

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR
DE SALVATIERRA**



**GENERACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE TRABAJO
ESTÁNDAR PARA LA MEJORA DE INDICADORES
Y CONSUMO DE MATERIALES EN LA UDN
ISQ DE LA EMPRESA MABE CELAYA**

**TITULACIÓN INTEGRAL
(TESIS)**

Elaborada por:

WENDY PAOLA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

Para obtener el título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Asesora:

DRA. ANA LUISA OLVERA MONTOYA

Salvatierra, Gto.

Abril, 2025



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico Superior de Salvatierra

Subdirección Académica

FORMATO DE LIBERACIÓN DE PROYECTO PARA LA TITULACIÓN INTEGRAL

Lugar y fecha: 12 de marzo de 2025

Asunto: Liberación de proyecto para la titulación integral.

C. M.C.P. OMAR GIL VÁZQUEZ

Jefe(a) de la División de Estudios Profesionales o su equivalente en los Institutos Tecnológicos Descentralizados

PRESENTE

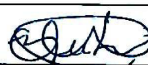
Por este medio informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la titulación integral:

Nombre:	Wendy Paola Hernandez Rodriguez
Carrera:	Ingeniería Industrial
No. De Control	IN20110377
Nombre del proyecto:	Generación y actualización de trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumo de materiales en la UDN ISQ de la empresa Mabe Celaya
Producto:	Tesis

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE


M.C.P. Omar Gil Vázquez

 Dra. Ana Luisa Olvera Montoya Nombre y firma del Asesor	 Dra. Marcela Espinosa Rodriguez Nombre y firma del revisor	 Ing. Alejandra Martinez Coria Nombre y firma del revisor
---	--	--

*Solo aplica en caso de Tesis

Ccp. Expediente



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Manuel Gómez Morín #300 Comunidad de Janicho, Salvatierra,

Guanajuato, Méx. C.P. 38900 Tels. 466 663 98 00 Ext. 130



Agradecimientos

En el presente trabajo de residencias profesionales, le agradezco principalmente a Dios por darme fuerzas para seguir adelante, guiarme por el camino del saber y por darme la valentía para continuar día a día con mis estudios.

A mi madre y mis hermanos, por siempre confiar en mi e impulsarme a superarme, agradezco también por su sacrificio, su amor, apoyo y comprensión.

Agradezco a la Dra. Ana Luisa Olvera Montoya, asesora de mi proyecto de residencias, por haberme guiado con su experiencia y conocimientos, para culminar esta etapa de mi vida.

Por último, agradezco a todo el equipo del /SQ de la empresa Mabe, especialmente a mi jefe directo Esteban Luna Flores, por compartir sus conocimientos adquiridos en el ámbito laboral, por siempre tomar en cuenta mis ideas, opiniones y por ser mi guía en el primer encuentro con la industria.

Dedicatoria

Este proyecto principalmente me lo dedico a mí misma, por mi esfuerzo, por mis ganas de superarme día con día, por nunca haberme rendido a pesar de las dificultades y por siempre cumplir lo que me propongo.

A mi padre Sergio Hernández Jiménez, abuela Ma. Dolores Ojeda Jiménez y hermano Josué Hernández Rodríguez, por siempre haber confiado en mí, que desde el cielo me iluminaron para seguir adelante con mis estudios.

A mi madre Rosa Rodríguez Ojeda, quien es un pilar fundamental en vida, quien con sus consejos, confianza y recursos me apoyo para terminar mi formación universitaria.

A mis hermanos quienes son mi fuente de inspiración, motivación y por su constante apoyo para culminar esta etapa académica.

Resumen

El presente trabajo de residencias, titulado generación y actualización de trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumo de materiales en la UDN ISQ de la empresa Mabe Celaya, se hizo con el objetivo de poner en práctica los conocimientos y habilidades, adquiridos a lo largo de la carrera, realizando aportaciones de ideas, para la mejora del área de *ISQ*, donde se tuvo el primer encuentro con el ámbito laboral.

El objetivo principal del proyecto es la generación y actualización del trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumo de materiales en el área *ISQ*, debido a que la estandarización del trabajo reduce la variabilidad y desperdicios en el proceso de producción, teniendo como base el *takt time*, las operaciones en secuencia y el trabajo en proceso. Por estas razones, se optimizó el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109, que fue un área de oportunidad de mejora observada por todo el equipo.

También se generó un Análisis Seguro de Trabajo (AST), actualizando a su vez todo el trabajo estándar como lo es:

- Las hojas de observación de tiempos.
- Las hojas de combinación de trabajo estándar.
- Los instructivos de operación.
- Las hojas de operación estándar.

Además, se analizó el *OEE* de las estampadoras, llevando un control diario de la producción, con ayuda de todo el equipo para tener la información verídica, para posteriormente realizar un análisis de las causas del porque no se logra el objetivo marcado.

Por último, se creó un formato de control de *stock* del inventario, para mantener la información actualizada, del registro de los productos que entran y salen del área.

Contenido

Agradecimientos.....	ii
Dedicatoria	iii
Resumen	iv
Contenido	v
Lista de Tablas	viii
Lista de Ilustraciones.....	ix
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES.....	14
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Objetivo General	15
1.3. Objetivos Específicos.....	15
1.4. Hipótesis.....	15
1.5. Justificación del proyecto.....	15
1.6. Alcance del proyecto.....	16
1.7. Limitaciones	16
1.8. Descripción detallada de las actividades	17
1.9. Lugar donde se realizará el proyecto.....	19
1.10. Información sobre la empresa	20
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA	21
2.1 Fundamentos teóricos.....	21
2.1.1 Fundamentos del proyecto	21
2.1.2 Fundamentos para el desarrollo del proyecto	23
2.2 Filosofía de la empresa	23
2.2.1 Misión	23
2.2.2 Visión.....	23
2.2.3 Valores	23

2.2.4	Objetivos	24
2.3	Tecnología actual de la empresa	24
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO		28
3.1	Trabajo estándar	28
3.1.1	Estudio de tiempos.....	29
3.2	Manufactura.....	29
3.3	AST.....	30
3.2.1	Riesgo.....	31
3.2.2	Peligro.....	32
3.2.3	EPP.....	33
3.2.4	Ergonomía	34
3.4	IO	35
3.5	HOE	36
3.6	OBST	37
3.7	HDCE.....	39
3.8	OEE	40
3.8.1	KPI	41
3.8.2	Disponibilidad.....	42
3.8.3	Eficiencia.....	43
3.8.4	YIELD.....	44
3.9	Metodología 5's.....	44
3.10	Lay out	45
3.11	Ayudas visuales.....	46
3.12	Flujo de materiales.....	46
3.13	Capacitación.....	46
3.14	Diagrama de Pareto	47
3.15	Gráficas de Gantt.....	49

3.16 Inventario	49
3.16.1 Stock.....	50
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA	52
4.1 Enfoque de investigación	52
4.2 Tipo de investigación	52
4.3 Instrumentos y técnicas de recolección de datos	54
4.4 Método.....	54
4.4.1 Optimización en el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109	54
4.4.2 Generación de un Análisis Seguro de Trabajo (AST)	56
4.4.3 Análisis del <i>OEE</i> de las estampadoras	59
4.4.4 Creación de formato de control de <i>stock</i> del inventario	60
CAPÍTULO 5. RESULTADOS.....	61
5.1 Objetivo 1. Optimización en el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109.....	61
5.2 Objetivo 2. Generación de un Análisis Seguro de Trabajo (AST) .	68
5.3 Objetivo 3. Análisis del OEE de las estampadoras.....	108
5.4 Objetivo 4. Creación de formato de control de stock del inventario.	122
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
Conclusiones	124
Recomendaciones.....	125
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	126
GLOSARIO.....	131
ANEXOS.....	133

Lista de Tablas

Tabla 1. Datos generales de la empresa	20
Tabla 2. Tecnología actual de la empresa	24
Tabla 3. KPI de celda 92-109.....	67

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Vista satelital de la empresa	19
Ilustración 2. Hoja de observación de estudio de tiempos	38
Ilustración 3. Hoja de medición de tiempos 2.....	38
Ilustración 4. Hoja de combinación de trabajo estándar.....	40
Ilustración 5. Ejemplo de diagrama de Pareto.....	48
Ilustración 6. Proceso de inyección de las inyectoras 92 y 109	61
Ilustración 7. OBST 294D1398P001	62
Ilustración 8. HDCE 294D11398P001	63
Ilustración 9. OBST 225D7334P003/P004.....	63
Ilustración 10. HDCE 225D7334P003/P004	64
Ilustración 11. HDCE de celda del 225D7334P003/P004-294D1398P001	65
Ilustración 12. Proceso de inyección con 5's actualizadas.	65
Ilustración 13. <i>Lay out</i> antes de la mejora y después de la mejora de la celda	66
Ilustración 14. HOE 200D1010P005 parte 1	69
Ilustración 15. HOE 200D1010P005 parte 2	69
Ilustración 16. HOE 200D1010P005 parte 3	70
Ilustración 17. HOE 225D7307P004 parte 1	71
Ilustración 18. HOE 225D7307P004 parte 2	71
Ilustración 19. HOE 225D7307P004 parte 3	72
Ilustración 20. OBST 225D5204P004	73
Ilustración 21. OBST 200D1109P006	74
Ilustración 22. OBST 225D8342P001	75
Ilustración 23. HDCE 200D1109P006.....	76
Ilustración 24. HDCE 225D8346P001	77
Ilustración 25. HDCE 225D8342P001	78
Ilustración 26. IO 294D1544G001 parte 1.....	79
Ilustración 27. IO 294D1544G001 parte 2.....	79
Ilustración 28. IO 294D1544G001 parte 3.....	80
Ilustración 29. IO 294D1544G001 parte 4.....	80
Ilustración 30. IO 225D8342P001 parte 1	81
Ilustración 31. IO 225D8342P001 parte 2	81

Ilustración 32. IO 294D3583P001 parte 1	82
Ilustración 33. IO 294D3583P001 parte 2	83
Ilustración 34. AST 225D8751P004 parte 1	84
Ilustración 35. AST 225D8751P004 parte 2	84
Ilustración 36. AST 225D8751P004 parte 3	85
Ilustración 37. AST 225D8751P004 parte 4	86
Ilustración 38. AST 225D8751P004 parte 5	86
Ilustración 39. AST 200D1111P004 parte 1	87
Ilustración 40. AST 200D1111P004 parte 2	88
Ilustración 41. AST 200D1111P004 parte 3	88
Ilustración 42. AST 295D9530G001-G002 parte 1	89
Ilustración 43. AST 295D9530G001-G002 parte 2	90
Ilustración 44. AST 295D9530G001-G002 parte 3	91
Ilustración 45. AST paso critico 295D9530G001-G002	92
Ilustración 46. Gantt formatos	93
Ilustración 47. Capacitación AST equipo Agustín Aboytes	94
Ilustración 48. Capacitación AST equipo Javier Ramírez	94
Ilustración 49. Capacitación AST equipo Carlos Pérez	95
Ilustración 50. Capacitación HOE equipo Agustín Aboytes	96
Ilustración 51. Capacitación HOE equipo Javier Ramírez	97
Ilustración 52. Capacitación HOE equipo Carlos Pérez	98
Ilustración 53. Capacitación operarios parte 1	99
Ilustración 54. Capacitación operarios parte 2	100
Ilustración 55. Ayuda visual	101
Ilustración 56. Estándar 5'S máquina 129	102
Ilustración 57. Estándar 5'S máquinas 132 y 133	103
Ilustración 58. Estándar 5'S máquina 126	104
Ilustración 59. Estándar 5'S máquina 125	105
Ilustración 60. Estándar 5'S máquina 117	106
Ilustración 61. Estándar 5'S máquinas 111 y 28	107
Ilustración 62. Formato de reporte de estampados	108
Ilustración 63. Formato Excel reportes de estampado	109
Ilustración 64. Indicador de disponibilidad de reportes de estampado	110
Ilustración 65. Indicador eficiencia reportes de estampado	111

Ilustración 66. Indicador yield reportes de estampado	112
Ilustración 67. Indicador OEE reportes de estampado	113
Ilustración 68. Diagrama de Pareto TM estampadora 1	114
Ilustración 69. Diagrama de Pareto TM estampadora 3	114
Ilustración 70. Diagrama de Pareto TM estampadora 5	115
Ilustración 71. Fallas agosto-diciembre SAP	116
Ilustración 72. Diagrama de Pareto fallas máquina 115	117
Ilustración 73. Diagrama de Pareto fallas máquina 92	118
Ilustración 74. Diagrama de Pareto fallas máquina 116	119
Ilustración 75. Purgas agosto-noviembre	120
Ilustración 76. Diagrama de Pareto material purgas	121
Ilustración 77. Formato de control de stock del inventario parte 1	122
Ilustración 78. Formato de control de stock del inventario parte 2	123
Ilustración 79. Formato de control de stock del inventario parte 3	123

INTRODUCCIÓN

La estandarización del trabajo dentro de una empresa implica la identificación de las mejores prácticas, es decir, las actividades que el operario realiza de manera más efectiva y lo que ha demostrado generar mejores resultados en la producción. El trabajo estandarizado se establece con el fin de que los trabajadores sigan la misma metodología en el proceso de producción. Además, ayuda a detectar nuevas oportunidades de mejora continua. El proyecto está compuesto de la siguiente manera:

En el capítulo 1 Datos generales, se planteó la problemática que tiene el área, posteriormente se definió el objetivo general del proyecto que es generar y actualizar el trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumo de materiales en el área /SQ de la empresa Mabe, seguido de los objetivos específicos que ayudaran a lograr el objetivo general. También se establecieron las hipótesis, se justificó por qué se estaba realizando el proyecto, los alcances que tendrá dentro de la empresa, las limitaciones que impidan que el proyecto se ejecute adecuadamente, se describieron las actividades detalladamente de lo que se estaría realizando en cada objetivo. Por último, se estableció la información de la empresa y el lugar donde se realizó el proyecto.

En el capítulo 2 Marco de referencia, se muestran investigaciones que fundamentan el proyecto. En esta sección se encuentran tesis de desarrollados en los últimos 5 años para sustentar el tema de generar y actualizar el trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumo de materiales. También se encuentra la filosofía con la que se rige la empresa y su tecnología actual.

En el capítulo 3 Marco teórico, se describen conceptos de los diferentes temas que recaba el proyecto, como el trabajo estándar, manufactura, AST, metodología 5's, *Lay out*, entre muchos otros conceptos importantes dentro del proyecto.

En el capítulo 4 Metodología, se presenta el enfoque de la investigación el cual es mixto ya que se analizaron datos cualitativos y cuantitativos. El tipo de investigación que será llevada a cabo, los instrumentos y técnicas usados para la recolección de datos y el método que describe las actividades realizadas en cada uno de los objetivos planteados.

En el capítulo 5 Resultados, se observan los resultados obtenidos de cada uno de los objetivos específicos, diagramas de Pareto, gráficas, el trabajo estándar, ayudas visuales, capacitación y creación de formatos.

Conclusiones y recomendaciones, en este apartado se muestran las conclusiones que se obtuvieron de los objetivos planteados, además de que se aprueba o se rechazan las hipótesis con las que se sustenta el proyecto. En las recomendaciones se señalan puntos a tomar en cuenta para dar un seguimiento a los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES

1.1. Planteamiento del problema

Mabe es una empresa mexicana, líder en la producción de electrodomésticos, la cual cuenta con varias plantas distribuidas a nivel mundial, en México hay 4 plantas, Mabe Saltillo dedicada a la producción de lavadoras, Mabe Querétaro dedicada a la fabricación de componentes, Mabe San Luis Potosí que realiza estufas y Mabe Celaya que elabora refrigeradores.

El análisis seguro de trabajo es un proceso significativo dentro de la industria ya que ayuda a disminuir o eliminar riesgos a los cuales está expuesto el operario, por lo cual es de suma importancia estandarizar toda esta información y tener un control de ella. También se requiere tener en cuenta las 5's en el área de trabajo ya que ayuda a que el espacio esté libre de todo lo innecesario para la realización de las labores de los trabajadores. Además de que las industrias buscan día a día reducir el consumo de los materiales sin afectar el producto.

Es importante destacar que, en Mabe Celaya se encuentra una *Insourcing Quantum* (ISQ) de Mabe Querétaro la cual, es un área de inyección de plástico, en ella se encuentran 21 máquinas inyectoras laborando de las cuales la mayoría no tienen sus procesos bien establecidos en cuanto al análisis seguro de trabajo, además de que se requiere la actualización de los estándares de 5's de las estaciones de trabajo y la reducción del consumo de materiales. También, cabe señalar que el área depende totalmente de las máquinas inyectoras por lo cual se tiene que tener muy en cuenta la Eficiencia Global de los Equipos (OEE), ya que este indicador muestra la disponibilidad, la eficiencia y el *YIELD* (rentabilidad) de la maquinaria.

Por estas razones, surge la necesidad de realizar una generación y actualización de trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumos de materiales, en la empresa Mabe Celaya.

1.2. Objetivo General

Generar y actualizar el trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumo de materiales en el área /SQ de la empresa Mabe.

1.3. Objetivos Específicos

A continuación, se muestran los objetivos específicos:

- Optimizar el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109.
- Generar un Análisis Seguro de Trabajo (AST).
- Analizar el *OEE* de las estampadoras.
- Crear formato de control de *stock* del inventario.

1.4. Hipótesis

H1: Con la generación y actualización del trabajo estándar se mejorará los indicadores y consumo de materiales en la Unidad De Negocios (UDN) /SQ, de la empresa Mabe.

H0: Con la generación y actualización del trabajo estándar no se mejorará los indicadores y consumo de materiales en la Unidad De Negocios (UDN) /SQ, de la empresa Mabe.

1.5. Justificación del proyecto

La importancia de realizar una generación y actualización de trabajo estándar para la mejora de indicadores y consumo de materiales es principalmente para disminuir o eliminar los riesgos a los que están expuestos los operarios, además de que las estaciones de trabajo deben adecuarse para el tipo de trabajo que se realiza utilizando la metodología 5's, así mismo clasificando los materiales dentro del área, ordenando las mesas de trabajo y herramientas utilizadas, limpiando el espacio, normalizando a través de formatos y por ultimo manteniendo la disciplina con los operarios. También se pretende eliminar el consumo de materiales para el ahorro de costos de materia prima.

El optimizar el proceso de inyección en las inyectoras 92 y 109, beneficiará al área en:

- Aumentar la saturación de la operación.
- Reducir la Mano de Obra Directa (MOD).
- Disminuir el espacio de operación (5'S).
- Mejorar el flujo de materiales y de información.

El ejecutar un AST, traerá principalmente al área los siguientes beneficios:

- Identificar los peligros y riesgos en cada número de parte realizada.
- Determina el Equipo de Protección Personal (EPP), para cada número de parte.
- Distinguir el nivel de riesgo que existe en cada paso de la tarea ejecutada.

Analizar el OEE de las estampadoras, ayudará a:

- Identificar y categorizar los aspectos principales de pérdidas en el proceso de inyección y estampado.
- Conocer la disponibilidad, eficiencia y el *YIELD*.
- Tomar decisiones para la mejora de eficiencia.
- Establecer metas.

