	●		
Acoplar tuercas con los pernos de elevación		2	●		
Acoplar eje de piñones satélites con los mismos y con sus bocines		5	●		
Empernar bases de bocines con la base del sistema de elevación		5	●		
Verificar que se acoplen piñones planetarios con los satélites		2	●		
Acostar en reversa la mesa en el piso		1	●		
Sentar sistema de elevación en la base de la mesa		5	●		
Verificar que este nivelado la base del sistema de elevación respecto a la base de la mesa		30	●		
Empernar turcas de los pernos de elevación con la mesa		5	●		
Ubicar costados de la maquina		10	●		
Ajustar base del sistema de elevación con el costado de la maquina		5	●		
Acoplar y empernar piñón grande de entrada con eje de piñones		10	●		
Soldar base de la máquina con los costados		40	●		
Ubicar separadores de los costados		10	●		
TOTAL		250		19	

Anexo 40. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento.

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 1	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	145	4809		
Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Inspección □	31	97		
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera □	6	90		
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	74	22.1		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	19	0		
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
PRIMER SUBPROCESO (polea del motor)						
Materia prima en bodega						Ejes, para polea y manzana de polea
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas de corte		10				De acuerdo a las medidas
Verificar trazado		2				
Cortar ejes		10				En sierra de cinta
Área de suelda y ensamblaje	7	0.2				
Soldar pedazo de eje para polea con pedazo de eje para manzana		20				Centrados
Área de torno	10	0.2				
Tornear ejes		120				Hacer canales de la polea, perforar centrado, cilindrado interno y refrentado
Transportar al área de limado	7	0.2				
Limar en el diámetro interno de la manzana de la polea		30				Con limadora horizontal Para dar forma de chavetero
Transportar al área de suelda y ensamblaje	4	0.1				
SEGUNDO SUBPROCESO (polea pequeña que conecta con polea del motor)						
Materia prima en bodega						Eje para polea pequeña y eje para manzana
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas de corte		10				De acuerdo a las medidas
Verificar trazado		2				

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 2	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo	
		Operación ○		145	4809	
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97	
		Espera D		6	90	
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1	
		Almacenamiento ∇		19	0	
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ D ⇨ ∇			
Cortar ejes		10	●			En sierra de cinta
Área de suelda y ensamblaje	7	0.2		●		
Soldar pedazo de eje para polea con pedazo de eje para manzana		20	●			Centrados
Área de torno	10	0.2		●		
Tornear ejes		100	●			Hacer canales de la polea, perforar centrado, cilindrado interno y refrentado
Transportar al área de limado	7	0.2		●		
Limar en el diámetro interno de la manzana de la polea		30	●			Con limadora horizontal Para hacer chavetero
Transportar al área de suelda y ensamblaje	3	0.1		●		
TERCER SUBPROCESO (eje porta cuchillas)						
Materia prima en bodega						Eje de transmisión para porta cuchillas y eje para espigas
Área de Corte	3	0.1		●		
Trazar Líneas de corte		10	●			
Verificar trazado		1		●		
Cortar ejes		10	●			Con sierra de cinta
Área de torno	6	0.2		●		
Hacer guía para soldar espigas con eje porta cuchillas		20	●			
Trasportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2		●		
Soldar eje con espigas		20	●			
Área de torno	7	0.2		●		
Tornear eje y espigas		240	●			Cilindrado completo y refrentado
Transportar al área de fresado	7	0.2		●		
Fresar en fresadora horizontal		480	●			Hacer cavidades para cuchillas

Anexo 42. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 3	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo	
		Operación ○		145	4809	
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97	
		Espera ⊐		6	90	
Elaborado por: Investigador Fecha: 02/02/2017		Transporte ⇨		74	22.1	
		Almacenamiento ∇		19	0	
Cant. Producto: 2		TOTAL		275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ ⊐ ⇨ ∇			
Transportar al área de limado	8	0.2				manualmente
Limar en las espigas		60				Para hacer chavetero
Transportar al área de suelda y ensamblaje	3	0.1				
TERCER SUBPROCESO (cajetines de rodamientos del eje porta cuchillas)						
Materia prima en bodega						Platina de 4 cm de espesor para cajetines (2)
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas de corte		10				
Verificar trazado		1				
Cortar patinas		10				Con sierra de cinta
Transportar al área de limado	9	0.2				manualmente
Limar caras laterales de platinas		40				
Transportar al área de torno	7	0.2				
Tornear cajetines		120				
Verificar que calcen rodamientos		5				
Transportar al área de perforación	4	0.1				
Perforar y machuelar para empernar la tapa y el cajetín con la bancada		10				
Transportar al área de suelda y ensamblaje	6	0.2				
CUARTO SUBPROCESO (Tapas de cajetines de rodamientos)						
Materia prima en bodega						Platina de 5 mm de espesor y varilla cuadrada (2)
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas guías		2				
Verificar trazado o rayado		1				
Cortar material		10				Con sierra de cinta
Transportar varillas al área de forjado	6	0.2				
Forjar varillas en frio con molde		15				

Anexo 43. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL				
Diagrama No. 6	Hoja: 4	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento			Actividad	Cantidad	Tiempo	
			Operación ○	145	4809	
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto			Inspección □	31	97	
			Espera D	6	90	
Elaborado por: Investigador			Transporte ⇨	74	22.1	
			Almacenamiento ∇	19	0	
Fecha 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ D ⇨ ∇			
Transportar varilla y platinas al área de suelda y ensamblaje	4	0.2				
Soldar varillas forjadas con las platinas		15				Las varillas son para presionar rodamientos contra los cajetines
Transportar al área de torno	7	0.2				
Tornear tapas de cajetines		60				
Transportar al área de perforación	4	0.1				
Perforar y machuelar para empernar con cajetín		10				
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.1				
QUINTO SUBPROCESO (Polea de salida del eje porta cuchillas)						
Materia prima en bodega						Eje de 3" y de 2"
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas guías		5				
Verificar trazado o rayado		1				
Cortar material		10				Con sierra de cinta
Transportar al área de torno	9	0.2				
Tornear ejes		30				Coger centros y guía
Transportar ejes al área de suelda y ensamblaje	10	0.2				
Soldar ejes		10				Un eje para dar forma a la polea y el otro para la manzana de polea
Transportar al área de torno	10	0.2				
Tornear ejes		100				Hacer canales de la polea, perforar centrado, cilindrado interno y refrentado
Transportar al área de limado	7	0.2				
Limar en el diámetro interno de la manzana de la polea		30				Con limadora horizontal Para hacer chavetero