Crear formato de control de *stock* del inventario favorecerá a:

- Evitar escasez de producto terminado.
- Impedir el exceso de producto terminado.
- Llevar un mejor control del inventario.

1.6. Alcance del proyecto

El alcance que tendrá el proyecto es en toda el área de ISQ, la cual está formada por: área de inyectoras, almacén de materia prima, almacén de producto terminado, en estas áreas se pretende mejorar los indicadores en cuanto a seguridad, estandarización de procesos y consumo de materiales.

1.7. Limitaciones

A continuación, se enlistan las limitaciones del proyecto:

- No tener acceso a toda la información.
- Sobrepasar el tiempo planeado por actividad.

- No contar con la autorización de compartir información de la empresa.

1.8. Descripción detallada de las actividades

En el siguiente listado se muestran las actividades a realizar durante el proyecto:

- Optimizar el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109.
- Observar el proceso de las inyectoras 92 y 109.
- Tomar el tiempo de 10 piezas elaboradas del 294D1268G001 de la máquina 92.
- Llenar la hoja de observación de tiempos.
- Actualizar la hoja de combinación estándar.
- Tomar el tiempo de 10 piezas elaboradas del 225D7334P003/P004 de la máquina 109.
- Llenar la hoja de observación de tiempos.
- Actualizar la hoja de combinación estándar.
- Crear una hoja de combinación estándar para los dos números de parte.
- Actualizar las 5's en la estación de trabajo.
- Realizar una prueba durante una semana y monitorear el proceso.
- Generar un AST en base a instructivo de operación.
- Tomar videos o fotos de cada número de parte para visualizar las operaciones que realizan.
- Determinar a qué riesgos se encuentra expuesto el operario en cada paso de los distintos números de parte.
- Establecer que EPP deben de utilizar según el número de parte que estén realizando.
- Generar y actualizar trabajo estándar.
- Crear cada AST de las diferentes piezas.
- Revisar semanalmente los avances con la ingeniera de seguridad.
- Imprimir cada AST aprobado y recabar las firmas del líder de producción, ingeniero de seguridad e ingeniero de manufactura.
- Capacitar al personal en cuanto el AST.
- Colocar los AST en los carpeteros de cada número de parte.

- Capacitar al personal sobre la Hoja de Operación Estándar (HOE).
 - Realizar ayudas visuales para las estaciones de trabajo.
 - Actualizar el estándar 5's de todas las estaciones de trabajo.
-
- Analizar el OEE de las estampadoras.
 - Crear reportes de estampado.
 - Comparar los reportes reportados contra los reportes capturados.
 - Hacer un análisis durante 3 meses de los reportes de los 3 turnos.
 - Analizar los paros de máquinas, mediante un reporte SAP.
 - Llevar un control de las purgas diariamente.
 - Analizar las fallas de las maquinas diariamente y realizar gráficos semanales.
-
- Crear formato de control de *stock* del inventario.
 - Crear un formato en EXCEL con todos los números de parte, sus entradas y salidas.

1.9. Lugar donde se realizará el proyecto

La ilustración 1, muestra la vista satelital de la empresa:



Ilustración 1. Vista satelital de la empresa

Fuente:

https://www.google.com.mx/maps/place/Controladora+MABE+S.A.+de+C.V.+carr+Fed+51+km+110+Cel+Salv/@20.3729298,-100.8066508,2832m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x842cc9f8b12c95dd:0x7079a95dda835e5!8m2!3d20.37291!4d-100.796351!16s%2Fg%2F11sjc98_1_?entry=ttu

1.10. Información sobre la empresa

La tabla 1, muestra los datos más importantes de la empresa, entre ellos está, el giro y el RFC de la empresa.

Tabla 1. Datos generales de la empresa

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
Nombre:	Controladora Mabe, S.A. de C.V.
Giro:	Industrial
Domicilio:	Carretera Federal 51 km. 10 poblado de Ojo Seco 38158 camino a Ojo seco, 38900 Celaya, Gto
Teléfono:	461-111-2954
E-mail:	dportela@@probecarios.com
RFC:	REC180323KE6
Nombre del contacto:	Daniel Portela

Fuente: ITESS

CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Fundamentos teóricos

2.1.1 Fundamentos del proyecto

Procedimiento de Gestión de Riesgos Laborales para una Microempresa Constructora.

De la Rosa Martín, T. y Ramírez Seguí, A. (2021) en su artículo titulado “Procedimiento de Gestión de Riesgos Laborales para una Microempresa Constructora”, habla de la utilización de dos métodos para el diseño y aplicación de un procedimiento para la gestión de riesgos en una microempresa constructora ecuatoriana. En este se encuentran especificaciones para la formación del personal en cuanto a la prevención de riesgos de la construcción, relacionados con los peligros a los que está expuesto el personal. También presenta información acerca de los actos y condiciones inseguras. Este procedimiento aumento la motivación de los empleados en la constructora y un crecimiento en el ritmo del trabajo con prevención e impacto positivo en la disminución de incidentes laborales.

Efectividad General de Equipos (OEE) Ajustado por Costos.

Carlos A. Díaz-Contreras, David A. Catari-Vargas, Corazón De Jesús Murga-Villanueva, Gabriela A. Díaz-Vidal y Vania F. Quezada-Lara (2020) “Efectividad General de Equipos *OEE* Ajustado por Costos”, realizaron una metodología que ajusta el valor final de cada componente que integran al *OEE*, basado en costos, expresado en un valor de costos, posteriormente esta metodología se aplica en una empresa de giro metalmecánica en una máquina de corte de acero. Como resultados se obtuvo que el método *OEE* tradicional obtiene un valor de 89,61%, en cambio el método propuesto genera un valor menor 87,84%, lo cual lleva a priorizar por mejorar los componentes que tienen mayor impacto en los costos para esa máquina, situación diferente a la que ocurre con los métodos *PEE* y *OWEE*.

Implementación de la metodología *TPM-Lean Manufacturing* para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica.

Canahua Apaza, N., (2021) “Implementación de la metodología *TPM-Lean Manufacturing* para mejorar la eficiencia general de los equipos (OEE) en la producción de repuestos en una empresa metalmecánica”, en este artículo se pretende mostrar la factibilidad de la metodología *Lean Manufacturing*, para la reducción de desperdicios en las industrias, a través de un análisis de datos de producción de la empresa metalmecánica, para identificar así los problemas que impiden la eficiencia de los equipos. Se logró implementar la metodología demostrando que su aplicación es factible para las empresas manufactureras del sector *PYME* a bajos costos.

Evaluación de efectividad del plan de seguridad y salud ocupacional y su relación con la prevención de accidentes e incidentes en la empresa COSAPI S.A. en el proyecto de ampliación Toquepala, construcción de espesadores y HPGR 2018.

Delgado Pacheco Jorge Antonio (2021), en su tesis titulada “Evaluación de efectividad del plan de seguridad y salud ocupacional y su relación con la prevención de accidentes e incidentes en la empresa COSAPI S.A. en el proyecto de ampliación Toquepala, construcción de espesadores y HPGR 2018”. Muestra un estudio que tuvo la finalidad de evaluar la efectividad del plan de seguridad y salud ocupacional y su relación con la prevención de incidentes y accidentes evidenciados con la empresa COSAPI S.A. en el proyecto de ampliación Toquepala, construcción de espesadores y HPGR 2018. Del estudio se concluyó que con el logro de los objetivos del Plan anual de SSO, se logró mejorar los índices de accidentes e incidentes.

Optimización en el Proceso de Almacenes de Materia Prima e Incremento de Capacidad en la Empresa Mabe.

Martínez Rosas Janine, (2024) en su tesis que lleva por nombre “Optimización en el Proceso de Almacenes de Materia Prima e Incremento de Capacidad en la Empresa Mabe” aplicó herramientas del estudio de métodos y reducción en los tiempos de materia prima, para resolver la problemática de la eliminación de la saturación del periodo de tiempo en que se debe entregar un producto, con los resultados obtenidos aumentó la capacidad del almacén de materiales, permitiendo almacenar mayores volúmenes de materiales y evitando el desabasto de materia prima para el flujo de materiales.

2.1.2 Fundamentos para el desarrollo del proyecto

El área de ISQ, cuenta con Instructivos de Operación (IO) que servirán de apoyo para el desarrollo del proyecto, los IO fueron desarrollados por el practicante Harol Ramírez en el 2022.

2.2 Filosofía de la empresa

2.2.1 Misión

Somos una gran familia dedicada a brindar soluciones prácticas para el bienestar de los hogares del mundo.

2.2.2 Visión

Ser una empresa sólida, en constante crecimiento, con enfoque global y liderazgo en Latinoamérica, admirada por su gente y consumidores.

2.2.3 Valores

A continuación, se enlistan los valores de la empresa Mabe:

- Honestidad: Actuamos con rectitud e integridad.
- Respeto: Reconocemos el valor de las personas, así como del entorno y construimos relaciones de confianza.
- Compromiso: Damos lo mejor de nosotros, cumplimos y estamos orgullosos de pertenecer a la empresa.

- Humildad: Estamos abiertos a reconocer e integrar otras perspectivas en un contexto de aprendizaje y colaboración.
- Congruencia: Hacemos lo que decimos y decimos lo que hacemos, en armonía con lo que creemos como empresa.

2.2.4 Objetivos

En el siguiente listado se encuentran los objetivos del área:

- *SIQS* permanecer o aumentar un 94%.
- *SCRAP* disminuir 1.6%.
- *OEE* permanecer o aumentar un 85%.

2.3 Tecnología actual de la empresa

La tabla 2, muestra la tecnología actual con la que cuenta el área de ISQ:

Tabla 2. Tecnología actual de la empresa

Herramienta	Ilustración	Descripción
Inyectoras		Son máquinas que consisten en inyectar resina o cristal en estado de fusión, en el interior de un molde cerrado a presión.
Estampadoras		Son máquinas que ayudan al proceso de colocación de gráficos en las piezas.

Dispositivo de ensamble		Son equipos que ayudan a ensamblar dos piezas de forma que no se puedan desensamblar fácilmente.
Montacargas		Es un vehículo industrial de motor que ayuda a la manipulación de cargas pesadas, ya sea para cargar, elevar o estibar el material.
<i>Tuggers</i>		Es un vehículo industrial diseñado para tirar de carros de fondo.

Patínes		Equipos que ayudan a transportar cargas de un punto a otro.
Carro de fondo		Sistema de almacenamiento de piezas.
Computadora		Es un maquina electrónica que cuenta con <i>hardware</i> , <i>software</i> , periféricos y ayuda a realizar multitareas.

Impresora		Es un periférico que se utiliza para imprimir.
Enmicadora		Máquina para recubrir por ambos lados hojas de papel con alguna lamina transparente de material plástico.

Fuente: Propia

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1 Trabajo estándar

Menciona Luis Socconini (2019) en su libro *Lean Manufacturing: Paso a paso*, que el trabajo estándar se basa en la excelencia operacional. Sin el trabajo estandarizado no se puede garantizar que en las operaciones siempre se elaboren los productos de la misma manera. El trabajo estandarizado hace posible aplicar los elementos de *Lean Manufacturing*, ya que define de la manera más eficiente los métodos de trabajo para lograr la mejor calidad y los costos más bajos. Para entender el trabajo estándar solo hay que observar (midiendo) el trabajo de los operadores. El trabajo estándar se compone de tres elementos:

- Tiempo takt (rapidez de la demanda).
- Secuencia estándar de las operaciones.
- Inventario estándar en proceso. (p. 252)

Luis Socconini (2019), al estandarizar Las operaciones se establece la línea base para evaluar y administrar los procesos y evaluar su desempeño, lo cual será el fundamento de las mejoras. La documentación del trabajo estándar sirve para lo siguiente:

- Asegura que la secuencia de las acciones del operador sea repetible.
- Apoya el control visual, creando así un ambiente para detectar anomalías fácilmente.
- Ofrece una ayuda para comparar la documentación con los procesos actuales.
- Es una herramienta para iniciar acciones de mejora. (p. 252)

Una descripción precisa de cada actividad de trabajo, incluyendo tiempo de ciclo y takt time, la secuencia de cada actividad y la cantidad mínima de inventario de piezas a la mano para realizar la operación. Es considerada una actividad

fundamental para el desarrollo de la fabricación esbelta. (Juan Carlos Hernández Matías, 2013, p. 45)

3.1.1 Estudio de tiempos

Baca Urbina (2014) en su libro introducción a la ingeniería industrial, define el estudio de tiempos como la técnica básica (y principal) de la MT. Su objetivo es registrar los tiempos de ejecución de las actividades de los empleados, observándolas directamente y usando un instrumento de medición del tiempo (por lo general cronómetro, aunque también se utiliza el video y el cronógrafo), evaluando su desempeño y comparando estos resultados con normas establecidas. (p. 200)

El estudio de tiempos puede definirse como una técnica que, en base a la medida del contenido del trabajo a realizar siguiendo un método determinado y utilizando un equipamiento, permite establecer los tiempos estándar para la realización 'de tareas, valorar el rendimiento de un tiempo de esfuerzo y proporcionar una clara justificación para las demoras inevitables, descansos personales y la fatiga del trabajador. Se trata, pues, de establecer tiempos estándar de trabajo que tendrán múltiples aplicaciones entre las que podemos indicar a modo de ejemplo:

- Obtener la máxima productividad en el mismo tiempo.
- Obtener la mayor utilización del equipamiento técnico.
- Obtener un mayor rendimiento del trabajador. (Rios, 1995, p. 311)

3.2 Manufactura

La manufactura es una actividad importante desde el punto de vista tecnológico, económico e histórico. Se puede definir a la tecnología como una aplicación de la ciencia que proporciona a la sociedad y a sus miembros aquellos bienes que son necesarios o deseados. Existen numerosos ejemplos de tecnologías que afectan directa o indirectamente nuestra vida diaria. Estos portentos tecnológicos no existirían si no hubiera sido posible producirlos. La manufactura es el factor esencial que los ha hecho posibles gracias a la tecnología. Económicamente, la manufactura es un instrumento importante que permite a una nación crear riqueza material. (Groover, 1997, p. 3)

La manufactura, como campo de estudio en el contexto moderno, 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; la manufactura incluye también el ensamble de partes múltiples para fabricar productos terminados. Los procesos para realizar la manufactura involucran una combinación de máquinas, herramientas, energía y trabajo manual. La manufactura se realiza casi siempre como una sucesión de operaciones. (Groover, 1997, p. 3)

3.3 AST

De acuerdo con Victoriano Angüis Terrazas (2019) en su libro titulado Certificación Profesional Seguridad Integral en Prevención de Riesgos, el AST es el mejor procedimiento para desarrollar la manera segura de efectuar un trabajo. Cuando se desarrollan nuevos procedimientos se debe modificar el análisis de seguridad de trabajo para incorporar las nuevas y más seguras maneras de efectuar el trabajo. Básicamente el procedimiento seguro de trabajo por escrito es una guía de capacitación para ser utilizada por los supervisores y por otros que capaciten trabajadores. Utilizada de manera correcta asegura una base uniforme para instruir a los trabajadores sobre los procedimientos seguros de trabajo.

Algunas ideas para desarrollar procedimientos seguros de trabajo: Obviamente el primer paso para que los trabajadores realicen sus actividades de manera segura, es el de desarrollar procedimientos seguros de trabajo por escrito.

La herramienta para el uso de esto es el Análisis de Seguridad de Trabajo (AST), el producto final es un procedimiento seguro de trabajo por escrito, el cual debe cumplir lo que establecen los siguientes pasos:

- Identifica los pasos básicos de un trabajo.
- Detecta peligros y riesgos mayores en cada paso.
- Detalla lo que se debe hacer para evitar estos peligros. (p. 142)

3.2.1 Riesgo

Es la contingencia de un daño. A su vez, contingencia significa que el daño puede materializarse en cualquier momento o no hacerlo nunca; por ejemplo, prácticamente todos los días corremos el riesgo de morir en un accidente de tránsito. pero bien puede ser que muramos en otra circunstancia. Cualquier cosa que pueda provocar daños de cualquier tipo, es un riesgo. (Sergio Meza Sánchez, 2015, pp. 84-85)

Los riesgos se pueden clasificar en:

1. Riesgos físicos.

- Ruido.
- Presiones.
- Temperatura.
- Iluminación.
- Vibraciones.
- Radiación ionizante y no ionizante.
- Temperaturas extremas (frío, calor).
- Radiación infrarroja y ultravioleta.

2. Riesgos químicos.

- Polvos.
- Vapores.
- Líquidos.
- Disolventes.

3. Riesgos biológicos.

- Anquilostomiasis.
- Carbunco.
- Alergias.
- Tétanos.

4. Riesgo ocupacional

- Riesgos ergonómicos: Estos se dan cuando la persona tiene que adaptarse a la labor a desarrollar (recordemos que ergonomía es adaptar los trabajos a las posibilidades fisiológicas del obrero).

- Riesgo de trabajo: Son los accidentes y las enfermedades a que están expuestos los trabajadores durante el ejercicio de su trabajo. (Sergio Meza Sánchez, 2015, pp. 84-85)

Según Víctor Manuel Cabaleiro Portela (2007) en su libro titulado prevención de riesgos laborales, en el grupo de factores derivados de la organización del trabajo incluimos los riesgos de origen organizacional, los de origen psicosocial y los relacionales:

Riesgos de origen organizacional: son los causantes del estrés, la falta de autonomía en el trabajo, de coordinación, de formación e información, de medios humanos, de medios materiales, la indefinición de los roles en el trabajo, la inestabilidad laboral, la deficiente organización de las tareas o la carencia de importancia y contenido de las mismas. (p. 4)

Riesgos de origen psicosocial: tienen su origen en las características de la tarea que se va a realizar, las características individuales del trabajador y la estructura de la propia organización o empresa.

Riesgos relacionales: suponen una fuente de estrés, debido al importante papel que juega la relación con los compañeros de trabajo, con la propia empresa, con los clientes, la valoración social que le da el propio trabajador a su profesión, etc. (p. 4)

3.2.2 Peligro

Cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente y es inherente a las causas materiales (soluciones químicas) o equipos (aire comprimido, troqueladoras, recipientes a presión, etc.), que están relacionados directamente con una condición insegura. (Benítez, 2010, p. 12)

Menciona José María Cortés Díaz (2018) en su libro técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad y salud en el trabajo, que el peligro es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas. (p. 28)

3.2.3 EPP

Cuando en un puesto de trabajo, a pesar de haber estudiado y analizado todos los elementos de seguridad posibles, sigue existiendo peligro de accidente para el operario, hay que recurrir entonces a la seguridad personal.