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 6	Hoja: 5	de: 17	Resumen		
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo
		Operación ○		145	4809
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97
		Espera ⊐		6	90
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1
		Almacenamiento ∇		19	0
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5018.1
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ ⊐ ⇨ ∇		
Transportar al área de suelda y ensamblaje	4	0.1		⇨	
Acoplar eje porta cuchillas con rodamientos, cajetines y poleas		10	○		
Sentar eje porta cuchillas sobre la bancada		5	○		
SEXTO SUBPROCESO (Polea escalonada de varilla forjada)					
Materia prima en bodega					Varilla cuadrada, platinas para radios, eje para bocín y eje para manzana
Área de Corte	3	0.1		⇨	
Trazar Líneas guías		10	○		
Verificar trazado o rayado		2	○		
Cortar material		10	○		Con sierra de cinta
Transportar varillas al área de forjado en caliente	24	0.5		⇨	
Preparar fragua		10		⇨	
Esperar que el material alcance la temperatura óptima		20		⇨	Para forjar
Forjar varillas		40		⇨	En un molde redondo Una con diámetro más grande que la otra
Transportar al área de suelda y ensamblaje	26	0.5		⇨	
Soldar uniones de varillas forjadas		10	○		
Ensamblar polea mediante un molde con sus radios y manzana		60	○		
Transportar al área de torno eje para bocín y polea ensamblada	7	0.1		⇨	
Tornear polea y manzana		90	○		Hacer canales, perforara manzana y cilindrar

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 6	Hoja: 6	de: 17	Resumen		
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo
		Operación ○		145	4809
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97
		Espera D		6	90
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1
		Almacenamiento ▽		19	0
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		275	5018.1
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ D ⇨ ▽		
Tornear eje para bocín		10	●		Perforar y cilindrar
Transportar bocín y polea al área de suelda y ensamblaje	7	0.2		●	
Insertar rodamientos en el bocín y en la manzana de la polea a presión		5	●		
Transportar al área de perforado	6	0.2		●	
Perforar y machuelar para colocar graseo		10	●		
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2		●	
SEPTIMO SUBPROCESO (Polea mixta)					
Materia prima en bodega				●	Varilla cuadrada, platinas para radios, eje para manzana y piñón
Área de Corte	3	0.1		●	
Trazar Líneas guías		10	●		
Verificar trazado o rayado		2	●		
Cortar material		15	●		Con sierra de cinta
Transportar varillas al área de forjado en caliente	24	0.5		●	
Preparar fragua		10		●	
Esperar que el material alcance la temperatura óptima		20		●	Para forjar
Forjar varillas		20	●		En un molde redondo
Transportar al área de suelda y ensamblaje	26	0.5		●	
Soldar uniones de varillas forjadas		10	●		
Ensamblar polea mediante un molde con sus radios y manzana		60	●		
Transportar polea ensamblada y piñón al área de torno	7	0.1		●	

Anexo 46. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 6	Hoja: 7	de: 17	Resumen					
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo			
		Operación ○		145	4809			
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97			
		Espera ▢		6	90			
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1			
		Almacenamiento ▽		19	0			
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		275	5018.1			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
Tornear polea y manzana		90	●					Hacer canales, perforara manzana, cilindrar y hacer guía para soldar piñón
Tornear piñón		10	●					Hacer guía para soldar
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.2					●	
Soldar piñón con manzana de polea		15	●					
Transportar polea mixta al área de torno	9	0.2					●	
Tornear manzana de polea mixta		30	●					Perforar manzana de polea, cilindrado
Verificar que calce rodamiento		2					●	
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.2					●	
OCTAVO SUBPROCESO (platos y brazo de embrague)								
Materia prima en bodega							●	Plancha de acero 4 mm espesor, varilla cuadrada, platina de 12 mm de espesor
Área de Corte	3	0.1					●	
Trazar Líneas guías		10	●					
Verificar trazado o rayado		2					●	
Cortar platinas redondas		20	●					Con plasma platinas redondas de 10 y 8 cm de diámetro
Cortar varilla cuadrada y platina		10	●					Con máquina sierra de cinta
Transportar platinas redondas al área de perforación	5	0.1					●	
Perforar plato para empernar con la bancada		30	●					
Acoplar plato con la bancada		5	●					

Anexo 47. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 8	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento			Actividad	Cantidad	Tiempo	
			Operación ○	145	4809	
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto			Inspección □	31	97	
			Espera □	6	90	
Elaborado por: Investigador			Transporte ⇨	74	22.1	
			Almacenamiento ▽	19	0	
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ □ ⇨ ▽			
Transportar varillas al área de forjado en caliente	24	0.5				
Preparar fragua		10				
Esperar que el material alcance la temperatura óptima		20				Para forjar
Forjar varillas		15				En un molde redondo
Transportar al área de suelda y ensamblaje	26	0.5				
Soldar uniones de varillas forjadas		5				
Transportar platina al área de perforación	7	0.2				
Perforar para empernar templador		5				
Perforar platina de 12 mm		10				Para definir límites de fresado
Transportar platina al área de fresado	12	0.3				
Fresar platina		60				
Transportar anillo forjado y platina al área de suelda y ensamblaje	10	0.2				
Soldar anillo con patina		20				
Transportar al área de torno	7	0.2				
Tornear rebaba de suelda		15				Refrenar
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2				
NOVENO SUBPROCESO (Contra plato)						
Materia prima en bodega						Platina para anillo, eje de ½" y plancha de 8 mm de espesor
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas guías		10				
Verificar trazado o rayado		2				

Anexo 48. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 6	Hoja: 9	de: 17	Resumen		
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo
		Operación ○		145	4809
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97
		Espera ⊐		6	90
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1
		Almacenamiento ∇		19	0
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		275	5018.1
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ ⊐ ⇨ ∇		
Cortar platinas redondas		20	●		Con plasma platinas redondas de 10 y 8 cm de diámetro
Cortar platina y eje		10	●		Con máquina sierra de cinta
Transportar varillas al área de forjado	24	0.5		●	
Forjar platina en frío		5	●		Con un molde
Transportar al área de suelda y ensamblaje	26	0.3		●	
Soldar unión de platina forjada		5	●		
Transportar plancha redonda al área de perforación	4	0.1		●	
Perforar para pasar eje de ½"		5	●		
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2		●	
Soldar anillo forjado con plancha redonda y con eje		20	●		De forma concéntrica
Transportar contra plato al área de torno	7	0.2		●	
Tornear anillo, contra plato y eje		110	●		Desbastar, refrenar y cilindrar
Verificar que calce rodamiento en el eje		10		●	
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2		●	
Acoplar contra plato de embrague con patea mixta		10	●		
DECIMO SUBPROCESO (Piñón escalonado)					
Materia prima en bodega				●	Piñón de 16 dientes, de 36 dientes y eje
Área de Corte	3	0.1		●	
Trazar Líneas guías		3	●		
Verificar trazado o rayado		2	●		
Cortar eje para bocín de piñones		5	●		Con sierra de cinta

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 6	Hoja: 10	de: 17	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	145	4809				
Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Inspección □	31	97				
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera ▢	6	90				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	74	22.1				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	19	0				
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		275	5018.1			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
Transportar piñones al área de torno	7	0.2						
Tornear piñones		15						Hacer guía para soldar piñón grande con piñón pequeño
Transportar al área de suelda y ensamblaje	8	0.2						
Soldar piñones, manzana con manzana		20						De forma concéntrica
Transportar piñones soldados y eje al área de torno	7	0.2						
Tornear eje		70						Cilindrar y perforar
Inspeccionar que calce rodamiento en extremos del bocín		5						
Tornear manzanas de piñones		120						Refrentar cilindrar y perforar
Inspeccionar que calce rodamiento en el diámetro interno de la manzana.		5						
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Acoplar rodamientos en la manzana y con el bocín		10						
ONCEAVO PROCESO (Piñón pequeño de 16 dientes)								
Materia prima en bodega								Piñón de 16 dientes y eje para bocín de rodamiento
Área de Corte	3	0.1						
Trazar Líneas guías		3						
Verificar trazado o rayado		2						
Cortar eje para bocín de piñón		8						Con sierra de cinta
Transportar piñón y eje al área de torno	7	0.2						

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 6	Hoja: 11	de: 17	Resumen					
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo				
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	145	4809				
Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Inspección □	31	97				
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera D	6	90				
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	74	22.1				
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ∇	19	0				
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL		275	5018.1			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	D	⇨	∇	
Tornear piñón y eje		60	●					Cilindrar, perforar, refrentar
Inspeccionar que calce rodamiento en bocín y manzana de polea		10		●				
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Acoplar piñón, bocín y rodamiento		5	●					
DOCEAVO PROCESO (Base deslizable para piñones reductores)								
Materia prima en bodega								Platina de 1 cm y 4 mm de espesor
Área de Corte	3	0.1						
Trazar Líneas guías		10	●					
Verificar trazado o rayado		2		●				
Cortar platinas		10	●					Con sierra de cinta
Transportar platina de 1 cm de espesor al área de fresado	22	0.4						
Fresar platina		120	●					Hacer canal para deslizar piñones reductores
Transportar platina fresada y platina de 4 mm al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Soldar platinas pequeñas sobre la grande en los extremos como base		10	●					
Soldar bases deslizables con el costado de la máquina		15	●					
TRECEAVO PROCESO (Eje de entrada con estriado)								
Materia prima en bodega								Eje de 6 cm y 3 cm de diámetro y piñón de 36 dientes
Área de Corte	3	0.2						
Trazar Líneas guías		10	●					
Verificar trazado o rayado		2		●				

Anexo 51. Cursograma analítico de construcción del sistema de transmisión de movimiento (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>						
Diagrama No. 6	Hoja: 12	de: 17	Resumen					
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento			Actividad	Cantidad	Tiempo			
			Operación ○	145	4809			
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto			Inspección □	31	97			
			Espera ▢	6	90			
Elaborado por: Investigador			Transporte ⇨	74	22.1			
			Almacenamiento ▽	19	0			
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5018.1			
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
Cortar eje para estriado, espigas y manzana de piñón		10	●					Con sierra de cinta
Transportar espigas, manzana, eje y piñón al área de torno	7	0.2					●	
Tornear eje y espigas		100	●					Cilindrado, refrentado y hacer guía para soldar espigas
Tornear piñón y manzana		60	●					Hacer guía para soldar de forma concéntrica
Transportar eje espigas, piñón y manzana al área de suelda y ensamblaje	8	0.2					●	
Soldar piñón con manzana		15	●					
Soldar eje con espigas		30	●					
Transportar eje y piñón al área de torno	8	0.1					●	
Tornear espigas soldadas al eje		30					●	Refrentar, cilindrar
Inspeccionar que calce rodamientos		5					●	
Tornear manzana del piñón		30	●					Refrentar, perforar y cilindrar
Verificar que calce manzana en la espiga		5					●	
Transportar eje al área de fresado	7	0.1					●	
Fresar eje		480	●					Hacer estriado horizontal
Acoplar piñón con espiga izquierda del eje		5	●					
Transportar al área de perforación	10	0.2					●	
Perforar excéntricamente entre la manzana del piñón y la espiga		5	●					
Transportar al área de suelda y ensamblaje	8	0.1					●	