La protección del operario puede ser parcial o total. La protección parcial es cuando el operario usa mandiles, guantes, etcétera, y una protección total se da cuando se usa, además, una gorra adecuada, una careta, unas botas, lentes de seguridad, overol, etcétera. El equipo de protección preciso para cada trabajo debe ser estudiado cuidadosamente puesto que depende de los siguientes factores:

- Riesgos posibles.
- Condiciones de trabajo.
- Lugares por proteger.
- Tipo de operario.
- Instalaciones. (Sánchez, 2010, p. 43)

Según Laisequilla (2023) en su libro la biblia industrial- Ingeniería, Métodos y Calidad, el EPP es una herramienta importante para prevenir lesiones y enfermedades en el lugar de trabajo. El EPP incluye equipo como cascos, guantes, gafas de seguridad y respiradores. El EPP debe ser seleccionado y utilizado correctamente para garantizar la protección adecuada del trabajador. La empresa es responsable de proporcionar el EPP adecuado y de capacitar a los empleados en su uso y mantenimiento.(p. 60)

La clasificación del EPP este aspecto nos basaremos para su estudio en la relación del equipo con la parte del cuerpo que se quiere proteger y su uso con el fin de impedir lesiones y enfermedades causadas por los agentes a que están expuestos los trabajadores. Recordando en primer lugar la aplicación de los recursos técnicos que controlen los agentes nocivos desde su origen, después el ambiente y finalmente el hombre. (Alfonso Hernández Zúñiga, 2003, pp. 90-92)

- Cascos de protección. Destinados a proteger el cráneo, parte de la cara y el cuello, utilizándose en aquellas actividades donde existe el riesgo de sufrir golpes, impactos, raspones, descargas eléctricas o una combinación de éstas que pueden ser ocasionadas por objetos fijos o en movimiento. En el trabajo de la construcción existe la posibilidad que una herramienta de mano, un martillo, o algún objeto semejante relativamente pesado caiga desde un nivel superior y golpee la cabeza de un trabajador, por lo tanto, es necesario que los trabajadores porten el casco protector.
- Monogafas. Son unos protectores oculares que protegen la mitad inferior de la frente y mitad superior de las mejillas, cuentan con ventilación directa o indirecta para evitar la empañación, pueden adicionarse lentes correctores (monogafa de plástico ajustable. Permite el uso de anteojos graduados).
- Anteojos de seguridad. Son protectores dotados de lentes endurecidos, claros o con filtro, para evitar que los ojos sean dañados por radiaciones o partículas.
- Protectores auditivos. Sirven para atenuar el nivel de ruido que puede causar daño a la salud de los trabajadores (tapón, concha o capa).
- Mascarillas de protección respiratoria. Sirven para evitar o disminuir la exposición a los agentes contaminantes que provocan daños a la salud y que entran por el sistema respiratorio.
- Protección para las extremidades. Superiores: guantes, mitones y manguitos e inferiores: polainas, botas y zapatos. (Alfonso Hernández Zúñiga, 2003, pp. 90-92)

3.2.4 Ergonomía

La ergonomía se ocupa de: a) el estudio del operario individual o del equipo de trabajo; y b) la facilitación de datos para el diseño. Los objetivos de la ergonomía son, por consiguiente, promover la eficacia funcional, al mismo tiempo que mantiene o mejora el bienestar humano. Las medidas ergonómicas pueden también definirse como las que no se limitan a la simple protección de la integridad física de los trabajadores, sino que procuran su bienestar mediante la creación de unas condiciones de trabajo apropiadas y la utilización más idónea de sus características físicas y de su capacidad fisiológica y psicológica. (Kanawaty, 1996, p. 132)

Por consiguiente, la ergonomía se centra en el ser humano. Aunque los ergonomistas siempre tienen presente a las personas que participan en el funcionamiento de cualquier sistema, otros profesionales pueden estar igualmente interesados en el objeto que se produce o utiliza (diseñadores industriales); el método de trabajo (profesionales del estudio del trabajo); las repercusiones en la productividad (ingeniero industrial) o los aspectos de seguridad (ingeniero especializado en cuestiones de seguridad). (Kanawaty, 1996, p. 132)

Diego González Maestre (2007) en su libro *Ergonomía y psicología social*, menciona que el objetivo de la ergonomía es la prevención de daños en la salud considerando ésta en sus tres dimensiones: física, mental y social, según la definición de la OMS (Organización Mundial de la Salud). La aplicación de los principios ergonómicos trata de adecuar y adaptar los sistemas de trabajo a las capacidades de las personas que los usan evitando la aparición de las alteraciones en la salud que pueden producirse como consecuencia de una carga de trabajo excesivamente alta o baja. (p. 51)

3.4 IO

Documento que muestra las operaciones y sus especificaciones más importantes se establecen las herramientas y partes que intervienen en la operación. Es uno de los documentos básicos para el desarrollo del proceso, debe ser elaborada por ingeniería del proceso o manufactura, y contener toda la información relevante del AMEF, normas de inspección y especificaciones de diseño. Las hojas de operación deberán validarse en cada uno de los pilotajes y servir de base para la elaboración de las hojas de método de trabajo estándar. Por ello es importante que las hojas estén totalmente terminadas antes del inicio del pilotaje técnico y que sean modificadas de inmediato al terminar cada pilotaje en caso de ser necesario. (Julián López Peralta, 2014, p. 229)

Luis Socconini (2019) en su libro *Lean Manufacturing: Paso a Paso*, menciona que las instrucciones de operación deben ser realizadas por los ingenieros de procesos o líderes de cadena de valor, de manera que cada paso del proceso se entienda adecuadamente y que cualquier operador entienda rápida y claramente cada paso de la operación. La generación de las instrucciones fortalece la

estandarización de los procesos, porque con ayudas visuales puede darse a entender cualquier proceso, incluso administrativo, y es un elemento del sistema de control visual.

Es recomendable que en la creación de las instrucciones del proceso participen operadores, ingenieros y personal de calidad y de recursos humanos para que, en equipo, consideren todos los aspectos pertinentes del desarrollo del proceso. (p. 259)

3.5 HOE

Dos clases de hojas muestran las operaciones estándar: la hoja de secuencia de las operaciones estándar, que se parece a un diagrama hombre-máquina, y la hoja de operaciones estándar que se coloca en el tablón de la fábrica para que todos los trabajadores la vean. En esta última hoja, se especifica la duración del ciclo, la secuencia de las operaciones y la cantidad estándar de productos en curso.

La duración del ciclo es el número estándar especificado de minutos y segundos en que se debe fabricar un producto o una pieza. La producción necesaria por mes se determina previamente partiendo de la demanda del mercado. (Monden, 1996, p. 32)

Menciona Patricia Ponce Peña (2023) en su libro Espectroscopía de infrarrojo: Análisis e interpretación de compuestos, que Las hojas de operación estándar son formatos para la estandarización de operaciones en donde se detallan las operaciones a realizar, se determina el orden de los pasos principales y, por último, se registra el tiempo de ejecución y los recursos a utilizar en cada operación. (p. 102)

Patricia Ponce Peña (2023) el trabajo estandarizado se implementa para maximizar la eficiencia del trabajo, además de establecer una línea base para evaluar, administrar los procesos y evaluar el desempeño, lo que servirá de fundamento para hacer mejoras y garantizar las condiciones de seguridad para el analista y el equipo.

Generalmente, la hoja de operación debe ser una sola página. Ahí se deben describir claramente los pasos utilizando un lenguaje sencillo, con un orden sistemático y localizados al alcance del analista, por lo que se pega a un lado del equipo, para que sea visible en todo momento. (p. 102)

Patricia Ponce Peña (2023) una de las razones más importantes para la existencia de estos procedimientos es asegurar la continuidad en el trabajo, por ejemplo, cuando llegan nuevos alumnos a trabajar al laboratorio o cuando el alumno experto y capacitado termina su ciclo dentro de la institución.

Estos manuales reducen el tiempo de formación de nuevos alumnos, y aunque no sustituyen el proceso de capacitación, funcionan como un sistema que asegura que los puntos o pasos críticos estén documentados y revisados, de forma que se pueda operar el equipo con total seguridad para el alumno, profesor y con protección de daños al equipo mismo. (p. 102)

3.6 OBST

La ilustración 2, presenta la hoja de recogida de un estudio de tiempos de diez ciclos de un trabajo de cuatro elementos de la autora Isabel Fernández Quesada (1996) en su libro Diseño y medición de trabajos. En cada ciclo, se expresaría para cada elemento, el tiempo que marca el reloj en lectura continua (filas "R"), y de éste, se saca el tiempo cronometrado de cada elemento (filas "T"). Se calculan los tiempos normales de cada elemento en función del coeficiente de desempeño, y finalmente, se obtiene el tiempo estándar en su parte inferior.

Pero ¿Cuántas observaciones son suficientes? El estudio de tiempos es en realidad un proceso de muestreo, es decir, se considera que unas cuantas observaciones son representativas de varios ciclos subsecuentes que realizará el trabajador. (pp. 23-24)

3.7 HDCE

Según Luís Cuatrecasas Arbós (2010) en su libro *Lean management*, el diagrama de combinación de trabajos es una valiosa herramienta de trabajo utilizada para asignar tareas a los operarios de cada puesto de trabajo, estandarizar el trabajo determinar la duración del ciclo a partir de los tiempos elementales y su estandarización.

Todo proceso requiere establecer unos estándares que deberán reflejarse en la hoja de combinación de trabajos y que constituyen las señas de identidad del proceso y de cada uno de sus puestos de trabajo. El estándar por definir para cada puesto se compone de:

1. Tiempo de ciclo.
2. Secuencia de operaciones del producto.
3. Ruta de operaciones del trabajador.
4. Cantidades estándar de stocks en proceso admitidas en cada puesto.

El tiempo de ciclo de cada puesto de trabajo en una implantación *leanmanagement* deberá equilibrarse o balancearse con el de los demás puestos manifestados en sus propias hojas de combinación de trabajos, asignándole, pues, las tareas que aseguren esta igualdad de carga total de trabajo. (pp. 170-171)

La ilustración 4, muestra un ejemplo de hoja de combinación estándar.

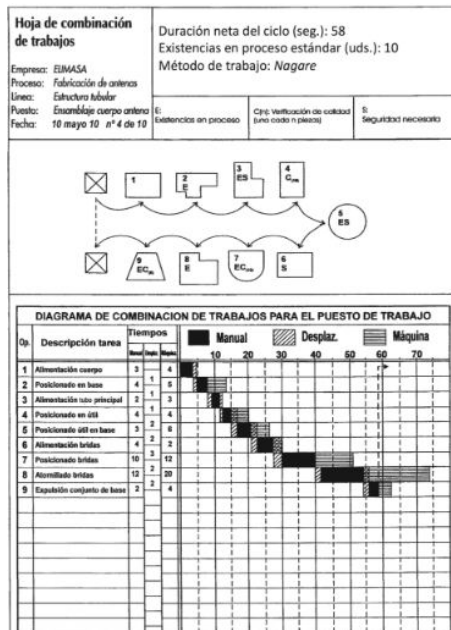


Ilustración 4. Hoja de combinación de trabajo estándar

Fuente: Luís Cuatrecasas Arbós (2010)

3.8 OEE

La efectividad global del equipamiento de una planta o de un proceso productivo desarrollada por Seiichi Nakajima es el primer abordaje de realidades industriales como sistema complejo.

Utiliza La matemática basada en la lógica unicista que el autor no conocía, ya que es de publicación más reciente que este desarrollo.

El *OEE* es un método de medición de *performance* productiva que integra datos de la disponibilidad del equipamiento, de la eficiencia de la *performance* y de la tasa de calidad que se logra.

Estos tres datos son calculados de la siguiente manera:

Disponibilidad= Tiempo de operación disponible/ tiempo de operación total

Performance= Output total/ output potencial

Calidad= Producción de calidad producida/ Producción total

OEE= Disponibilidad**Performance**Calidad. (Belohlavek, 2006, p. 23)

Menciona José Agustín Cruelles Ruíz (2013) en su libro Productividad e incentivos: como hacer que los tiempos de fabricación se cumplan, que el *OEE* es un sistema de cálculo de la productividad específico para trabajo con máquinas, en el que se pueden obtener datos más precisos sobre los problemas existentes que utilizando el método habitual de cálculo. Es un sistema alternativo al cálculo de la productividad en trabajos limitados mostrado anteriormente. (p. 52)

José Agustín Cruelles Ruíz (2013) es una razón porcentual que sirve para medir la eficiencia productiva de la maquinaria industrial. Es una ratio que se emplea para medir el rendimiento y productividad de aquellas líneas de producción en las que la maquinaria tiene una gran influencia, y por lo tanto una alternativa de cálculo al sistema anteriormente explicado.

La ventaja del OEE frente a otras razones es que mide, en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial:

- Disponibilidad.
- Eficiencia.
- Calidad. (p. 52)

3.8.1 *KPI*

Los indicadores clave de Desempeño (*KPI*) son métricas que demuestran la eficacia con la que se está desempeñando una empresa o departamento. Las organizaciones utilizan los *KPIs* para evaluar su éxito en la consecución de sus objetivos. A medida que se lanza el mapa de mejora continua, identificar comunicar los *KPIs* correspondientes en cada área/departamento se convierte en el siguiente paso del proceso. Para ser efectivo, un *KPI* debe:

- Alinear y contribuir con la estrategia, metas y requerimientos del cliente.
- Cuantificable y simple.
- Bien comunicado y comprendido.
- Medidas en las que los miembros pueden influir. (McNeil David, 2024, p. 198)

Fouad Sabry (2024) en su libro *Productividad*, menciona que las mediciones cuantificables llamadas métricas de rendimiento e indicadores clave de rendimiento (*KPI*) se emplean en el proceso de evaluación y seguimiento de la productividad. Al establecer y monitorear estos indicadores, las organizaciones pueden evaluar mejor su progreso hacia las metas, ubicar áreas en las que pueden mejorar y tomar decisiones guiadas por datos para aumentar la productividad. (p. 57)

Fouad Sabry (2024) en el contexto de la evaluación de la productividad de los empleados en el lugar de trabajo, las métricas de rendimiento y los indicadores clave de rendimiento (*KPI*) son tipos comunes de instrumentos de medición. Para evaluar el desempeño tanto de los empleados como de la empresa en su conjunto, se utilizan como puntos de referencia estos indicadores utilizan como cuantitativos y cualitativos. Permiten a las empresas evaluar la eficiencia de sus procesos y el grado en que han alcanzado sus objetivos. Al definir y mantener estas medidas, las empresas pueden identificar las áreas en las que son necesarias mejoras y optimizar la asignación de recursos. (p. 57)

Fouad Sabry (2024) además, los indicadores clave de rendimiento ayudan a conectar los objetivos de las personas y los equipos con los de la organización en su conjunto, lo que ayuda a cultivar un sentimiento de propósito y responsabilidad dentro de la fuerza laboral. (p. 57)

3.8.2 Disponibilidad

Desde el punto de vista de César Camisón, Sonia Cruz y Tomás González (2006) la disponibilidad es una garantía de calidad fundamental para asegurar la continuidad en el uso de una serie de productos (como puede ser la maquinaria pesada en la construcción), así como para la prestación de una serie de servicios públicos esenciales, como, por ejemplo, el suministro de energía y de agua, las comunicaciones o los transportes. En general, la importancia de esta característica ha estimulado la investigación sobre cómo minimizar las tasas de fallo de los productos, y sobre el modo de restituir rápidamente el servicio una vez producido el fallo. (pp. 186-187)

César Camisón, Sonia Cruz y Tomás González (2006) dice que si denominamos tiempo operativo total (o tiempo de aptitud) al tiempo en que el producto está en uso activo y en estado de reserva, y tiempo total en estado no operativo (o tiempo de avería) al periodo consumido en reparaciones, la disponibilidad puede expresarse por el cociente entre el tiempo operativo total y la suma de los tiempos totales operativo y no operativo. Otra medición equivalente calcula la disponibilidad como la ratio entre el tiempo medio entre fallos y la adición del tiempo medio entre fallos y el tiempo medio hasta la reparación. (pp. 186-187)

3.8.3 Eficiencia

Roberto García Criollo (2005) en su libro Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo define la eficiencia como la capacidad disponible en horas-hombre y horas-máquina, para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente. Las causas de tiempos muertos, tanto en horas-hombre como en horas-máquina, son las siguientes:

- Falta de material.
- Falta de personal.
- Falta de energía.
- Manufactura.
- Mantenimiento.
- Producción.
- Calidad.
- Falta de tarjetas.
- Falta de información. (p. 19)

Los doce principios de eficiencia de Harrington Emerson son los siguientes:

- Ideales claramente definidos.
- Sentido común.
- Consejo competente
- Disciplina.
- Honradez.
- Registros fiables, inmediatos y adecuados.
- Distribución de órdenes de trabajo.

- Estándares y programas
- Condiciones estándares
- Operaciones estándares
- Instrucciones prácticas y estándares escritas.
- Premios por eficiencia. (Ortiz, 2024, p. 12)

3.8.4 YIELD

El rendimiento tiene en cuenta cualquier evento que resulte en la incapacidad de alcanzar la velocidad máxima durante la fabricación. El cálculo del rendimiento es el producto del CT ideal y el número total de productos, que luego se divide por el tiempo de ejecución. La calidad se ocupa de las piezas producidas que no cumplen con los estándares de calidad y, a menudo, está relacionada con el rendimiento. El método de cálculo es generalmente el número de productos buenos dividido por el número total de productos. (Ashish Mishra, 2023, p. 234)

3.9 Metodología 5's

El movimiento de 5 S (*housekeeping*) toma su nombre de cinco palabras japonesas que principian con s: seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke. El movimiento en cuestión ha cobrado un gran auge en las empresas occidentales a partir del bajísimo costo que implica su puesta en marcha, el ahorro en costos y recursos, la reducción de accidentes, el incremento en la motivación del personal, y los incrementos en calidad y productividad entre muchos otros. (Lefcovich, 2009, p. 30)

Así pues, las empresas occidentales han adaptado la terminología llamando a dichas campañas por sus siglas en inglés como Campaña de las 5 S; por *Sort* (separar), *Straighten* (ordenar), *Scrub* (limpiar), *Systematize* (sistematizar) y *Standardize* (estandarizar); o bien como la Campaña de las 5 C; por *Clear out* (limpiar), *Configure* (configurar), *Clean and check* (limpiar y verificar), *Conform* (ajustar) y *Custom and practice* (costumbre y práctica). Las 5 S juntamente con la estandarización (documentación de la mejor forma de realizar el trabajo) y la eliminación de la muda (desperdicio en japonés) constituyen los pilares fundamentales para la práctica del gembu kaizen (mejora continua en el lugar de acción). (Lefcovich, 2009, p. 30)

3.10 Lay out

Como señala David de la Fuente García e Isabel Fernández Quesada (2005) en su libro Distribución en planta, la distribución en planta consiste en la ordenación física de los factores y elementos industriales que participan en el proceso productivo de la empresa, en la distribución del área, en la determinación de las figuras, formas relativas y ubicación de los distintos departamentos. El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente se realice de forma tal, que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa. (p. 5)

David de la Fuente García e Isabel Fernández Quesada (2005), menciona otra visión del problema la proporciona aquella definición según la cual la distribución en planta es un compromiso entre los recursos que se poseen y los bienes y/o servicios que se quieren proporcionar. Sea cual sea la situación desencadenante por la cual se acomete el estudio sobre a implantación de una distribución en planta que necesariamente, se englobará dentro de alguna de las categorías mencionadas a continuación:

- proyecto de una planta completamente nueva.
- expansión o traslado de una ya existente.
- reordenación de una distribución ya existente.
- ajustes menores en distribuciones ya existentes. (p. 5)

La elaboración del *layout* es la tarea más visual de la implementación del estudio de un sistema productivo y, en buena medida, es el resultado del resto del trabajo. Por este motivo, se puede afirmar que el layout es el resultado de múltiples interacciones entre muchos apartados del estudio. Uno de sus aspectos clave es la necesidad de reducir drásticamente las actividades sin valor añadido por desplazamientos en la planta, sea para ir a buscar material, recoger o utilizar herramientas y también ir en busca de información. Para ello será conveniente tener en cuenta lo siguiente. (Arbós, 2021, p. 143)

- Identificación del material: en cuyo caso no hay que emplear tiempo en buscarlo.