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 13	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo	
		Operación	○	145	4809	
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección		□	31	97
		Espera		⊐	6	90
Elaborado por: Investigador Fecha: 02/02/2017		Transporte		⇒	74	22.1
		Almacenamiento		∇	19	0
Cant. Producto: 2		TOTAL		275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
CATORCEAVO PROCESO (Cajetines del eje de entrada con estriado)						
Materia prima en bodega						Platina de 3 cm de espesor para cajetines y tubo para sentar resortes (2)
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas de corte		10				
Verificar trazado		1				
Cortar platinas		10				Con sierra de cinta manualmente
Transportar al área de limado	9	0.2				
Limar caras laterales de platinas		40				
Transportar al área de torno	7	0.2				
Tornear cajetín derecho		60				Perforar parcialmente y cilindrar
Verificar que calce rodamiento		5				
Tornear cajetín izquierdo		60				Perforar completamente para que pase espiga
Verificar que calce rodamiento		5				
Transportar al área de perforación	4	0.1				
Perforar y machuelar para empernar la tapa con el cajetín y este con la bancada		30				
Transportar cajetín y tubo para base de resortes al área de suelda y ensamblaje	6	0.2				
Soldar base de resortes sobre el cajetín		10				
Pulir suelda		5				

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 6	Hoja: 14	de: 17	Resumen		
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo
		Operación ○		145	4809
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97
		Espera ⊐		6	90
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1
		Almacenamiento ∇		19	0
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5126
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
QUINCEAVO PROCESO (Tapas de cajetines del eje de entrada con estriado)					
Materia prima en bodega					Platina de 5 mm de espesor y varilla cuadrada (2)
Área de Corte	3	0.1			
Trazar Líneas guías		2			
Verificar trazado o rayado		1			
Cortar material		10			Con sierra de cinta
Transportar varillas al área de forjado	6	0.2			
Forjar varillas en frio con molde		15			
Transportar varilla y platinas al área de suelda y ensamblaje	4	0.1			
Soldar varillas forjadas con las platinas		15			Las varillas son para presionar rodamientos contra los cajetines
Transportar al área de torno	7	0.2			
Tornear tapas de cajetines		60			
Transportar al área de perforación	4	1			
Perforar y machuelar para empernar con cajetín		10			
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.2			
Acoplar rodamientos en los cajetines		5			
Ensamblar eje estriado con cajetines y rodamientos		10			
Acoplar y empernar piñón con espiga izquierda del eje		5			
Sentar cajetines sobre los costados de la maquina		2			

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 6	Hoja: 15	de: 17	Resumen		
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo
		Operación ○		145	4809
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97
		Espera ⊐		6	90
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1
		Almacenamiento ∇		19	0
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5018.1
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
DIECISEISAVO PROCESO (Eje de salida sin estriado)					
Materia prima en bodega					Eje de 6 cm y 3 cm de diámetro y piñón de 36 dientes
Área de Corte	3	0.1			
Trazar Líneas guías		10			
Verificar trazado o rayado		2			
Cortar eje para estriado, espigas y manzana de piñón		10			Con sierra de cinta
Transportar espigas, manzana, eje y piñón al área de torno	7	0.2			
Tornear eje y espigas		100			Cilindrado, refrentado y hacer guía para soldar espigas
Tornear piñón y manzana		60			Hacer guía para soldar de forma concéntrica
Transportar eje espigas, piñón y manzana al área de suelda y ensamblaje	8	0.2			
Soldar piñón con manzana		15			
Soldar eje con espigas		30			
Transportar eje y piñón al área de torno	8	0.2			
Tornear espigas soldadas al eje		30			Refrentar, cilindrar
Inspeccionar que calce rodamientos		5			
Tornear manzana del piñón		30			Refrentar, perforar y cilindrar
Verificar que calce manzana en la espiga		5			
Acoplar piñón con espiga izquierda del eje		5			
Transportar al área de perforación	10	0.2			

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 16	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo	
		Operación ○		145	4809	
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97	
		Espera ▢		6	90	
Elaborado por: Investigador Fecha: 02/02/2017		Transporte ⇨		74	22.1	
		Almacenamiento ▽		19	0	
Cant. Producto: 2		TOTAL		275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ ▢ ⇨ ▽			
Perforar excéntricamente entre la manzana del piñón y la espiga		5	●			
Transportar al área de suelda y ensamblaje	8	0.2		●		
DIECISIETEAVO PROCESO (Cajetines del eje de salida sin estriado)						
Materia prima en bodega						Platina de 3 cm de espesor para cajetines y tubo para sentar resortes (2)
Área de Corte	3	0.1		●		
Trazar Líneas de corte		10	●			
Verificar trazado		1		●		
Cortar platinas		10	●			Con sierra de cinta manualmente
Transportar al área de limado	9	1		●		
Limar caras laterales de platinas		40	●			
Transportar al área de torno	7	0.1		●		
Tornear cajetín derecho		60	●			Perforar parcialmente y cilindrar
Verificar que calce rodamiento		5		●		
Tornear cajetín izquierdo		60	●			Perforar completamente para que pase espiga
Verificar que calce rodamiento		5		●		
Transportar al área de perforación	4	0.1		●		
Perforar y machuelar para empernar la tapa con el cajetín y este con la bancada		30	●			
Transportar cajetín y tubo para base de resortes al área de suelda y ensamblaje	6	0.2		●		
Soldar base de resortes sobre el cajetín		5	●			
Pulir suelda		5	●			