- Entrega de material definida: creando unos puntos definidos de entrega, unas rutas y las cantidades a entregar. Con entregas mediante señales *pull* se incluir un sistema de tarjetas *Kanban* o similar.
- Definición de utillajes y los lugares en que se usarán
- Organización del lugar de trabajo. A al fin, se dispondrá el layout de manera que el proceso tenga los recursos necesarios, el material cerca y la zona de montaje final próxima.
- Diseño de las áreas de trabajo específicas para cada función, separadas del resto. (Arbós, 2021, p. 143)

3.11 Ayudas visuales

“Generalmente suelen apoyarse en gráficos, esquemas, tablas o colores ayuda a muchas empresas a obtener información relevante sobre el negocio. Este tipo de acciones definen la gestión visual, un conjunto de estrategias que permiten ganar en eficiencia” (Lemos, 2016, p. 36).

3.12 Flujo de materiales

Fred E. Meyers, Matthew P. Stephens (2005) menciona que, si se mejora el flujo del material, en forma automática se reducen los costos de producción. Entre más corto es el flujo a través de la planta, mayor es la reducción de costos. El manejo de materiales ocasiona, aproximadamente, el 50 por ciento de todos los accidentes, y entre el 40 y el 80 por ciento de todos los costos de operación. Hay que recordar que muchos problemas industriales pueden eliminarse con equipo de manejo de materiales. (p. 2)

3.13 Capacitación

En la capacitación o readaptación profesional de los operarios, lo importante es crear el hábito de hacer la tarea de la manera correcta. El hábito constituye un elemento inapreciable para aumentar la productividad al reducir la necesidad de una reflexión consciente. Es tan difícil imbuir un buen habito como en uno malo. A los principiantes se les puede enseñar a seguir un orden numerado ilustrado en un diagrama o ante la propia máquina. Con cualquiera de los dos métodos, se les debe hacer comprender la razón de cada movimiento. Las imágenes fijas unidas a unas

hojas de instrucciones han dado muy buen resultado. Cabe asimismo utilizar diapositivas o videos. (Kanawaty, 1996, p. 220)

Cita Alfonso Silíceo Aguilar (2006) en su libro Capacitación y desarrollo de personal, "Sin pretender ser complejos definiendo la función de capacitación, quiero ofrecer el siguiente concepto: la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador". Del anterior concepto y de algunas otras consideraciones se puede deducir que la función educativa adquiere, y adquirirá, mayor importancia en nuestro medio. (p. 25)

Alfonso Silíceo Aguilar (2006) menciona el objetivo de un centro de educación en la empresa (capacitación interna) se podrá entender de la siguiente manera: Para que el objetivo general de una empresa se logre plenamente, es necesaria la función de capacitación que colabora aportando a la empresa un personal debidamente adiestrado, capacitado y desarrollado para que desempeñe bien sus funciones habiendo previamente descubierto las necesidades reales de la empresa. Por lo anterior, la capacitación es la función educativa de una empresa u organización por la cual se satisfacen necesidades presentes y se prevén necesidades futuras respecto de la preparación y habilidad de los colaboradores. (p. 25)

3.14 Diagrama de Pareto

El análisis de Pareto se utiliza a menudo para examinar los datos recopilados en las hojas de verificación. También es posible trazar una curva de frecuencia acumulada en el histograma, como se muestra en la ilustración 2. Este apoyo visual muestra con claridad la magnitud relativa de los defectos y se puede utilizar para identificar las oportunidades de mejora. Los problemas más costosos o significativos saltan a la vista. Los diagramas de Pareto también pueden mostrar los resultados de los programas de mejora a través del tiempo. Son menos intimidantes para los empleados que temen a la estadística. (James R. Evans, 2008, p. 547)

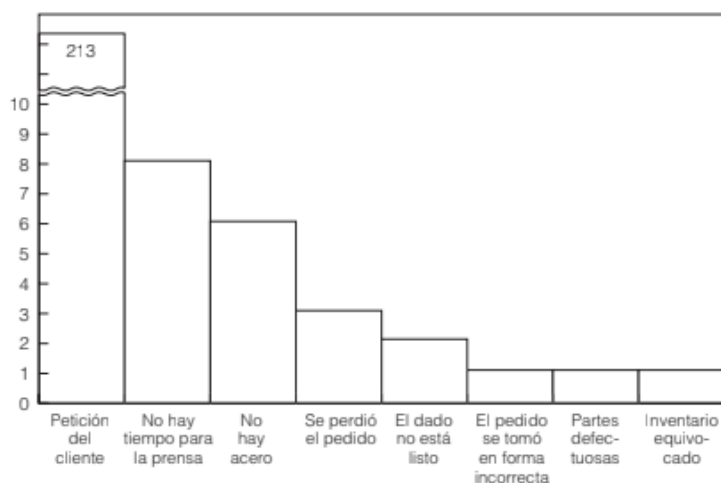


Ilustración 5. Ejemplo de diagrama de Pareto

Fuente: James R. Evans y William M. Lindsay (2008)

“Una distribución de Pareto es aquella en la cual las características observadas se ordenan de la frecuencia mayor a la menor. Un diagrama de Pareto es un histograma de los datos ordenados de la frecuencia mayor a la menor” (James R. Evans, 2008, p. 547).

Francisco Rey Sacristán (2003), en su libro titulado Técnicas de resolución de problemas describe al diagrama de Pareto como una forma especial de gráfico de barras verticales en el cual se distribuyen los datos en orden de magnitud decreciente de izquierda a derecha. Pueden utilizarse con o sin una línea de frecuencia acumulada. Cuando se emplea ésta, representa la suma progresiva de las sucesivas barras verticales de izquierda a derecha. (p. 63)

Francisco Rey Sacristán (2003) menciona como técnica de análisis, el simple proceso de distribuir los datos puede indicar algo de importancia que de otra forma pudiera pasar desapercibido. La selección de las clases de problemas, la tabulación de los datos, el ordenar los mismos y la propia construcción del diagrama de Pareto se han mostrado útiles en la investigación de problemas. Los diagramas de Pareto son una forma de lenguaje en un grupo de trabajo que utiliza una disposición de comprensión general. "Lo primero es lo primero" es el eslogan en el que se basa un diagrama de Pareto. Un diagrama debidamente construido pone en evidencia

los esfuerzos que debemos concentrar sobre las áreas más importantes del problema, sea éste del tipo que sea. (p. 63)

3.15 Gráficas de Gantt

De acuerdo con Lee J. Krajewski, Larry P. Ritzman (2000), en su libro administración de operaciones, un diagrama de Gantt es una herramienta visual para establecer la secuencia de los trabajos que serán procesados en una serie de máquinas y para vigilar su avance a través de todas ellas. La gráfica puede adoptar dos formas fundamentales: la gráfica de progresos del trabajo o la actividad y la gráfica de máquina. Ambos tipos de gráficas de Gantt muestran el uso ideal y el uso real de los recursos a través del tiempo. La gráfica de progresos (*progress chart*) ilustra el estado actual de cada trabajo, en relación con la fecha programada para finalizar su fabricación. (p. 763)

Las gráficas de Gantt son una ayuda visual muy útil para determinar las cargas de trabajo y la programación. Deben su nombre a Henry Gantt, quien las desarrolló a finales del siglo XIX. Las gráficas muestran el uso de los recursos, por ejemplo, los centros de trabajo y la mano de obra. Cuando se usan para determinar las cargas, las gráficas de Gantt muestran las cargas y los tiempos muertos de diversos departamentos, máquinas o instalaciones. Despliegan las cargas de trabajo relativas en el sistema, para que el administrador sepa qué ajustes son adecuados. Por ejemplo, cuando un centro de trabajo está sobrecargado, pueden transferirse empleados de otro centro con poca carga para aumentar la fuerza de trabajo. Si los trabajos que esperan se procesan en centros de trabajo diferentes, algunos trabajos de los centros con sobrecarga transferirán a los centros con poca carga. También es común transferir el equipo versátil de un centro a otro. (Jay H. Heizer, 2004, p. 369)

3.16 Inventario

Cuando se constituye una empresa o cuando se reorganiza su contabilidad, se hace necesario partir de la formulación de un inventario inicial que informe cualitativa y cuantitativamente de los elementos que componen la unidad económica. Así, pues, podemos decir que el inventario es una relación detallada, clasificada y valorada de todos los bienes que constituyen el patrimonio de una empresa, derechos de cobro,

así como de las deudas de ésta. La relación de los bienes ya derechos conforma el activo, y la relación de las deudas el pasivo. El inventario es la pieza fundamental y necesaria para poner en marcha una contabilidad para poner al día una contabilidad mal llevada. Es decir, imprescindible, ya que será imposible llevar una contabilidad si no se conoce la composición del patrimonio empresarial. (Salinas, 2004, p. 45)

Menciona Groover (1997) en su libro fundamentos de manufactura moderna, que el control de inventarios se refiere a obtener un equilibrio entre dos objetivos opuestos: minimizar el costo de mantener un inventario y maximizar el servicio a los clientes. Los costos de inventario incluyen los costos de inversión, de almacenamiento y de las obsolescencias o datos posibles. Con frecuencia el costo de inversión es el factor dominante; un caso común es cuando la compañía invierte dinero prestado a cierta tasa de interés en materiales que todavía no se han entregado al cliente. Todos estos costos se denominan costos para mantener un inventario. La empresa puede minimizar esos costos si mantiene los inventarios en cero, sin embargo, es probable que esto afecte el servicio a los clientes y decidan hacer negocios en otra parte. Lo anterior representa un costo, denominado costo de materiales agotados (*stock-out cost*). Una compañía prudente pretende minimizar el costo de material agotado y ofrecer un alto nivel de servicios al cliente. Este último concepto implica tanto los clientes externos (los que generalmente se asocian con esta palabra) y los clientes internos, que son los departamentos operativos, de ensamble final y otras unidades con la organización que dependen de la disponibilidad de materiales y partes. (p. 988)

3.16.1 Stock

Según Pedro Pablo Meana Coalla (2017) en su libro gestión de inventarios el *stock* es una acumulación de material y/o de producto final almacenado para su posterior venta al cliente. La gestión del stock debe ser óptima para que el aprovisionamiento sea efectivo; las inversiones en stocks inmovilizan unos recursos económicos durante un cierto tiempo, por lo que en todo momento tenemos que tener en cuenta que la rotación de dichos productos debe ser efectiva. (p. 4)

El stock (o colas, en el caso de servicios personales), por sí mismo, incide negativamente en la productividad, además de hacerlo en los demás aspectos que influyen en la competitividad (así, un stock en proceso es un material a procesar parado y, por tanto, su tiempo de entrega se alargará tanto como dure paro). Esta incidencia negativa podemos razonarla basándonos en. (Arbós, 2010, p. 66)

1. El stock requiere un trabajo adicional en absoluto productivo, tal como mantenerlo y cuidar de él en una zona de almacenamiento, manipularlo, llevarlo y devolverlo, por no hablar del coste del material en sí y de la imposibilidad de utilizar el espacio que ocupa (que se ha dado en llamar fábrica ocultas). Además, todo ello genera un coste adicional y un alargamiento del tiempo de respuesta, afectando así a otros aspectos de la competitividad.
2. El stock es la consecuencia de una mala gestión en alguno o varios aspectos de las operaciones (desequilibrios en los procesos, problemas de calidad, de mantenimiento, de logística, etc.), lo cual afectará a otros aspectos de la competitividad, de acuerdo con cada caso. (Arbós, 2010, p. 66)

Las variantes más corrientes de stock que, como se ha dicho, afectan, directa o indirectamente, a la productividad son:

- El acumulado como consecuencia de los desequilibrios en proceso, como sería el caso de operaciones más productivas que otras, que inutilizan la mayor productividad de las primeras, lo que se manifiesta en forma de stock acumulado frente a las segunda.
- Stock a la entrada de un proceso por movimiento en grandes lotes: material parado y ocupando un lugar, esperando en cola para ser procesado como consecuencia de haber sido transportado en una gran cantidad de unidades de producto al mismo tiempo. (Arbós, 2010, p. 66)

CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

4.1 Enfoque de investigación

Método Mixto

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (Roberto Hernández Sampieri, 2014, p. 24)

El enfoque que tomará este proyecto será mixto, ya que se harán tomas de tiempo del proceso de inyección de piezas, preparación de pieza, hasta el punto de empaque, se realizarán cálculos del OEE de las máquinas y de las estampadoras, se estarán haciendo gráficos que representen información acerca de las fallas de máquinas, tiempos de paros de las máquinas y del total de purga que se utiliza en el proceso de limpieza de moldes. Por otra parte, se utilizará un enfoque cualitativo ya que se estará creando y actualizando trabajo estándar de las diferentes piezas.

4.2 Tipo de investigación

Para este proyecto se utilizarán la investigación descriptiva, la investigación de campo e investigación explicativa, las cuales se describen a continuación:

Investigación descriptiva

Según Fidias G. Arias (2006) la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24)

Se realizará una investigación descriptiva ya que se recolectarán datos acerca del tiempo ciclo de operación, tiempos de montajes de moldes, kilogramos de purga utilizados en la limpieza de moldes, número de estampados realizados en cada

turno y posteriormente toda esta información se ordenará por medio de gráficos que representen la situación de cada variable para después interpretarlas.

Investigación de campo

Cázares, Christen, Jaramillo, Villaseñor y Zamudio (1999), señalan que la investigación de campo es aquella en el que el mismo objeto de estudio sirve de fuente de información para el investigador. Consiste en la observación, directa y en vivo, de cosas, comportamiento de personas, circunstancias en que ocurren ciertos hechos; por este motivo la naturaleza de las fuentes determina la manera de obtener los datos. (p. 18)

Se ejecutará una investigación de campo, debido a que se hará uso de algunas de sus técnicas como lo son la observación, filmación de actividades y toma de fotografías del proceso de cada uno de los números de parte realizados, desde la inyección hasta su empaque.

Investigación explicativa

La investigación explicativa se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas (investigación post facto), como de los efectos (investigación experimental), mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones constituyen el nivel más profundo de conocimientos. (Arias, 2006, p. 26)

Se hará una investigación explicativa porque se ampliará el conocimiento existente del aumento de uso de materiales, el ¿por qué? Se desperdician tantos materiales tanto como de resina, pigmento y materiales para la protección de la pieza.

4.3 Instrumentos y técnicas de recolección de datos

- Observación.

Se realizarán recorridos por el área diariamente durante los 4 meses de estadía, donde se identificará si el espacio carece de alguna ayuda visual, asegurar que se estén cumpliendo con las 5's en las estaciones, ver que números de parte se están corriendo cada día y se harán recorridos de seguridad para ver que se esté cumpliendo con los estándares marcados por seguridad.

- Videos.

Se hará toma de videos de las piezas, para poder analizar los tiempos y realizar el formato de Observación De Tiempos (OBST). También se tomará video de otras actividades que se realizan en el área como la limpieza de los filtros de agua y de vacío de las inyectoras.

- Fotos.

Se tomará fotos de todos los pasos que conforman el proceso de cada una de las piezas de las inyectoras, además de fotos de las actividades de limpieza de filtro y de vacío.

4.4 Método

4.4.1 Optimización en el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109

Con la finalidad de hacer una optimización en el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109 para volverlas una celda, se realizaron las siguientes actividades:

- Observar el proceso de las inyectoras 92 y 109.

En primer lugar, se estuvo observando el proceso de inyección en la máquina 92 y 109, para ver si existía la posibilidad de optimizar el proceso, que hubiera un mejor flujo de materiales y que la saturación del operario aumentará.

- Tomar el tiempo de 10 piezas elaboradas del 294D1268G001 de la máquina 92.

Se tomó mediante un video el tiempo de 10 ciclos del número de parte 294D1268G001, desde que el robot deja caer la pieza en la jaula, se inspecciona, se coloca el *foil*, se marca la pieza, la meten en la bolsa, la empacan según su norma de empaque y vuelve a su lugar.

- Llenar la hoja de observación de tiempos.

Posteriormente, se llenó el formato de observación de tiempos, identificando los pasos de la operación, se tuvo que observar el video para ver cuánto se tardaba en cada paso y hacer el llenado, esto se repitió 10 veces.

- Actualizar la hoja de combinación estándar.

Una vez llenada la hoja de observación de tiempos, se empezó a actualizar la hoja de combinación estándar, donde también se identificaron los pasos y el tiempo manual de cada paso. Después se graficó manualmente el tiempo por cada paso para tener un apoyo visual.

- Tomar el tiempo de 10 piezas elaboradas del 225D7334P003/P004 de la máquina 109.

Se tomó mediante un video el tiempo de 10 ciclos del número de parte 225D7334P003/P004, desde que el robot deja caer la pieza en la jaula, se inspecciona, se quita el punto de inyección, se rebabea, se marca, se mete a la bolsa, se empaca según su norma de empaque y el operario regresa a su posición.

- Llenar la hoja de observación de tiempos.

Después, se realizó el llenado del formato de observación de tiempos, identificando los pasos de la operación, se tuvo que observar el video para ver cuánto se tardaba en cada paso y hacer el llenado, esto se repitió 10 veces.

- Actualizar la hoja de combinación estándar.

Una vez llenada la hoja de observación de tiempos, se empezó a actualizar la hoja de combinación estándar, donde también se identificaron los pasos y el tiempo manual de cada paso. Después se graficó manualmente el tiempo por cada paso para tener un apoyo visual.

- Crear una hoja de combinación estándar para los dos números de parte.

Posteriormente se unieron las dos hojas de combinación estándar de los dos números de parte, se realizó la sumatoria del tiempo manual, se graficaron los tiempos y el tiempo *takt* de las máquinas.

- Actualizar las 5's en la estación de trabajo.

Se identificaron los puntos donde deben de ir colocadas las cajas de producto terminado, donde deben de ir las jaulas, la mesa de trabajo, donde tiene que ir el equipo de limpieza y objetos personales. Posteriormente se realizó el acomodo de la estación moviendo cada uno del mobiliario antes mencionado. Se capacito al personal para que mantengan en esas condiciones que se les entrego el área de trabajo y le den un seguimiento.

- Realizar una prueba durante una semana y monitorear el proceso.

Finalmente, terminando todas las actividades anteriores, se puso a prueba una semana la celda, durante los 3 turnos de operación del área, donde se analizaron los beneficios que trajo esta implementación.

4.4.2 Generación de un Análisis Seguro de Trabajo (AST)

- Tomar videos o fotos de cada número de parte para visualizar las operaciones que realizan.

Todos los días se realizaron visitas por el área de las inyectoras para tomar al menos 2 o 3 videos y fotos de las actividades que se realizan en cada número de parte.

- Determinar a qué riesgos se encuentra expuesto el operario en cada paso de los distintos números de parte.

Se realizó un análisis con ayuda del asesor externo para identificar los posibles riesgos a los que se expone el operario según la tarea que esté realizando.

- Establecer que EPP deben de utilizar según el número de parte que estén realizando.

Se estableció con ayuda del asesor externo y por parte de la ingeniera de calidad que EPP era el adecuado para las distintas piezas, para el Mantenimiento Autónomo (M.A), limpieza de filtros de vacío y de agua de las inyectoras.

- Generar y actualizar trabajo estándar.

Se actualizó la Hoja de Operación Estándar (HOE) de todos los números de parte y se generaron nuevos IO, OBST, Hojas de Combinación de Trabajo estándar (HDCE) de algunas piezas a las que les hacía falta su documentación completa.

- Crear cada AST de las diferentes piezas.

Se creó cada AST de las 56 piezas que se manufacturan en el área, con el formato proporcionado por parte del área de seguridad.

- Revisar semanalmente los avances con la ingeniera de seguridad.

Cada semana se estuvieron mandando por correo electrónico los avances de los AST, se estableció que serían 5 estaciones por semana, la ingeniera de manufactura acudía los lunes de cada semana a revisar que los formatos estuvieran correctamente llenados y que no hubiera algún riesgo para los trabajadores, si era así se modificaban los puntos que resultaban ser peligrosos.

- Imprimir cada AST aprobado y recabar las firmas del líder de producción, ingeniero de seguridad, ingeniero de manufactura y líder de operación.

Una vez que los AST fueron aprobados por parte de seguridad, se imprimieron y se recolectaron las firmas de las partes interesadas.

- Capacitar al personal en cuanto el AST.

Se capacito al personal de los turnos en cuanto a las partes que conforman el nuevo AST, que riesgos pueden tener si no usan su EPP, que EPP es adecuado según el número de parte que estén realizando o actividad, si existe algún paso crítico y cómo reaccionar ante esta situación, el grado de exposición de riesgo que va desde bajo hasta muy alto y si se requiere que el personal tenga alguna certificación para realizar la tarea.

- Colocar los AST en los carpeteros de cada número de parte.

Una vez capacitado el personal se ubicaron los AST en las distintas carpetas de los números de parte, para tener un mejor control de este nuevo formato.

- Capacitar al personal sobre la HOE.

Se capacito al personal de igual forma en cuanto a la HOE, lo que significan las siglas, para que les ayude a ellos como operarios, que pueden consultar en ella, además de varios puntos de parte de calidad que están incluidos en el formato.

- Realizar ayudas visuales para las estaciones de trabajo.

Se analizó las ayudas visuales que hacían falta en el área y se generaron y distribuyeron en las distintas zonas de ISQ.

- Actualizar el estándar 5's de todas las estaciones de trabajo.

Se analizó la documentación de las estaciones de trabajo y se actualizó el estándar 5's tanto digitalmente, como físicamente, se organizaron primero las estaciones en el formato, después se pasó a piso a ordenar las estaciones, se limpiaron las áreas, se estandarizó el acomodo del espacio y se mantuvo.

4.4.3 Análisis del OEE de las estampadoras

- Crear reportes de estampado.

Se creó un formato para los reportes de estampado con ayuda del asesor externo, el cual contiene el nombre del operador, fecha, líder, los posibles defectos que pueden tener a la hora del estampado, las instrucciones de llenado, el reporte hora por hora, el total de piezas producidas, el *scrap*, defectos, tiempo muerto, comentarios sobre alguna falla o defectos y el número de parte que se estampo en ese turno.

- Comparar los reportes reportados contra los reportes capturados.

Mediante un correo, se compartía la información de las cajas producidas de los 3 turnos, para realizar una retroalimentación en conjunto con el área de materiales la cual nos ayudaba a proporcionar información de las cajas declaradas ante sistema de cada número de parte de estampado.

- Hacer un análisis de 3 meses de los reportes de los 3 turnos.

Se realizó un análisis de 3 meses de los reportes, mediante un formato de Excel el cual se modificó con el asesor externo, con la información recopilada se crearon gráficos de los indicadores y se realizaron diagramas de Pareto con los tiempos muertos de las estampadoras.

- Analizar los paros de máquinas, mediante un reporte SAP.

Con ayuda del equipo de ajuste se analizaron los paros de las maquinas semanalmente.

- Llevar un control de las purgas diariamente.

Debido a la perdida de material, se decidió pesar las purgas que salían de cada molde, con el objetivo de llevar un registro y un control del material de salida.

4.4.4 Creación de formato de control de *stock* del inventario

- Crear un formato en EXCEL con todos los números de parte, sus entradas y salidas.

Se creó un formato en Excel con ayuda del asesor externo, el cual contiene todos los números de parte, el múltiplo de piezas, los días de inventario, las entradas y salidas. Las entradas de cada turno con su descripción, fecha y cantidad producida. Las salidas, la descripción de la pieza, la fecha y la cantidad.

CAPÍTULO 5. RESULTADOS

5.1 Objetivo 1. Optimización en el proceso de inyección de las máquinas 92 y 109

- Observar el proceso de las inyectoras 92 y 109.

La ilustración 6, muestra el *lay out* de las inyectoras 92 y 109, además se puede observar que se necesitan dos operadores para poder realizar dos números de parte, también se logra apreciar que el espacio para los dos operadores es muy reducido, ya que se debe de contar con una rampa, una jaula y una mesa de trabajo.



Ilustración 6. Proceso de inyección de las inyectoras 92 y 109

Fuente: Propia

- Tomar el tiempo de 10 piezas elaboradas del 294D1398P001 de la máquina 92 y llenar la hoja de observación de tiempos.

Se grabó con ayuda del celular las 10 repeticiones de las piezas elaboradas, desde la inyección del plástico hasta la norma de empaque. Posteriormente se realizó el llenado de la OBST, revisando grabación por grabación, la ilustración 7, muestra el formato realizado:

RLETE01

Proceso a observar:

294D1398P001

FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS



Fecha: 13-Agosto-2024

Hora: 9:30 a.m

Análisis No: 1

Observador: Wendy Hernández

No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones
1	Tomar pieza	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						2	
2	Inspeccionar pieza	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2						3	
3	Colocar foil	6	8	8	7	9	8	8	8	8	8						8	
4	Marcar pieza	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1						1	
5	Meter pieza en bolsa	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7						7	
6	Meter pieza a norma de empaque y volver a su lugar de trabajo	6	5	5	5	5	5	6	5	5	5						5	
																	26	
		26	26	26	23	27	26	27	26	26	25						26	

Ilustración 7. OBST 294D1398P001

Fuente: Mabe

- Actualizar la hoja de combinación estándar.

La ilustración 8, muestra HDCE actualizada con la toma de tiempos de la pieza 294D1398P001, que tiene un tiempo *takt* de 55 segundos, un tiempo ciclo de 26 segundos, lo cual indica que el operario tiene una saturación del 47% al realizar la tarea y por lo tanto tiene un tiempo de espera hasta que la nueva pieza caiga en la mesa de trabajo de 29 segundos.



RLETE01

HOJA DE COMBINACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR



Nombre de puesto:	Ing de Manufactura	Piezas por turno:	65*8=520	Manual Automático Caminata Espera	No. del	/
No. de parte:	294D1398P001	Tiempo takt:	55		Departamento:	Manufactura
Nombre de la parte:	Cajón	Nueva / Revisión:	1		Nombre:	Esteban Luna/Wendy

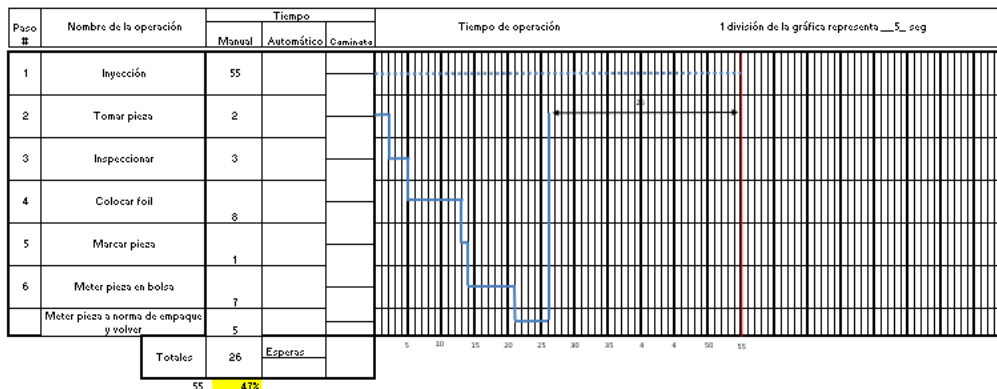


Ilustración 8. HDCE 294D11398P001

Fuente: Mabe

- Tomar el tiempo de 10 piezas elaboradas del 225D7334P003/P004 de la máquina 109 y llenar la hoja de observación de tiempos.

Se tomó con ayuda del celular las 10 repeticiones de las piezas producidas, desde la inyección del plástico hasta la norma de empaque. Posteriormente se realizó el llenado de la OBST, revisando grabación por grabación, la ilustración 9, muestra el formato elaborado:

RLETE01		FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS													Fecha: 13-Agosto-2024		Análisis No: 1			
Proceso a observar: 225D7334P003/P004																	Hora: 11:00 a.m		Observador: Wendy Hernández	
No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones		
1	Tomar pieza y marcarla	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2						2			
2	Quitar punto de inyección	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1						1			
3	Inspeccionar pieza	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3						3			
4	Rebabeear pieza	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						4			
5	Tomar bolsa y meter pieza	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7						7			
6	Meter pieza en norma de empaque y regresar a su lugar de trabajo	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5						5			
																	22			
		22	22	23	23	22	21	23	21	22	22						22			

Ilustración 9. OBST 225D7334P003/P004

Fuente: Mabe

- Actualizar la hoja de combinación estándar.

La ilustración 10, ejemplifica la HDCE actualizada con la toma de tiempos de la pieza 225D7334P003/P004, que tiene un tiempo *takt* de 45 segundos, un tiempo ciclo de 22 segundos, lo cual indica que el operario tiene una saturación del 49% al realizar la tarea y por lo tanto tiene un tiempo de espera hasta que la nueva pieza caiga en la mesa de trabajo de 23 segundos.

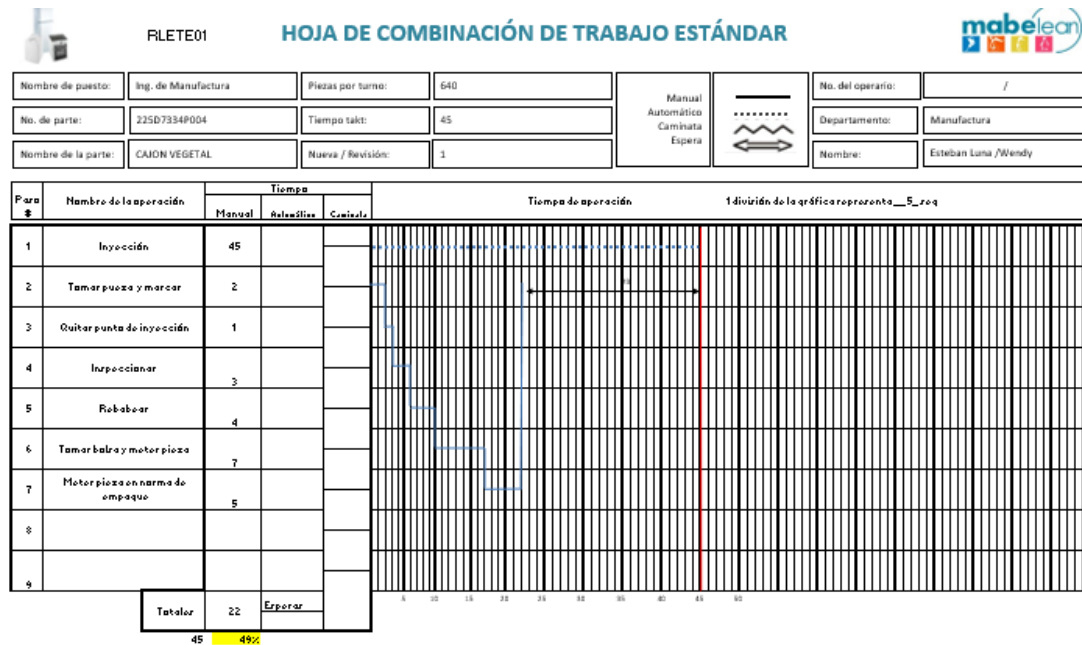


Ilustración 10. HDCE 225D7334P003/P004

Fuente: Mabe

- Crear una hoja de combinación estándar para los dos números de parte.

La ilustración 11, muestra la HDCE de la celda 225D7334P003/P004-294D1398P001, al combinar los dos números de parte se estableció un tiempo *takt* de 55 segundos, se obtuvo un tiempo ciclo del operador de 43 segundos, lo que indica que el trabajador tiene una saturación del 96%, para realizar las operaciones de los dos números de parte y le restan 12 minutos de espera para que vuelva a caer una pieza inyectada de los dos números de parte.

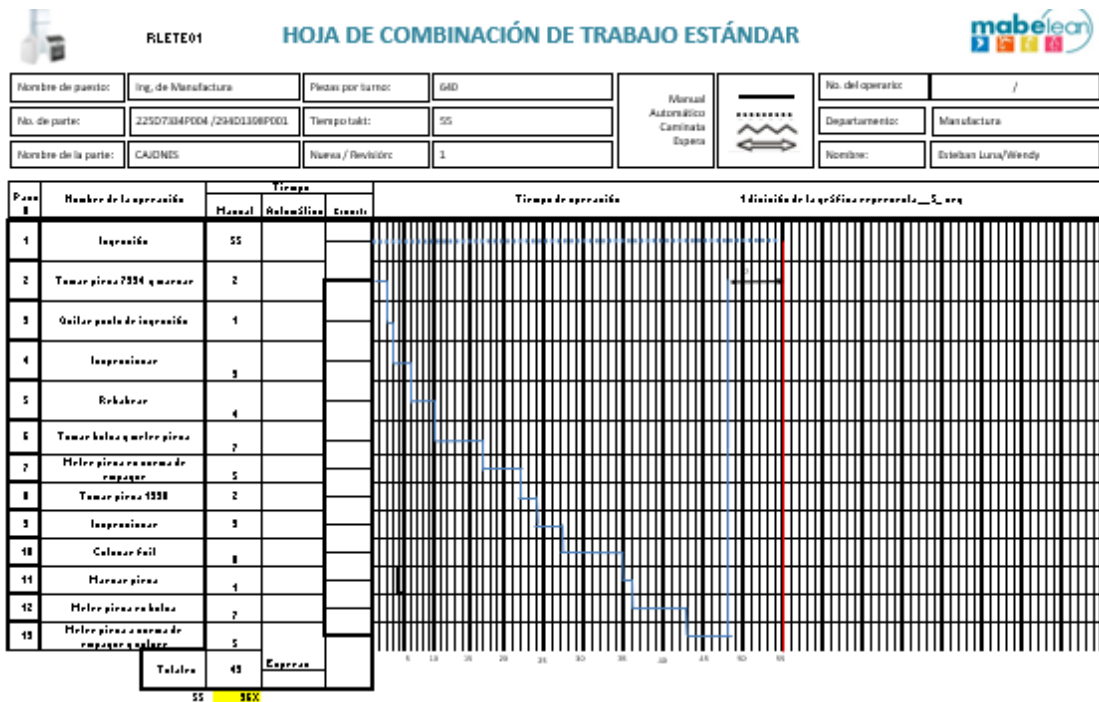


Ilustración 11 de celda del 225D7334P003/P004-294D1398P001

Fuente: Mabe

- Actualizar las 5's en la estación de trabajo.
- La ilustración 12, ejemplifica la actualización de las 5's, se observa que ya solo se cuenta con una mesa de trabajo para que el operador trabaje las dos piezas en ella, se aprecia que cuenta con dos jaulas, una para que cada robot de la maquina deposite la pieza inyectada, se puede percibir que el espacio se encuentra correctamente delimitado para cada mobiliario con el que cuenta la estación.



Ilustración 12 de inyección con 5's actualizadas.

Fuente: Propia

- Realizar una prueba durante una semana y monitorear el proceso.

La ilustración 13, muestra la distribución del espacio de las inyectoras antes de la mejora y después de la mejora, se observa una saturación de la máquina de 125% antes de la mejora ya que el molde del número de parte del 294D1268G001, no podía correr a una velocidad mayor debido a temas de la máquina 92, también contaba con un espacio designado para la resina y el pigmento ya que se utiliza un *hips*, para la inyección de esta pieza.

También se logra apreciar en la ilustración 13, que después de la mejora, se realizó un cambio de molde de la pieza 294D1398P001, lo cual mejoro la saturación de la maquina reduciéndola un 25%, al igual que este número de parte utiliza otro tipo de material que es cristal, por lo cual se pudo conectar directamente al silo y se logró disminuir con esto 2 m² que eran ocupados antes por la materia prima en piso.



Ilustración 13. Lay out antes de la mejora y después de la mejora de la celda

Fuente: Propia

La tabla 3, muestra los Indicadores Clave de Rendimiento (*KPI*), que se obtuvieron tras una prueba realizada durante una semana, se observan los indicadores claves para la estación de trabajo el antes de la mejora, el después de la mejora y la mejora. A continuación, se enlistan las mejoras:

- Ergonomía: No hubo alguna mejora permaneció igual el indicador.

- M² ocupados: Se redujo 2m² ocupados del espacio de la materia prima.
- Saturación: Se aumentó una saturación del 48% al operario, ya que antes de la mejora realizaban 145 piezas por hora 2 operarios y después de la mejora se redujo a una persona que realiza la misma cantidad de piezas por hora.
- Saturación del molde de la máquina 92: Se redujo un 25% la saturación lo cual es bueno ya que el molde no se sobresatura.
- MOD: Se mejoró reduciendo la mano de obra directa de menos 3 operarios por los 3 turnos trabajados, lo cual trajo a la empresa un ahorro de 42,000 dólares al año.
- Inventario de materia prima: Se mantuvo igual.
- 5's: Con la eliminación de una rampa se obtuvo un 9% de mejora en la estación.

Tabla 3. KPI de celda 92-109

Indicador	Antes	Después	Mejora
Ergonomía	4	4	=
M² ocupados	50M ²	48M ²	-2M ²
Saturación del personal	48%	96%	+ 48%
	145 pz/hra 2 personas	145 pz/hra 1 persona	
Saturación Molde M92	125%	100%	- 25%
MOD	6 (2 Por Turno)	3 (1 Por turno)	- 3 MOD
Inventario MP	1.8 Ton resina/turno - pigmento/ turno	Material Justo por corrida en Silo ONE PIECE FLOW	-
5s	83%	91%	9%

Fuente: Propia

5.2 Objetivo 2. Generación de un Análisis Seguro de Trabajo (AST)

- Tomar videos o fotos de cada número de parte para visualizar las operaciones que realizan, determinar a qué riesgos se encuentra expuesto el operario en cada paso de los distintos números de parte y establecer que EPP deben de utilizar según el número de parte que estén realizando.