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 6	Hoja: 17	de: 17	Resumen			
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Actividad		Cantidad	Tiempo	
		Operación ○		145	4809	
Responsable: Operador 1, Operador 2 Método: Actual / Propuesto		Inspección □		31	97	
		Espera ⊐		6	90	
Elaborado por: Investigador		Transporte ⇨		74	22.1	
		Almacenamiento ∇		19	0	
Fecha: 02/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	275	5018.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○	□	⊐	
DIECIOCHOAVO PROCESO (Tapas de cajetines del eje de salida sin estriado)						
Materia prima en bodega						Platina de 5 mm de espesor y varilla cuadrada (2)
Área de Corte	3	0.1				
Trazar Líneas guías		2				
Verificar trazado o rayado		1				
Cortar material		10				Con sierra de cinta
Transportar varillas al área de forjado	6	0.2				
Forjar varillas en frio con molde		15				
Transportar varilla y platinas al área de suelda y ensamblaje	4	0.2				
Soldar varillas forjadas con las platinas		15				Las varillas son para presionar rodamientos contra los cajetines
Transportar al área de torno	7	0.2				
Tornear tapas de cajetines		60				
Transportar al área de perforación	4	0.1				
Perforar y machuelar para empernar con cajetín		10				
Transportar al área de suelda y ensamblaje	7	0.1				
Acoplar rodamientos en los cajetines		5				
Ensamblar eje estriado con cajetines y rodamientos		10				
Acoplar y empernar piñón con espiga izquierda del eje		5				
Sentar cajetines sobre los costados de la maquina		2				
TOTAL	836	5018.1	275			

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 7	Hoja: 1	de: 2	Resumen		
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	100	274	
Subproceso: construcción de uñetas de retención de madera		Inspección □	2	3	
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera D	2	30	
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	8	1.9	
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ∇	2	0	
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	114	308.9	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ D ⇨ ∇		
PRIMER SUBPROCESO (eje porta uñetas)					
Materia prima en bodega					Eje de 1"
Área de Corte	3	0.1			
Trazar Líneas guías		2			
Verificar trazado o rayado		1			
Cortar material		10			Con sierra de cinta
Transportar al área de torno	8	0.2			
Tornear eje		30			Cilindrar y roscar en los extremos del eje
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.2			
SEGUNDO SUBPROCESO (uñetas)					
Materia prima en bodega					Tubo de 1" y platina de 1/2"
Área de Corte	3	0.2			
Trazar Líneas guías		5			
Verificar trazado o rayado		2			
Cortar tubos y platinas (14)		10			
Transportar platinas al área de forjado en caliente	24	0.5			
Preparar frawa		10			
Esperar que el material alcance la temperatura óptima		20			Para forjar
Forjar platinas		20			Hacer una pequeña concavidad con un molde
Transportar tubos cortados y platinas forjadas al área de suelda y ensamblaje	26	0.5			
Soldar cada tubo con cada platina forjada		120			
Ensamblar y ajustar eje porta uñetas con uñetas		2			
Transportar al área de limado	4	0.1			

Anexo 58. Cursograma analítico de construcción de uñetas de retención de madera y eje porta uñetas (Continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 7	Hoja: 2	de: 2	Resumen		
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	10	274	
Subproceso: construcción del sistema de transmisión de movimiento		Inspección □	2	3	
Responsable: Operador 1, Operador 2		Espera D	2	30	
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	8	11	
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	2	0	
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL	24	308.9	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad		Observaciones
			○ □ D ⇨ ▽		
Limar uñetas		70	●		Hacer filos para retenga la madera en la entrada
Transportar uñetas limadas al área de suelda y ensamblaje	4	0.1		●	
Acoplar con los costados		5	●		
TOTAL	81	308.9		24	

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>			
Diagrama No. 8	Hoja: 1	de: 2	Resumen		
Departamento: Producción			Actividad	Cantidad	Tiempo
Proceso: Fabricación de cepilladora			Operación ○	19	670
Subproceso: construcción de tapas de la máquina			Inspección □	5	15
Responsable: Operador 1			Espera D	0	0
Método: Actual / Propuesto			Transporte ⇨	10	1.3
Elaborado por: Investigador			Almacenamiento ▽	3	0
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	37	686.3
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad	Observaciones	
			○ □ D ⇨ ▽		
PRIMER SUBPROCESO (Tapa de los costados de la maquina)					
Materia prima en bodega					Perfil en U de 5 mm de espesor y platina y eje de 4 cm de diametro
Área de Corte	3	0.1			
Trazar Líneas guías		2			
Verificar trazado o rayado		1			
Cortar material longitudinalmente		10			Con sierra de cinta
Cortar perfil en U para dar forma a las cavidades		60			Con plasma
Transportar al área de perforación	4	0.1			
Perforar tapas de los costados		40			Para empernar con los costados y para los topes de los resortes
Transportar eje para topes de resortes al área de torno	9	0.2			
Tornear ejes (4)		160			Perforar y cilindrar
Inspeccionar que calce resorte en los topes		2			
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.2			
Soldar topes de resorte (4) sobre las tapas de los costados de la máquina		60			Sobre la cavidad perforada para los resortes
Empernar tapa sobre los costados de la máquina		4			
SEGUNDO SUBPROCESO (Tapas de rodillos de entrada y de salida)					
Materia prima en bodega					Perfil en L de 5 mm de espesor, ángulo, y platina
Área de Corte	3	0.1			
Trazar Líneas guías		2			
Verificar trazado o rayado		1			
Cortar material		10			Con sierra de cinta

Anexo 60. Cursograma analítico de construcción de tapas de la máquina (Continuación).

Diagrama No. 8		Hoja: 2 de: 2		Resumen				
Departamento: Producción				Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de cepilladora				Operación ○	19	670		
Subproceso: construcción de tapas de la máquina				Inspección □	5	15		
Responsable: Operador 1				Espera ▢	0	0		
Método: Actual / Propuesto				Transporte ⇨	10	1.3		
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento ▽	3	0		
Fecha: 03/02/2017		Cant. Producto: 2		TOTAL		37	686.3	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					Observaciones
			○	□	▢	⇨	▽	
Transportar al área de perforación	4	0.1						
Perforar platina, perfil y ángulo		40						Para empernar con los costados de la máquina
Transportar al área de suelda y ensamblaje	9	0.1						
Ensamblar tapas		90						
Verificar que estén correctamente ensamblados		10						
Empernar tapas con los costados de la máquina		5						
TERCER SUBPROCESO (Succionador de viruta)								
Materia prima en bodega								Tol galvanizado, tubo galvanizado y ángulo
Área de Corte	3	0.1						
Trazar Líneas guías		2						
Verificar trazado o rayado		1						
Cortar tol		20						Con cizalla
Cortar tubo galvanizado y ángulo		30						Con sierra de cinta
Doblar tol		5						
Transportar al área de perforación	4	0.1						
Perforar platina		5						Para empernar con tapas de rodillos de entrada y salida
Transportar tol doblado, tubo cortado y platinas al área de suelda y ensamblaje	7	0.2						
Ensamblar succionador de viruta		120						
Empernar con tapas de rodillos de entrada y salida.		5						
TOTAL	55	686.3	37					

Anexo 61. Cursograma analítico de construcción de forros de la máquina

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>					
Diagrama No. 9	Hoja: 1	de: 1	Resumen				
Departamento: Producción Proceso: Fabricación de cepilladora Subproceso: construcción de forros de la máquina			Actividad	Cantidad	Tiempo		
			Operación ○	6	399		
				Inspección □	2	6	
Responsable: Operador 1				Espera □	0	0	
Método: Actual / Propuesto				Transporte ⇨	2	0.3	
Elaborado por: Investigador				Almacenamiento ▽	1	0	
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 2	TOTAL			11	405.3	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones	
			○	□	⇨	▽	
Materia prima en bodega							Tol negro
Área de Corte	3	0.1					
Trazar Líneas guías		2					
Verificar trazado o rayado		1					
Cortar tol		240					Con cizalla
Doblar tol		120					
Transportar al área de suelda y ensamblaje	6	0.2					
Ubicar forros en la máquina		2					
Verificar que calcen todos los forros		5					
Perforar manualmente el forro con la maquina		25					
Empernar forros		10					
TOTAL	9	405.3	11				

Diagrama No. 10		Hoja: 1 de: 2		Resumen			
Departamento: Producción		Proceso: Fabricación de cepilladora		Actividad		Cantidad	Tiempo
				Operación	○	16	304
Subproceso: construcción de la base del motor.		Responsable: Operador 1		Inspección	□	3	7
				Espera	⊐	0	0
Método: Actual / Propuesto		Elaborado por: Investigador		Transporte	⇒	10	2.1
				Almacenamiento	▽	2	0
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL		31	313.1	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones	
PRIMER SUBPROCESO (Base del motor)							
Materia prima en bodega						Perfil en U, plancha de acero de 3 mm de espesor, varilla redonda, platina, tubo	
Área de Corte	3	0.1					
Trazar Líneas guías		2					
Verificar trazado o rayado		1					
Cortar longitudinalmente perfil en U, varilla redonda, platina y tubo		20				Con sierra de cinta	
Cortar plancha de acero		15				Con plasma, dar forma de la curvatura del perfil en U	
Transportar perfil en U y platina al área de taladrado	4	0.1					
Perforar y machuelar base para sujetar motor y platina para empernar con base		20					
Transportar platinas de acero y perfil en U al área de Suelta y ensamblaje	2	0.1					
Pulir platinas de acero		5					
Inspeccionar que calce platina de acero perfectamente en el perfil en U		5				Que se acople como tapa de los costados del perfil en U	
Transportar varilla redonda al área forjado	24	0.5					
Forjar en frio extremos de varilla		10				Que quede en U	
Transportar platina al área de fresado	5	0.1					
Fresar platina		30				Hacer canal para regular nivel de inclinación del motor	
Transportar varilla forjada, perfil en U y tapas del perfil y platina	26	0.5					

templadora y tubo para bisagra al área de suelda y ensamblaje								
Soldar platinas como tapas del perfil, la varilla como manija de la base y tubo pasar eje de bisagra		30						
Empernar platina templadora a la base del motor		5						
SEGUNDO SUBPROCESO (Bisagra del motor)								
Materia prima en bodega								Ejes de 3 cm y 4,5 cm de diámetro,
Área de Corte	3	0.1						
Trazar Líneas guías		2						
Verificar trazado o rayado		1						
Cortar longitudinalmente eje		20						Con sierra de cinta
Transportar al área de torno	9	0.2						
Tornear eje de 3 cm de diámetro para bisagra		40						Cilindrar, roscar en un extremo del eje.

Anexo 63. Cursograma analítico de construcción de la base del motor (continuación).