Se realizó la toma de videos y de fotos todos los días, durante 2 meses para recopilar ayudas visuales de las operaciones, además de que se analizaba que tipo de riesgos eran a los que estaba expuesto el operario, que va desde una caída al nivel de piso hasta un corte con alguna herramienta de trabajo, en base a esos riesgos identificados se asignó el equipo de protección personal (guantes, mangas, zapato de trabajo y cofias) que se debe de usar en cada una de las piezas manufacturadas en el área.

- Generar y actualizar trabajo estándar.

- HOE:

Las ilustraciones 14 a la 16, muestran la HOE de la pieza 200D1010P005, la cual fue generada en un formato nuevo, esta hoja de operación estándar contiene información acerca del nombre de la pieza, su tiempo ciclo, los componentes que se utilizan para fabricar este número de parte que va desde el tipo de material ya sea resina o cristal, si utiliza pigmento, que tipo de bolsa requiere, entre muchos otros materiales. También en este formato se encuentra la norma de empaque, cuantas piezas debe de contener ya sea que se empaque en una caja patona o en un carro de fondo, además el formato contiene información del área de calidad lo que se debe de hacer cuando se percibe algún defecto en las piezas, que zonas son críticas para que se pueda liberar o no una pieza y las acciones que se deben de realizar si se presenta una no conformidad en el producto.

mabelean														HOJA DE OPERACIÓN ESTANDAR									
AREA:		ISO				OPERACIÓN		Inyección		Nombre de la pieza				CAJON SUPERIOR									
DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN										Tiempo Ciclo				43 SEG									
INYECCIÓN DE PARTE										IND													
CLIENTE: MABE QUANTUM																							
Nº PARTE	Nº BORNE	COLOR BASE	MATERIAL	DIY DE MATERIAL	DECORADO / ART	COMPONENTES				DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	CAJON	PROBADO Y CLAVE T/A	RECEITA	MANEJA	STO							
200D1010P005	N/A	TRANSPARENTE	PS CRISTAL 693	A118492	N/A	A109264 PELICULA ELASTIFILM DE 18" A115824 BOLSA A.D. 55X82 CAL.40 A118453 SEPARADOR DE CARTON 38.5X95CM A115334 ETIQUETA CODIGO BARRAS 4"X6" INVD1010P005 INYECCIÓN DE PIEZA A118492 POLIESTIRENO CRISTAL 693				CAJON SUPERIOR	1	1	N/A	N/A	94	83							

EMPAQUE										EMPAQUE ALTERNATIVO																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>GAYLOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total de piezas</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>Número de tendidos</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Piezas por tendido</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>					Tipo	GAYLOR	Total de piezas	84	Número de tendidos	7	Piezas por tendido	12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total de piezas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Número de tendidos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piezas por tendido</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Tipo		Total de piezas		Número de tendidos		Piezas por tendido		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material de empaque</th> <th>Descripción:</th> <th>Clave:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Separador</td> <td>DE CARTÓN 98.5 X 99 CM</td> <td>A118453</td> </tr> <tr> <td>Película</td> <td>ELASTICA FILM DE 18"</td> <td>A109264</td> </tr> <tr> <td>Contenedor</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Tapa Contenedor</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Tarima</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Bolsa</td> <td>DE A.D. 55X82 CAL.40</td> <td>A115824</td> </tr> </tbody> </table>					Material de empaque	Descripción:	Clave:	Separador	DE CARTÓN 98.5 X 99 CM	A118453	Película	ELASTICA FILM DE 18"	A109264	Contenedor	N/A	N/A	Tapa Contenedor	N/A	N/A	Tarima	N/A	N/A	Bolsa	DE A.D. 55X82 CAL.40	A115824	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material de empaque</th> <th>Descripción:</th> <th>Clave:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					Material de empaque	Descripción:	Clave:																					
Tipo	GAYLOR																																																																															
Total de piezas	84																																																																															
Número de tendidos	7																																																																															
Piezas por tendido	12																																																																															
Tipo																																																																																
Total de piezas																																																																																
Número de tendidos																																																																																
Piezas por tendido																																																																																
Material de empaque	Descripción:	Clave:																																																																														
Separador	DE CARTÓN 98.5 X 99 CM	A118453																																																																														
Película	ELASTICA FILM DE 18"	A109264																																																																														
Contenedor	N/A	N/A																																																																														
Tapa Contenedor	N/A	N/A																																																																														
Tarima	N/A	N/A																																																																														
Bolsa	DE A.D. 55X82 CAL.40	A115824																																																																														
Material de empaque	Descripción:	Clave:																																																																														

Ilustración 14. HOE 200D1010P005 parte 1
Fuente: Mabe

Material de empaque	Descripción:	Clave:
Separador	DE CARTÓN 98.5 X 99 CM	A118453
Película	ELASTICA FILM DE 18"	A109264
Contenedor	N/A	N/A
Tapa Contenedor	N/A	N/A
Tarima	N/A	N/A
Bolsa	DE A.D. 55X82 CAL.40	A115824



Cada tendido debe de contener 12 piezas



EMPALMAR LOS CAJONES DE ESTA MANERA

Material de empaque	Descripción:	Clave:

PLAN DE ACCIÓN DE FALLOS DE PROCESO		
AL DETECTAR UN PARO DE MÁQUINA	AL DETECTAR FALTA DE MATERIA PRIMA / NORMAS DE EMPAQUE	PROBLEMAS DE CALIDAD
PROCEDER A:	PROCEDER A:	PROCEDER A:
1.- PRENDER SEMÁFORO EN AMARILLO	1.- PRENDER LOS 3 COLORES DEL SEMÁFORO	1.- PROTOCOLO SAT
2.- DAR AVISO AL LÍDER	2.- DAR AVISO AL LÍDER	2.- REALIZAR S/S DEL ÁREA, LLENAR FORMATOS O MA
3.- RPA(1748 4/10/19) 38P2 11 PLAN INFORMATIVO C/MA	3.- RPA(1748 4/10/19) 38P2 11 PLAN INFORMATIVO C/MA	

Ilustración 15. HOE 200D1010P005 parte 2
Fuente: Mabe

PLAN DE MUESTREO Y OPERACIÓN					
Nº	CARACTERÍSTICAS A VERIFICAR	UNIDAD	MUESTRA/FREQ.	ESPECIFICACIÓN	GRUPO
1	APARADOR NO ACABADO GENERAL INSPECCIÓN	HOJA DE REGISTRO 20101103 Y 20101107	100%	SIN RAYAS SIN RECHUPES SIN CONTAMINACIÓN SIN HUMEDOS SIN DEFORMACIÓN COMPLETO SIN INVOLOCAR SIN DEFORMACIÓN COLEADO	VISUAL
2	SEÑAL DE EMERGENCIA			LÍNEAS DE FUSIÓN	
3					

CROQUES DE INSPECCIÓN	

ACCIONES RECOMENDADAS EN CASOS DE NO CONFORMIDAD EN EL PRODUCTO			
PRISO 1: 3 TIROS CONSECUTIVOS con el mismo defecto: Coloca en ANDON en verde y amarillo e informa a: Ajustador Líder Calidad	PRISO 2: 5 TIROS con el mismo defecto y no encuentra a nadie: ¡¡¡PARO LA MÁQUINA!!! Informa a Líder y ajustador. Coloca ANDON en amarillo y rojo	PRISO 3: En arranques y reinicios 10 PIEZAS CONSECUTIVAS por parte del técnico u ajustador detectados sin eliminar el PROBLEMA: PARAR operación cuando definitivamente no pasa el defecto «+ SEGURIDAD / FUNCIONALIDAD/ CALIDAD PERCIBIDA +» Coloca en ANDON en amarillo y rojo Informa al líder	PRISO 4: Líder reúne en el área al equipo TMT que considere necesario y realiza con base a los planes Mabe un PLAN DE ACCIÓN: correctivos, cambios de programa, o trabajo, premios, reconocimientos y responsabilidades que deriven.

OBSERVACIONES:	REV.0
----------------	-------

Elaboró (Nombre):	APROBÓ (Nombre):	APLICÓ (Nombre):	REVISÓ (Nombre):	REVISÓ (Nombre):
MANUFACTURA (FIRMA):	LÍDER DE ÁREA (FIRMA):	CALIDAD (FIRMA):	REV. 100:	REV. PLANO:

Ilustración 16. HOE 200D1010P005 parte 3

Fuente: Mabe

Las ilustraciones 17, 18 y 19, muestran la HOE del número de parte 225D7307P004, tiene información acerca del nombre de la pieza, su tiempo ciclo, los componentes que se utilizan para fabricar este número de parte que va desde el tipo de material ya sea resina o cristal, si utiliza pigmento, que tipo de bolsa requiere, si se utiliza *foil*, entre otros materiales. También en este formato se encuentra la norma de empaque, cuantas piezas debe de contener ya sea que se empaque en una caja patona, un carro de fondo o un contenedor, además el formato contiene información del área de calidad lo que se debe de hacer cuando se percibe algún defecto en las piezas, que zonas son críticas para que se pueda liberar o no una pieza y las acciones que se deben de realizar si se presenta una no conformidad en el producto, igualmente viene una ayuda visual del croquis de inspección.

mabe		HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR																																																			
ÁREA:		ISO		OPERACIÓN:		Inyección		Nombre de la pieza		RENAME MED P1 Y P2																																											
DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN								Tiempo Ciclo		EN SEC																																											
INYECCIÓN DE PARTE								IND																																													
CLIENTE:								MADE QUANTUM																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>LINEA</th> <th>PARTIC</th> <th>W. SCAP</th> <th>COLO BASE</th> <th>MATERIAL DE MATERIA</th> <th>COLOADO / A</th> <th>COMPONENTES</th> <th>DESCRIPCION</th> <th>CANTIDAD</th> <th>CAY.</th> <th>CHERRY / CLAVE</th> <th>SECRET</th> <th>MÁQUINA</th> <th>SY</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25D7307P00</td> <td>N/A</td> <td>DORIAN GRAY</td> <td>DORIAN GRAY SAGIC</td> <td>A115587</td> <td>N/A</td> <td>A115588 SEPARADOR PLAST. 42X78 A115589 U SEPARADOR 42X78 A115590 ETIQUETA CODIGO BARRAS 4"X 5" A115591 CONTENEDOR GENERICO INVO7307P001 RENAME INTERM.FZ.SMLTS.DCO. A115592 ABS TORNILLO VINCISSE A115593 PUEBLO PARA USO COMUN.</td> <td></td> <td>1</td> <td>1-1</td> <td>N/A</td> <td>PLA</td> <td>44 (318145) 48 (318488)</td> <td>58</td> </tr> </tbody> </table>												LINEA	PARTIC	W. SCAP	COLO BASE	MATERIAL DE MATERIA	COLOADO / A	COMPONENTES	DESCRIPCION	CANTIDAD	CAY.	CHERRY / CLAVE	SECRET	MÁQUINA	SY	25D7307P00	N/A	DORIAN GRAY	DORIAN GRAY SAGIC	A115587	N/A	A115588 SEPARADOR PLAST. 42X78 A115589 U SEPARADOR 42X78 A115590 ETIQUETA CODIGO BARRAS 4"X 5" A115591 CONTENEDOR GENERICO INVO7307P001 RENAME INTERM.FZ.SMLTS.DCO. A115592 ABS TORNILLO VINCISSE A115593 PUEBLO PARA USO COMUN.		1	1-1	N/A	PLA	44 (318145) 48 (318488)	58														
LINEA	PARTIC	W. SCAP	COLO BASE	MATERIAL DE MATERIA	COLOADO / A	COMPONENTES	DESCRIPCION	CANTIDAD	CAY.	CHERRY / CLAVE	SECRET	MÁQUINA	SY																																								
25D7307P00	N/A	DORIAN GRAY	DORIAN GRAY SAGIC	A115587	N/A	A115588 SEPARADOR PLAST. 42X78 A115589 U SEPARADOR 42X78 A115590 ETIQUETA CODIGO BARRAS 4"X 5" A115591 CONTENEDOR GENERICO INVO7307P001 RENAME INTERM.FZ.SMLTS.DCO. A115592 ABS TORNILLO VINCISSE A115593 PUEBLO PARA USO COMUN.		1	1-1	N/A	PLA	44 (318145) 48 (318488)	58																																								
EMPACAR						EMPACAR ALTERN																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>CAJA PATONA (A118143, A118158, A118155)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total de piezas</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Número de trozos</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Piezas por trozo</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>						Tipo	CAJA PATONA (A118143, A118158, A118155)	Total de piezas	48	Número de trozos	2	Piezas por trozo	24	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total de piezas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Número de trozos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piezas por trozo</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Tipo		Total de piezas		Número de trozos		Piezas por trozo																											
Tipo	CAJA PATONA (A118143, A118158, A118155)																																																				
Total de piezas	48																																																				
Número de trozos	2																																																				
Piezas por trozo	24																																																				
Tipo																																																					
Total de piezas																																																					
Número de trozos																																																					
Piezas por trozo																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material de empaque</th> <th>Descripción:</th> <th>Clase:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Separador</td> <td>DE 42X78.SCH</td> <td>A115525</td> </tr> <tr> <td>Folleto</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Contenedor</td> <td>GENÉRICO</td> <td>A115536</td> </tr> <tr> <td>Tapa Contenedor</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Tornillo</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Bolsa</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table>						Material de empaque	Descripción:	Clase:	Separador	DE 42X78.SCH	A115525	Folleto	N/A	N/A	Contenedor	GENÉRICO	A115536	Tapa Contenedor	N/A	N/A	Tornillo	N/A	N/A	Bolsa	N/A	N/A	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Material de empaque</th> <th>Descripción:</th> <th>Clase:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						Material de empaque	Descripción:	Clase:																		
Material de empaque	Descripción:	Clase:																																																			
Separador	DE 42X78.SCH	A115525																																																			
Folleto	N/A	N/A																																																			
Contenedor	GENÉRICO	A115536																																																			
Tapa Contenedor	N/A	N/A																																																			
Tornillo	N/A	N/A																																																			
Bolsa	N/A	N/A																																																			
Material de empaque	Descripción:	Clase:																																																			

Ilustración 17. HOE 225D7307P004 parte 1

Fuente: Mabe

PLAN DE ACCIÓN DE PAPOS DE PORCESO																							
AL DETECTAR UN PAPO DE MÁQUINA PROCEDER A: 1.- PRENDER SEMÁFORO EN AMARILLO 2.- DAR AVISO ALIDER 3.- REALIZAR FIDELÁREA, LLENAR FORMATOS O MA	AL DETECTAR FALTA DE MATERIA PRIMA / BORNAS DE EMP PROCEDER A: 1.- PRENDER LOS COLORES DEL SEMÁFORO 2.- DAR AVISO ALIDER 3.- REALIZAR FIDELÁREA, LLENAR FORMATOS O MA																						
PLAN DE CONTROL OPERACIÓN <table border="1"> <thead> <tr> <th>NO.</th> <th>CARACTERÍSTICAS A VERIFICAR</th> <th>GRÁFICA</th> <th>MUESTRA / FREC.</th> <th>ESPECIFICACIÓN</th> <th>COMPRO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>APARIENCIA Y/O ACABADO GENERAL (INYECCIÓN)</td> <td>HOJA DE REGISTRO 25110473 Y 14210472</td> <td>100X1"1</td> <td>"SIN REBADAS "SIN RECHUMPS "SIN CONTAMINACIÓN "SIN HUMEDAD "SIN DEGRADACIÓN "COMPLETO "SIN RAYADURAS "SIN DEFORMACIÓN "REHADO</td> <td rowspan="3">VISUAL</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ZONAS DE ENSAMBLE</td> <td></td> <td></td> <td>LIBRES DE REBADA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		NO.	CARACTERÍSTICAS A VERIFICAR	GRÁFICA	MUESTRA / FREC.	ESPECIFICACIÓN	COMPRO	1	APARIENCIA Y/O ACABADO GENERAL (INYECCIÓN)	HOJA DE REGISTRO 25110473 Y 14210472	100X1"1	"SIN REBADAS "SIN RECHUMPS "SIN CONTAMINACIÓN "SIN HUMEDAD "SIN DEGRADACIÓN "COMPLETO "SIN RAYADURAS "SIN DEFORMACIÓN "REHADO	VISUAL	2	ZONAS DE ENSAMBLE			LIBRES DE REBADA	3				
NO.	CARACTERÍSTICAS A VERIFICAR	GRÁFICA	MUESTRA / FREC.	ESPECIFICACIÓN	COMPRO																		
1	APARIENCIA Y/O ACABADO GENERAL (INYECCIÓN)	HOJA DE REGISTRO 25110473 Y 14210472	100X1"1	"SIN REBADAS "SIN RECHUMPS "SIN CONTAMINACIÓN "SIN HUMEDAD "SIN DEGRADACIÓN "COMPLETO "SIN RAYADURAS "SIN DEFORMACIÓN "REHADO	VISUAL																		
2	ZONAS DE ENSAMBLE			LIBRES DE REBADA																			
3																							

Ilustración 18. HOE 225D7307P004 parte 2

Fuente: Mabe



Ilustración 19. HOE 225D7307P004 parte 3

Fuente: Mabe

Cabe mencionar que se generaron 56 HOE, de las piezas inyectadas en el área Ver Anexo 1,2, 3 y 4, pero por temas de confidencialidad de la empresa no fue posible agregar toda la documentación generada.

- OBST:

La ilustración 20, muestra la Hoja de Observación de Tiempos de la pieza 225D5204P004, se tomó videos de 10 repeticiones desde que el operario toma la pieza hasta el empaque en su norma, se observa que esta pieza dio un tiempo ciclo de 15 segundos para realizar los pasos de la operación.

RLETE01		FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS																	Fecha: 14/Septiembre/2024		Análisis No: 1	
Proceso a observar: 225D5204P004																	Hora: 10:00 a.m		Observador: Wendy Hernández			
No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones				
1	Tomar pieza 1 y retirar rebaba	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3						3					
2	Inspeccionar pieza 1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2						2					
3	Tomar pieza 2 y retirar colada	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						2					
4	Retirar rebaba de pieza 2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3						2					
5	Inspeccionar pieza 2	2	3	3	1	2	3	2	2	2	2						2					
6	Colocar ambas piezas en caja	4	3	3	4	2	4	4	3	4	3						4					
																	15					
		15	17	15	15	14	17	16	15	15	15						15					

Ilustración 20. OBST 225D5204P004

Fuente: Mabe

La ilustración 21, muestra la hoja de observación de tiempos de la pieza 200D1109P006, donde se observa el número de pasos que tiene la operación junto con su descripción, además cuenta con las 10 observaciones que se requieren, en otra columna está el tiempo de elemento de cada operación y finalmente se encuentra el tiempo para un ciclo de las 10 observaciones y el tiempo total del ciclo que dio una sumatoria de 40 segundos por pieza realizada.