		<u>CURSOGRAMA ANALITICO DEL MATERIAL</u>					
Diagrama No. 10	Hoja: 2	de: 2	Resumen				
Departamento: Producción			Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de cepilladora			Operación ○	16	304		
Subproceso: construcción de la base del motor.			Inspección □	3	7		
Responsable: Operador 1			Espera D	0	0		
Método: Actual / Propuesto			Transporte ⇨	10	2.1		
Elaborado por: Investigador			Almacenamiento ▽	2	0		
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 2		TOTAL	31	313.1		
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad ○ □ D ⇨ ▽	Observaciones			
PRIMER SUBPROCESO (Base del motor)							
Tornear eje de 4,5 cm		60				Hacer turca del eje de bisagra	
Trasportar eje de 3 cm al área de fresado	7	0.2					
Fresar en un extremo del eje		30				Para hacer caras para ajustar con llave	
Transportar al área de suelda y ensamblaje	10	0.2					
Soldar tuera a la base de la maquina		10					
Acoplar eje de bisagra con base del motor y con la base de la maquina		5					
TOTAL	93	313.1	31				

Anexo 64. Cursograma analítico de pintura y acabados

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 11	Hoja: 1	de: 1	Resumen			
Departamento: Producción		Actividad	Cantidad	Tiempo		
Proceso: Fabricación de cepilladora		Operación ○	9	480		
Subproceso: Pintura y Acabados		Inspección □	2	20		
Responsable: Operador 1		Espera D	3	130		
Método: Actual / Propuesto		Transporte ⇨	1	1.5		
Elaborado por: Investigador		Almacenamiento ▽	0	0		
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL		16	631.5	
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ D ⇨ ▽			
Desarmar ciertas partes de la maquina		60	●			Forros, Tapas, rodillos de entra y de salida, Engranajes, poleas, base del motor
Sacar chispas de solda que estén en la maquina		30	●			Con cincel
Lijar cada parte de la maquina		40	●			Manualmente
Pasar gasolina en todas las partes		20	●			A soplete y con guaipe
Limpiar gasolina sopleteada		20	●			
Preparar pintura de fondo		10	●			
Dar pintura de fondo a cada una de las partes		120	●			
Inspeccionar		10		●		Que todas las partes de la maquina estén dadas fondo
Esperar que seque pintura de fondo		60		●		
Preparar pintura final		10		●		
Pintar cada una de las partes		120	●			
Inspeccionar		10		●		Que todas las partes de la maquina estén pintadas
Esperar que seque la pintura		60		●		
Ensamblar maquina		60	●			
Transportar al área de prueba	20	1.5			●	Con monta carga manual
TOTAL	20	631.5			16	

Anexo 65. Cursograma analítico de Pruebas de producto terminado.

		<u>CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL MATERIAL</u>				
Diagrama No. 12	Hoja: 1	de: 1	Resumen			
Departamento: Producción			Actividad	Cantidad	Tiempo	
Proceso: Fabricación de sierra circular			Operación ○	5	90	
Subproceso: Pruebas de producto terminado			Inspección □	2	20	
Responsable: Operador 1, Jefe de producción.			Espera ▢	0	0	
Método: Actual / Propuesto			Transporte ⇨	1	0.8	
Elaborado por: Investigador			Almacenamiento ▽	1	0	
Fecha: 03/02/2017	Cant. Producto: 1	TOTAL			8	110.8
Descripción de actividades.	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad			Observaciones
			○ □ ▢ ⇨ ▽			
Ubicar bandas en las poleas y cadenas en los piñones		10	●			
Instalar motor		20	●			
Verificar que este bien instalado el motor		10	●			
Engrasar partes móviles sujetas a fricción		20	●			
Probar maquina		30	●			
Inspeccionar que todo este correcto		10	●			Si algo está funcionando mal corregir y volver a probar
Etiquetar máquina		10	●			
Transportar máquina al área de producto terminado	15	0.8				En monta carga manual
Almacenar producto terminado						
TOTAL	15	110.8		8		

Registros

Anexo 67. Registro de satisfacción del cliente

	REGISTRO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Código: ME-MP-R-02
		Versión: 01
		Fecha: 04/09/2017
		Elaborado por: Darwin Sánchez
Cliente N°:	Nota: Ayúdenos a mejorar, Coloque una X en el casillero que corresponda de cada uno de los ítems, de acuerdo a su criterio.	
ATENCIÓN AL CLIENTE	Satisfecho	Insatisfecho
Trato y amabilidad del personal de oficina.		
Accesibilidad para contactarse con la persona adecuada.		
Eficacia y rapidez en la resolución de problemas.		
PEDIDO		
Facilidad para realizar pedidos.		
Rapidez de entrega de proformas solicitadas.		
Claridad de los presupuestos entregados.		
PRODUCTO		
Calidad del producto.		
Relación Calidad – Precio.		
Variedad de productos ofrecidos.		
Variedad de materiales utilizados en el producto.		
SERVICIO DE ENTREGA		
Cumplimiento de los plazos de entrega.		
Calidad del servicio de entrega.		
Calidad del embalaje del producto.		
Claridad en la documentación correspondiente.		
OBSERVACIONES:		

Anexo 68. Registro de orden de pedido de producto.

	REGISTRO DE ORDEN DE PEDIDO DE PRODUCTO	Código: ME-MP-R-03
		Versión: 01
		Fecha: 04/09/2017
		Elaborado por: Darwin Sánchez
Orden N°:	Fecha de la Orden:	
Datos sobre el producto a fabricar		
Nombre del producto:		
Fecha de inicio:		fecha de finalización:
Especificaciones		
Grafico (Opcional)		

Responsable:.....

Recibida Por:.....

Anexo 71. Registro de control de inventario

			REGISTRO DE CONTROL DE INVENTARIO			Código: ME-MP-R-06					
						Versión: 01					
						Fecha: 04/09/2017					
						Elaborado por: Darwin Sánchez					
Nombre/Razón social del proveedor:											
Artículo:			Código:			Descripción:					
Existencias máximas:						Existencias mínimas:					
Método:			Entradas			Salidas			Existencias		
N°	Fecha	Concepto	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo total

Revisado por:.....

Anexo 72. Registro de orden de producción

	REGISTRO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN		Código: ME-MP-R-07
			Versión: 01
			Fecha: 04/09/2017
			Elaborado por: Darwin Sánchez
Orden de producción N°		Fecha de emisión	
Cliente			
Producto			
Cantidad			
Operaciones a realizar		Cantidad	
Información adicional			
Especificaciones			
Fecha de inicio		Fecha de entrega	

Autorizado por

.....

Anexo 74. Registro de reproceso

		REGISTRO DE REPROCESO		Código: ME-MP-R-09		
				Versión: 01		
				Fecha: 04/09/2017		
				Elaborado por: Darwin Sánchez		
Proceso:						
Subproceso:						
N°	Fecha	Parte o Pieza No Conforme	Descripción de la No Conformidad	Tipo De Tratamiento		
				Corrección		Desechar
				Reprocesar	Reparación	

Anexo 76. Registro de estados de resultado

	REGISTRO DE ESTADO DE RESULTADOS	Código: ME-MP-R-11
		Versión: 01
		Fecha: 04/09/2017
		Elaborado por: Darwin Sánchez
CUENTAS		PERÍODO DEL EJERCICIO
Ventas Netas (Ingresos Operacionales)		
(+) Otros Ingresos Operacionales		
(=) Total de Ingresos Brutos		
(-) Costo de ventas		
(=) Utilidad Bruta		
(-) Gasto de Operación		
(-) Gastos de Administración		
(-) Gastos de Venta		
(=) Utilidad Operacional		
(+) Otros Ingresos		
(-) Otros Gastos		
(=) Utilidad Antes de Impuestos		
(-) Impuesto a la Renta		
(-) Participación a los Trabajadores		
(=) Utilidad (Perdida) Neta del Ejercicio		

Anexo 78. Registro de generación de proyecto o idea

	REGISTRO DE GENERACIÓN DE PROYECTO O IDEA		Código: ME-MP-R-13
			Versión: 01
			Fecha: 04/09/2017
			Elaborado por: Darwin Sánchez
Fecha:			
Tema del proyecto:			
Nombre y apellido de quien o quienes generan el proyecto	1.-		
	2.-		
	3.-		
Área, Zona, equipo o maquinaria en la que se hará la mejora.			
Describa la situación actual	Describa la Sugerencia o solución		
Dibuje o explique con un diagrama (Opcional)			
Uso exclusivo de gerencia			
Aprobado como:			Fecha de aprobación
Idea	Proyecto	No aprobado	
Descripción de la causa por no ser aprobado			
Revisado por:			

Anexo 80. Registro de entrada y salida de trabajadores

		REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDA DE TRABAJADORES				Código: ME-MP-R-15			
						Versión: 01			
						Fecha: 04/09/2017			
						Elaborado por: Darwin Sánchez			
Trabajador:									
Año:				Mes:			Semana:		
Fecha	Hora de Entrada	Firma	Hora de Salida	Firma	Hora de Entrada	Firma	Hora de Salida	Firma	Total de Horas
Lunes									
Martes									
Miércoles									
Jueves									
Viernes									
Sábado									
Domingo									

Anexo 81. Registro de rol de pagos

		ROL DE PAGOS		Código: ME-MP-R-16
				Versión: 01
				Fecha: 04/09/2017
				Elaborado por: Darwin Sánchez
Mes		Días trabajados:		
Empleado:				
Cargo:				
Ingresos		Descuentos		
Sueldo		Aporte al IESS personal		
Horas extras		Préstamos al seguro social		
Comisiones		Préstamos y antic. empresa		
Total ingresos		Total descuentos		
NETO A RECIBIR:				

RRECIBI CONFORME

Anexo 83. Registro de entrega de equipo de protección personal.

				REGISTRO DE ENTREGA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL				Código: ME-MP-R-18		
								Versión: 01		
								Fecha: 04/09/2017		
								Elaborado por: Darwin Sánchez		
Nombre del trabajador:										
Descripción del puesto de trabajo en los cuales se desempeña el trabajador:					Elementos de protección personal necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:					
No	Equipo de protección personal.	Tipo o modelo	Marca	Tiene certificación Si/No	Cantidad	Fecha de entrega	Fecha de recepción	Observaciones		

Firma del trabajador.....

Anexo 85. Cuadro de determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de accidentes, el conjunto de medidas preventivas existentes, respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente	6	Se han detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable
Aceptable	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna, el riesgo está controlado el riesgo no se valora.

Anexo 86. Cuadro de determinación del nivel de exposición.

Nivel de exposición	NE	Significado
Continua	4	Continuamente, varias veces en la jornada laboral con tiempo prolongado
Frecuente	3	Varias veces en la jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo de corto tiempo.
Esporádica	1	Irregularmente.

Anexo 87. Cuadro de determinación del nivel probabilidad

X		Nivel de exposición			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia	10	MA-40	MA-30	A20	A10
	6	MA-24	A18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Anexo 88. Cuadro de nivel de probabilidad, con su significado

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40-24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20-10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica, la materialización del riesgo es posible que ocurra varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8-6	Situación deficiente con exposición, esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente, es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4-2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, no es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Anexo 89. Cuadro de nivel de consecuencia con su significado

Nivel de consecuencia	NC	Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (Difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral temporal.	Se requiere paro del proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	Reparable si necesidad de parar el proceso.

Anexo 90. Cuadro de determinación del nivel de riesgo

X		Nivel de exposición					
		40-24	20-10		8-6	4-2	
Nivel de deficiencia	100	I 4000-2400	I 2000-1200		I 800-600	II 400-200	
	60	I 2400-1440	I 1200-600		II 480-360	II 240	III 120
	25	I 1000-600	II 500-250		II 200-150	III 100-50	
	10	II 400-240	II 200	III 100	III 80-60	III 40	IV 20

Anexo 91. Cuadro de nivel de intervención con su significado

Nivel de intervención	NI	Significado
I	4000-600	Situación crítica, corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible, sería conveniente justificar la intervención y rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.