RLETE06

Proceso a observar :
200D1109P006

FORMATO PARA LA
OBSERVACIÓN DE
TIEMPOS



Fecha: 17-Septiembre-24

Hora: 4:00 p.m.

Análisis No: 1

Observador: Wendy Hernández

No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones
1	Tomar piezas de la jaula.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						2	
2	Inspeccionar pieza.	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4						2	
3	Separar piezas.	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2						2	
4	Colocar pieza sin colada en mesa de trabajo.	6	6	6	7	7	6	6	6	7	7						2	
5	Quitar colada completa a la pieza 1.	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3						1	
6	Rebabeear pieza 1.	9	9	10	10	10	9	9	10	10	10						2	
7	Cortar punto de inyección ala pieza 1 .	15	15	18	16	14	15	15	18	16	14						6	
8	Colocar pieza en poliburbuja para protegerla.	17	18	20	19	16	17	18	20	19	16						3	
9	Tomar segunda pieza de la mesa de trabajo.	2	3	2	3	2	2	3	2	3	2						4	
10	Rebabeear pieza 2.	21	22	25	25	21	21	22	25	25	21						2	
11	Cortar punto de inyección a la pieza 2.	5	2	2	3	3	5	2	2	3	3						4	
12	Colocar segunda pieza en poliburbuja.	36	38	39	39	36	36	38	39	39	36						4	
13	Meter piezas en contenedor.	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4						4	
Tiempo para un ciclo		40	42	43	41	40	40	42	43	41	40						40	Observaciones

Ilustración 21. OBST 200D1109P006

Fuente: Mabe

La ilustración 22, muestra la hoja de observación de tiempos de la pieza 225D8342P001, se observan los 6 pasos que se requieren para realizar la operación con sus respectivas 10 observaciones, también contiene el tiempo del elemento que se necesita para cada paso y al final se encuentra el tiempo ciclo que da un total de 20 segundos para realizar cada operación.

RLETE06		FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS										Fecha: 20-Agosto-24				Análisis No: 1		
Proceso a observar : 225D8342P001												Hora: 12:00 p.m				Observador: Wendy Hernández		
No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones
1	Tomar pieza de la rampa , trasladar a mesa de trabajo y retirar colada	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4						3	
		3	4	4	4	3	3	3	4	3	4							
2	Inspeccionar pieza	5	6	6	6	5	6	5	6	5	6						2	
		2	2	2	2	2	3	2	2	2	2							
3	Retirar 2 puntos de inyección con pinzas	8	10	12	14	8	9	8	9	9	10						3	
		3	4	6	8	3	3	3	3	4	4							
4	Marcar pieza con el lápiz de cera	10	12	14	16	10	11	10	11	11	12						2	
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
5	Tomar bolsa y meter pieza	15	17	20	22	15	15	15	17	16	16						5	
		5	5	6	6	5	4	5	6	5	4							
6	Meter pieza a caja patona	29	23	25	29	20	21	20	22	21	21						5	
		5	5	5	7	5	6	5	5	5	5							
																	20	
Tiempo para un ciclo		20	22	25	29	20	21	20	22	21	21					20		Observaciones

Ilustración 22. OBST 225D8342P001

Fuente: Mabe

Se actualizaron y generaron 56 observaciones de tiempo de las distintas piezas Ver Anexo 5, 6, 7 y 8 pero por temas de confidencialidad de la empresa, no se pueden adjuntar todas.

- HDCE:

La ilustración 23, muestra la hoja de combinación estándar del número de parte 200D1109P006, esta contiene el nombre de la pieza, las piezas que se realizan por turno, el tiempo *takt*, el nombre de la operación, el tiempo manual y la representación gráfica del tiempo de operación y el tiempo total, aquí la HDCE muestra un tiempo total de 40 segundos y el tiempo *takt* igual de 40 segundos.



RLETE01

HOJA DE COMBINACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR



Nombre de la línea:	Máquina 100	Piezas por turno:	736	Manual Automático Caminata Espera	No. del operario:	/
No. de parte:	200D1109P006	Tiempo takt:	40		Departamento:	Manufactura
Nombre de la parte:	VENTANA CAJON SUPERIOR	Nueva / Revisión:	1		Nombre:	Wendy Hernández

Paso #	Nombre de la operación	Tiempo			Tiempo de operación	1 división de la gráfica representa . 5 . seg
		Manual	Automático	Caminata		
1	Tomar piezas de la jaula.	2				
2	Inspeccionar pieza.	2				
3	Separar piezas.	2				
4	Colocar pieza sin colada en mesa de trabajo.	1				
5	Quitar colada completa a la pieza 1.	2				
6	Rebobear pieza 1.	6				
7	Cortar punto de inyección a la pieza 1.	3				
8	Colocar pieza en poliburbuja para protegerla.	4				
9	Tomar segunda pieza de la mesa de trabajo.	2				
10	Rebobear pieza 2.	6				
11	Cortar punto de inyección a la pieza 2.	2				
12	Colocar segunda pieza en poliburbuja.	4				
13	Meter piezas en contenedor.	4				
Totales		40		Esperas		

Ilustración 23 200D1109P006

Fuente: Mabe

La ilustración 24, muestra la hoja de combinación estándar de la pieza 225D8346P001, en este se muestra el nombre de la pieza que es una cubierta de cajón de carnes, se producen 472 piezas por turno, cuenta con un tiempo ciclo de 43 segundos, un tiempo *takt* de 61 segundos y un tiempo de espera de 18 segundos, también se muestra su gráfica de tiempo.

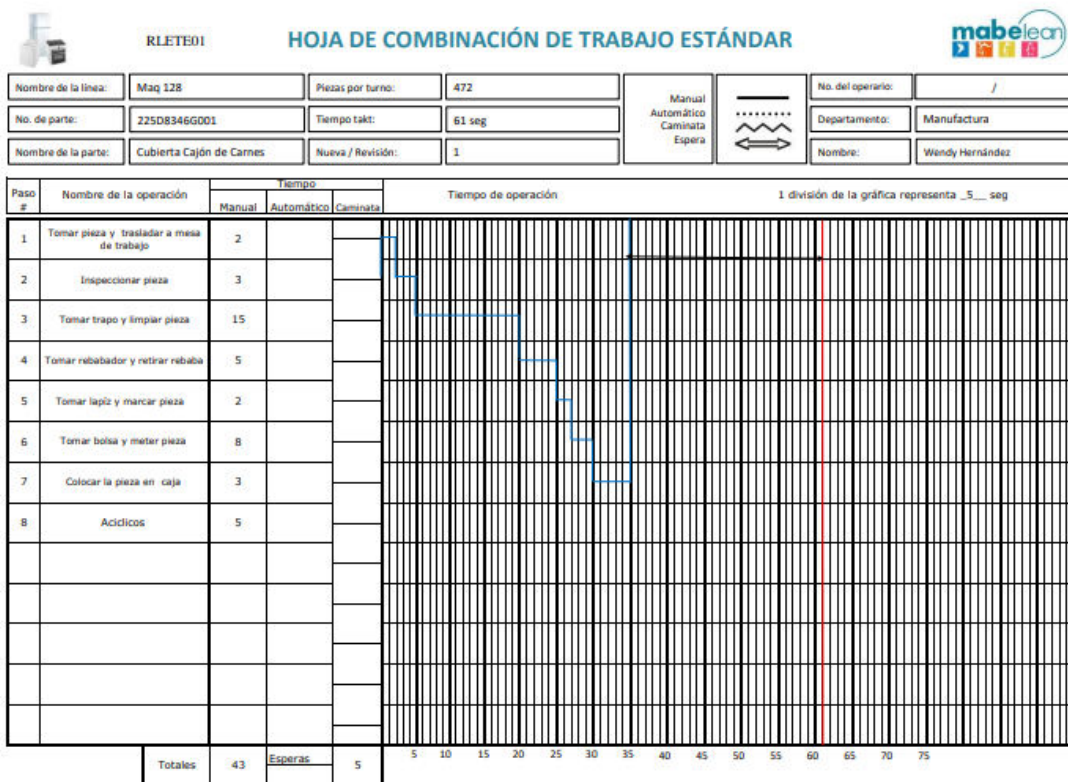


Ilustración 24. HDCE 225D8346P001

Fuente: Mabe

La ilustración 25, muestra la hoja de combinación estándar del número de parte 225D8342P001, en este se muestra el nombre de la pieza que es un soporte de cajón botanas, se producen 600 piezas por turno, cuenta con un tiempo ciclo de 20 segundos, un tiempo *takt* de 48 segundos y un tiempo de espera de 28 segundos, también se muestra su gráfica de tiempo.

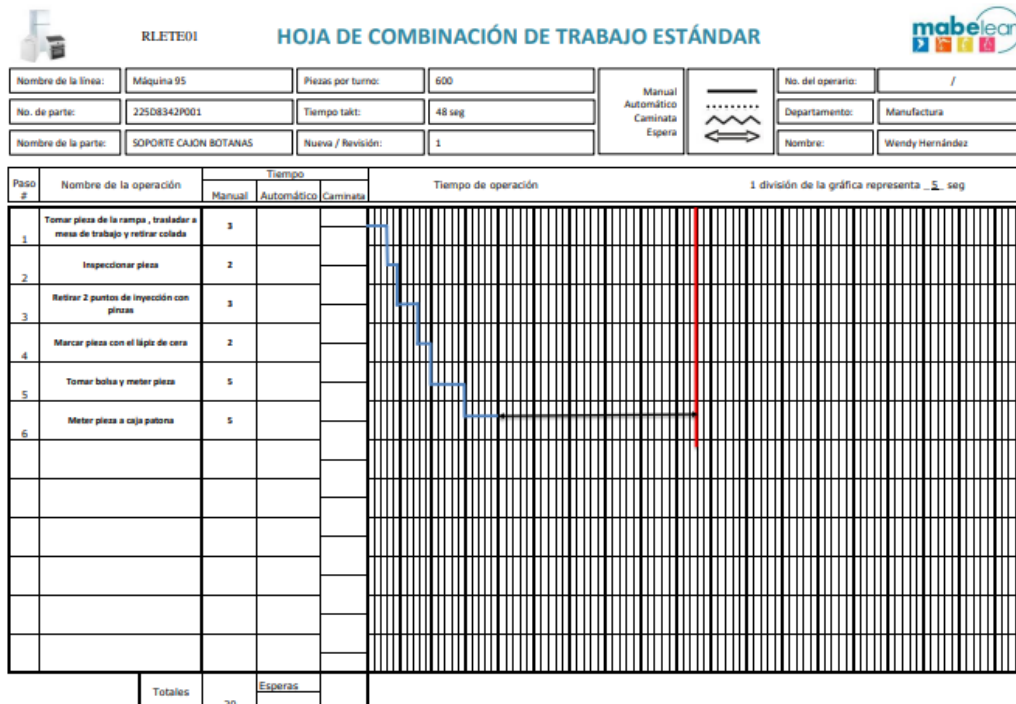


Ilustración 25. HDCE 225D8342P001

Fuente: Mabe

Se crearon y actualizaron 56 HDCE, Ver Anexo 9, 10, 11 y 12, en estos anexos se muestran otras hojas de combinación estándar, por temas de confidencialidad de la empresa no se pudieron agregar todas.

- IO:

Las ilustraciones 16 a 19, muestran el instructivo de operación de la pieza 294D1544G001, la cual contiene el *lay out* de la inyectora en el que corre ese número de parte, contiene una gráfica de los 10 tiempos tomados en la OBST, viene una fórmula para calcular el número de operarios que solicita la tarea, también tiene los pasos para realizar la tarea, los puntos clave de cada paso e imágenes que representan cada actividad de la elaboración de la pieza.

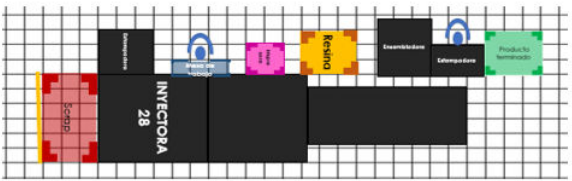
INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN										
SEGURIDAD	COPIA CONTROLADA	HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR	Alcance de la operación	(desde) (hasta)	Sistema 1	Número de operario: 19	Número de piezas IEP:	Inventario estándar en proceso	Inspección de calidad	Seguridad y Ergonomía
 ES OBLIGATORIO USAR GUANTES	 ES OBLIGATORIO USAR CALZADO DE SEGURIDAD	 ES OBLIGATORIO USAR GAFAS	LAYOUT INYECTORA 28 							
HERRAMIENTAS O MÁQUINA		Área: Inyectoras Máquina: General Número de parte: 294D1544G001 Descripción: Takt Time: 43 Tiempo Ciclo: 23 Saturación: 53% Revisión: 1 Fecha: Departamento: Manufactura Nombre: Esteban Luna/Wendy Hernández Folio:								

Ilustración 26. IO 294D1544G001 parte 1

Fuente: Mabe

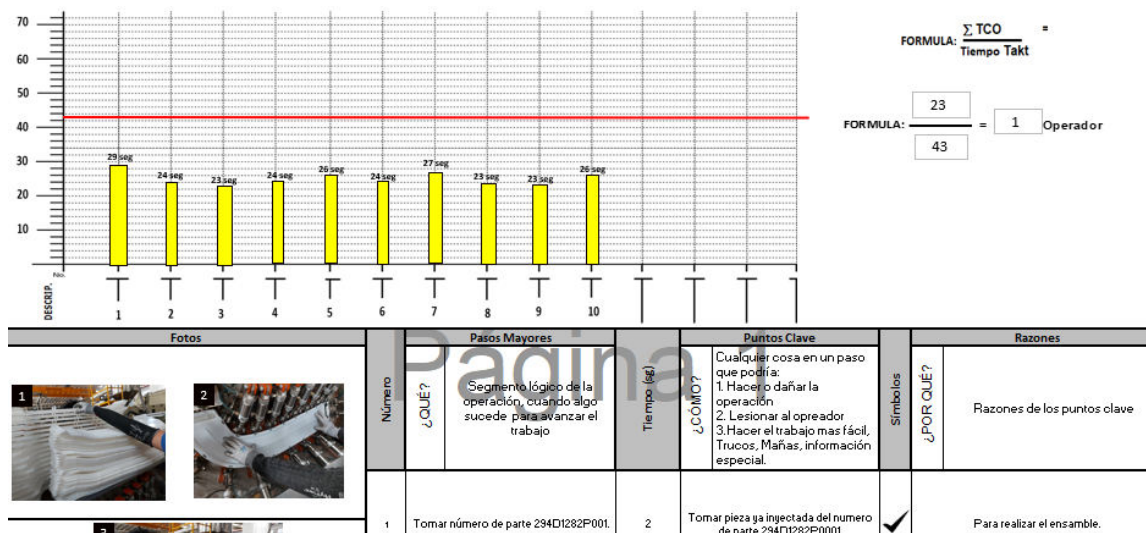


Ilustración 27. IO 294D1544G001 parte 2

Fuente: Mabe

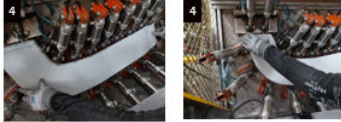
	1	Tomar número de parte 294DI282P001.	2	Tomar pieza ya inyectada del número de parte 294DI282P0001.	✓	Para realizar el ensamble.
	2	Colocarlo en el dispositivo de ensamble.	3	Colocar pieza en el dispositivo de ensamble, asegurando que este bien ensamblada.	✓	Para que el dispositivo haga bien su tarea.
	3	Tomar número de parte 294DI281P001.	2	Tomar pieza ya inyectada del número de parte 294DI281P0001.	✓	Para realizar el ensamble.
	4	Colocarlo sobre el número de parte ya colocado en el dispositivo.	2	Colocar pieza en el número de parte ya colocado, presionando los extremos con las manos y que se escuche un click para saber que esta bien colocado	◆	Para asegurar que la pieza salga bien ensamblada.
	5	Accionar mandos bimanuales.	5	Accionar mandos bimanuales, se debe de portar con todo su EPP, para evitar algún riesgo de atrapamiento, se deben de colocar los dos dedos pulgares para activar el dispositivo.	✓	Para que el dispositivo realice el ensamble.
	6	Retirar pieza del dispositivo de ensamble.	3	Retirar pieza ya ensamblada del dispositivo, retirar primero de un extremo y posteriormente del otro para facilitar el retirado.	✓	Para facilitar la tarea.
	7	Inspeccionar pieza.	2	Tomar pieza y verificar que esta no cuente con ningún defecto.	◆	Para cumplir con los criterios de calidad.

Ilustración 28. IO 294D1544G001 parte 3

Fuente: Mabe

	5	Accionar mandos bimanuales.	5	Accionar mandos bimanuales, se debe de portar con todo su EPP, para evitar algún riesgo de atrapamiento, se deben de colocar los dos dedos pulgares para activar el dispositivo.	✓	Para que el dispositivo realice el ensamble.
	6	Retirar pieza del dispositivo de ensamble.	3	Retirar pieza ya ensamblada del dispositivo, retirar primero de un extremo y posteriormente del otro para facilitar el retirado.	✓	Para facilitar la tarea.
	7	Inspeccionar pieza.	2	Tomar pieza y verificar que esta no cuente con ningún defecto.	◆	Para cumplir con los criterios de calidad.
	8	Colocar pieza en caja patona.	4	Revisar el HOE del número de parte para colocar la pieza de acuerdo a sus criterios de empaque.	✓	Para respetar el tipo de contenedor y el no. de piezas que deben de contener.
	Nota	Es IMPORTANTE usar el EPP adecuado que está establecido en el AST			+	
Símbolos		CALIDAD	SEGURIDAD	CORRECCIONES	TRUCOS	
		◆	+	●	✓	

2116F11

Ilustración 29. IO 294D1544G001 parte 4

Fuente: Mabe

Las ilustraciones, 30 y 31, muestran el instructivo de operación del número de parte 225D8342P001, este formato está conformado por el *lay out* de la inyectora, el tiempo ciclo de 48 segundos, el *takt time* de 20 segundos, dando una saturación del 41% para el operador. Además, muestra una gráfica de las 10 observaciones de tiempo como ayuda visual. Después sigue el apartado de las operaciones que se realizan para elaborar esa pieza, con su respectiva ilustración, tiempo, los puntos clave y las razones.

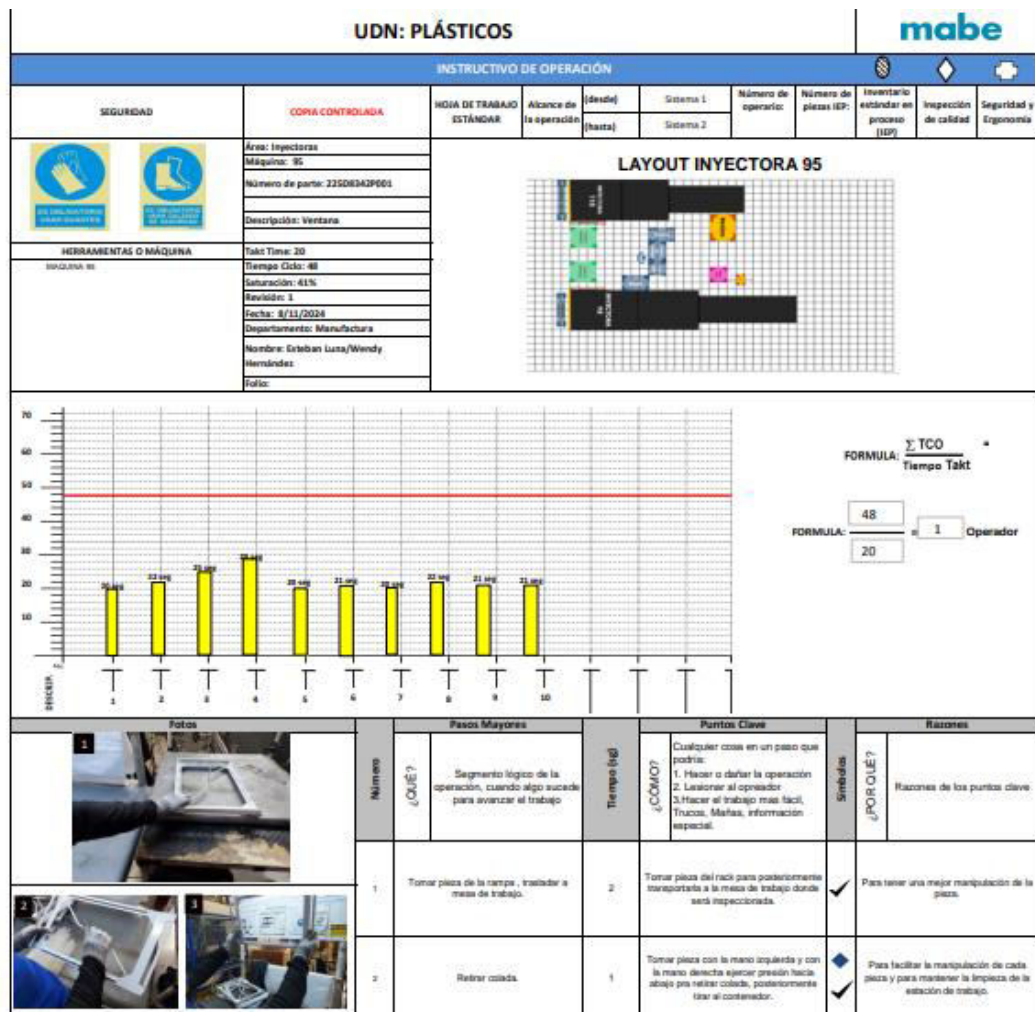


Ilustración 30. IO 225D8342P001 parte 1

Fuente: Mabe

	3	Inspeccionar pieza.	2	Para la inspección es importante acercar la pieza a la lámpara para una mejor observación.	✓	Para detectar algún tipo de defecto en la pieza.
	4	Retirar 2 puntos de inyección con pinzas.	3	Retirar dos puntos de inyección de la pieza, con ayuda de las pinzas.	✓	Para cumplir con los criterios de calidad.
	5	Marcar pieza con el lápiz de cera.	2	Se coloca en una de las esquinas de la pieza una pequeña marca con ayuda de un lápiz (ver imágenes).	✓	Para identificar que la pieza este validada.
	6	Tomar bolsa y meter piezas.	5	Agarrar la bolsa con ambas manos para posteriormente abrirla y meter la pieza.	✓	Para proteger la pieza.
	7	Meter pieza a caja patona.	5	Revisar el HCE del número de parte para colocar la pieza de acuerdo a sus criterios de empaque.	✓	Para respetar el tipo de contenedor y el no. de piezas que deben de contener.
	8					
	9					
Símbolos	◆ CALIDAD ● SEGURIDAD ● CORRECCIONES ✓ TRUCOS					

2116P11

Ilustración 31. IO 225D8342P001 parte 2

Fuente: Mabe

Las ilustraciones 32 y 33, muestran el IO de la pieza 294D3583P001, en este viene el *lay out* de las celdas en las que se inyecta este número de parte, la fórmula para calcular el número de operarios que se necesitan en este caso el tiempo ciclo de la máquina fue de 51 segundos y el tiempo takt del operario fue de 60 segundos, lo cual da una saturación del 85% del operario, por lo tanto, solo se necesita de un trabajador. Además, contiene las gráficas de las 10 observaciones de tiempo anteriormente tomadas y por último muestra todos los pasos que se hacen para elaborar esta pieza, las ilustraciones de cada paso, el tiempo de cada operación, los puntos clave de cada paso y sus razones.

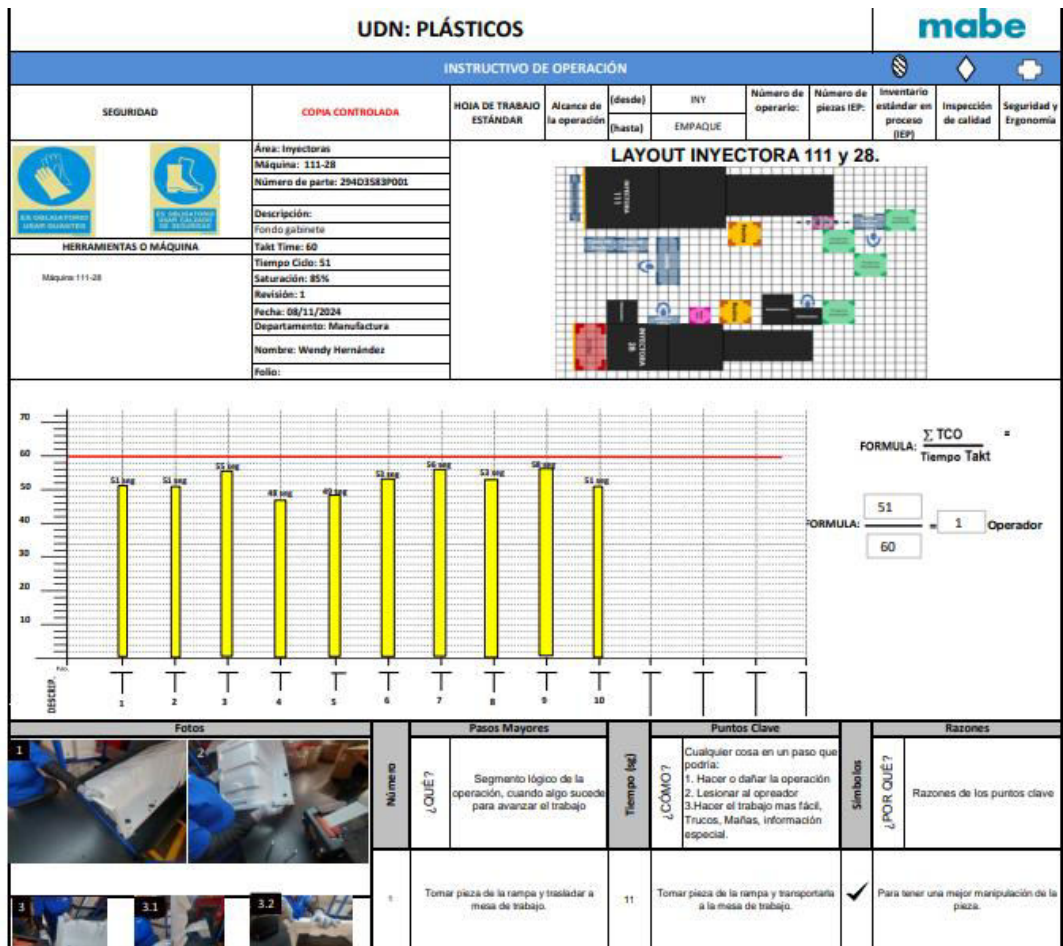


Ilustración 32. IO 294D3583P001 parte 1

Fuente: Mabe

Fotos		Pasos Mayores		Puntos Clave		Razones	
Número	¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿POR QUÉ?	Simbolos	¿POR QUÉ?	Simbolos	¿POR QUÉ?
1	Tomar pieza de la rampa y trasladar a mesa de trabajo.	11	Tomar pieza de la rampa y transportarla a la mesa de trabajo.	✓	Para tener una mejor manipulación de la pieza.	✓	
2	Inspeccionar pieza.	3	Con ayuda de la iluminación de la lámpara, observar que la pieza no tenga ningún defecto en ninguna de sus caras.	✓	Para detectar algún tipo de defecto en la pieza.	✓	
3	Rebabeear pieza .	21	Se retira la rebaba que se encuentre en todo el contorno de la pieza, según el orden marcado en las imágenes.	✓	Para cumplir con los criterios de calidad.	✓	
4	Colocar cinta en los orificios.	15	Tomar un pedazo de cinta del despachador y colocarlo en los orificios según el orden que se muestra en las imágenes y asegurarse que la cinta quede bien adherida a la pieza tapando completamente el orificio.	✓	Por que si no se coloca adecuadamente la cinta, se puede ocasionar un tema de calidad al momento del espumado.	✓	
5	Marcar las 2 cintas con el lápiz de cera.	3	Se colocan dos pequeñas marcas sobre la pieza con ayuda de un lápiz de cera (ver imagen).	✓	Para identificar que la pieza este validada.	✓	
6	Colocar pieza en carro de fondo.	8	Revisar el HDE del número de parte para colocar la pieza de acuerdo a sus criterios de empaque.	✓	Para respetar el tipo de contenedor y el no. de piezas que deben de contener.	✓	
NOTA: Usar el EPP definido en el AST para realizar la operación.				✓		✓	
7							
8							
9							
Simbolos		CALIDAD		SEGURIDAD		CORRECCIONES	
		✓		✓		✓	

Ilustración 33. IO 294D3583P001 parte 2

Fuente: Mabe

Se crearon y se actualizaron los 56 números de parte con los que cuenta el área Ver Anexo 13, 14 y 15, pero por temas de confidencialidad de la empresa no se pudieron agregar todos.

- Crear cada AST de las diferentes piezas.

Se creó el AST de todas las piezas elaboradas en el área, las ilustraciones 19 a la 23 muestran la información de la pieza 225D8751P004 , este contiene la descripción general de la actividad rutinaria e información del número de parte, en un apartado se encuentra el EPP que se debe de utilizar para trabajar esa pieza, otro espacio muestra la metodología evaluación para calcular el grado de riesgo que presenta la operación, después se encuentra la información del análisis de cada paso de la tarea, tipo de peligro, riesgos, si existe algún paso crítico, la jerarquía de controles aplicada a los riesgos residuales, el grado de riesgo y el apoyo visual.

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO										
FOUO	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO	13-Sep-24			
JOB	ISO	Linea de trabajo	Máquina 25-42		Clasificación de Riesgo	MEDIO				
CLASIFICACIÓN DE RIESGO		BAJO MODERADO ALTO EXTREMAMENTE ALTO		ACTIVIDAD TABLA RUTINARIA:	Número de parte 225D8751P004		EQUIPO MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO	Maq 95/Rebabeador.		
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALES PRECATORIO	VERIFICACIÓN DE CONTROLES APLICANDO LA TABLA DE RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE RIESGO (EJEMPLO PARA PASO CONTROL)	ARRANQUE/STOP (EJEMPLO PARA PASO CONTROL)	DESCRIPCIÓN DE RIESGO APLICANDO LA TABLA DE RIESGOS RESIDUALES	APOYO VISUAL
2	Inspeccionar pieza	Fallos	Caida al mismo nivel		Inspección visual a estación de trabajo para la tarea "Chequear los documentos". Mantener 5' en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				
3	Retirar rebaba	Fallos	Contacto con bordes cortantes de la rebaba y rebabeador.		Inspección visual a estación de trabajo para la tarea "Chequear los documentos". Mantener 5' en la estación de trabajo. Poner el equipo EPP y herramientas necesarias.	Medio				
4	Quitar grasa aplicando alcohol isopropílico con un trapo.	Fallos	Caida al mismo nivel		Inspección visual a estación de trabajo para la tarea "Chequear los documentos". Mantener 5' en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				
		Quitarlos	Contacto con residuos químicos Alcohol isopropílico	Inspección visual a estación de trabajo para la tarea "Chequear los documentos". Mantener 5' en la estación de trabajo. Poner el EPP. Mantener alejado del disolvente de alcohol. No permitir que los químicos entren en contacto con la piel. Mantener en refrigeración herméticamente cerrada. No reutilizar el alcohol isopropílico. Contenedor de alcohol identificado como combustible. Contenedor de alcohol identificado como inflamable. Contenedor de alcohol identificado como oxidante.	Medio					

Ilustración 36. AST 225D8751P004 parte 3
Fuente: Mabe

existe en este número de parte es medio, calculado con la fórmula de la frecuencia por la severidad, en esta pieza se cuenta con una frecuencia, frecuente ponderada con un 5, la severidad se encuentra ponderada con 1 ya que es menor no pasa de 3 días de incapacidad para el operario, dando un grado de riesgo de 5, por lo cual se encuentra en el rango medio de 3 a 9 puntos, lo que significa que se deben de iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los riesgos. Cabe mencionar que el tipo de riesgo que presenta esta actividad son físicos y ergonómicos.

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO																																																									
FOLIO: NA		PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS		ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO: 16-Aug-24																																																					
UDN: ISQ		Máquina 129-L1		Clasificación de Riesgo: MEDIO																																																					
CLASIFICACIÓN DE RIESGO: BAJO, MEDIO, ALTO, MUY ALTO		ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA: Máquina 129-L1		Número de parte 200D1111P004		EQUIPO/MÁQUINA/HERRAMIENTA/DISPOSITIVO: Maq 129/Rebabeador.																																																			
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA TAREA: EPP ESTÁNDAR		Zapato de seguridad, Gafas, Guantes de corte, Manopla de resaca		EPP ESPECIAL: N/A																																																					
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN		FÓRMULA: VALOR DE LA FRECUENCIA X LA CATEGORÍA DE LA SEVERIDAD = AL GRADO DE RIESGO <table border="1"> <thead> <tr> <th>VALOR</th> <th>FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN</th> <th>DETALLE DE EXPOSICIÓN</th> <th>CATEGORÍA</th> <th>SEVERIDAD</th> <th>LESIÓN AL COLABORADOR</th> <th>GRADO</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>Frecuente</td> <td>Sucede con demasiada frecuencia, varias veces al día</td> <td>5</td> <td>Catastrófico</td> <td>Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador</td> <td>De 6 a 9 Alto</td> <td>Iniciar con planes de acción de mediano a largo plazo</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ocasional</td> <td>Sucede con frecuencia, varias veces a la semana</td> <td>4</td> <td>Fatal</td> <td>Puede implicar la incapacidad permanente parcial del trabajador</td> <td>De 3 a 5 Medio</td> <td>Iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los riesgos</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Rara vez</td> <td>Sucede varias veces al mes</td> <td>3</td> <td>Permanente</td> <td>Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días</td> <td>De 3 a 5 Medio</td> <td>Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Muy rara vez</td> <td>Muy rara vez ocurre, no es muy probable que ocurra, una vez al año</td> <td>2</td> <td>Temporal</td> <td>Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días</td> <td>De 3 a 5 Medio</td> <td>Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Remota</td> <td>No es un escenario común, muy baja probabilidad de que suceda, accidentalmente no se esperaba, una vez al año</td> <td>1</td> <td>Menor</td> <td>Se define o con defectos que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos</td> <td>Mayor a 10 Muy Alto</td> <td>Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control</td> </tr> </tbody> </table>								VALOR	FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN	DETALLE DE EXPOSICIÓN	CATEGORÍA	SEVERIDAD	LESIÓN AL COLABORADOR	GRADO	VALOR	5	Frecuente	Sucede con demasiada frecuencia, varias veces al día	5	Catastrófico	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador	De 6 a 9 Alto	Iniciar con planes de acción de mediano a largo plazo	4	Ocasional	Sucede con frecuencia, varias veces a la semana	4	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente parcial del trabajador	De 3 a 5 Medio	Iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los riesgos	3	Rara vez	Sucede varias veces al mes	3	Permanente	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	De 3 a 5 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control	2	Muy rara vez	Muy rara vez ocurre, no es muy probable que ocurra, una vez al año	2	Temporal	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	De 3 a 5 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control	1	Remota	No es un escenario común, muy baja probabilidad de que suceda, accidentalmente no se esperaba, una vez al año	1	Menor	Se define o con defectos que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos	Mayor a 10 Muy Alto	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control
VALOR	FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN	DETALLE DE EXPOSICIÓN	CATEGORÍA	SEVERIDAD	LESIÓN AL COLABORADOR	GRADO	VALOR																																																		
5	Frecuente	Sucede con demasiada frecuencia, varias veces al día	5	Catastrófico	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador	De 6 a 9 Alto	Iniciar con planes de acción de mediano a largo plazo																																																		
4	Ocasional	Sucede con frecuencia, varias veces a la semana	4	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente parcial del trabajador	De 3 a 5 Medio	Iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los riesgos																																																		
3	Rara vez	Sucede varias veces al mes	3	Permanente	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	De 3 a 5 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control																																																		
2	Muy rara vez	Muy rara vez ocurre, no es muy probable que ocurra, una vez al año	2	Temporal	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	De 3 a 5 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control																																																		
1	Remota	No es un escenario común, muy baja probabilidad de que suceda, accidentalmente no se esperaba, una vez al año	1	Menor	Se define o con defectos que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos	Mayor a 10 Muy Alto	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de control																																																		
ANÁLISIS DE CADA PASO DE LA TAREA																																																									
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PELIGRO FÍSICO	JEERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TIEMPO DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA/HOP APLICADA A LA TIEMPO DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA/HOP	APOYO VISUAL																																															
1	Tomar pieza de la ranpa, colocarla en la mesa de trabajo e inspeccionarla.	Físico	Golpe contra junta Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener 5' a la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				 																																															
		Físico	Atrapamiento por caída de robot.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener 5' a la estación de trabajo. Poner el EPP. Asegurar posición de guardia para la caída de robot. No ingresar extremidades hasta que la pieza cargue, use el EPP adecuado.	Medio																																																			
		Físico	Golpe por caída del robot.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener 5' a la estación de trabajo. Poner el EPP. Asegurar posición de guardia para la caída de robot. No ingresar extremidades hasta que la pieza cargue, use el EPP adecuado.	Medio																																																			

Ilustración 39. AST 200D1111P004 parte 1

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO																																																																							
FOUO: NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO: 16-Aug-24																																																																		
LDN: ISO	Linea/plataforma	Máquina 129-L1		Clasificación de Riesgo: MEDIO																																																																			
CLASIFICACIÓN DE RIESGO		ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA:		Número de parte 200D1111P004		EQUIPO/MÁQUINA/HERRAMIENTA/DEPOSITIVO: Maq 129/Rebabeador.																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SECUENCIA</th> <th>PASO DE LA TAREA</th> <th>TIPO DE PELIGRO</th> <th>RIESGOS</th> <th>SEÑALA EL PASO CRÍTICO</th> <th>JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES</th> <th>GRADO DE RIESGO</th> <th>TRAMPA DE ERRORES (SOLO PARA PASO CRÍTICO)</th> <th>HERRAMIENTA/HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERRORES</th> <th>DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA/HOP</th> <th>APOYO VISUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td rowspan="2">Retirar exceso de punto de inyección con pinzas.</td> <td>Fisico</td> <td>Caida al mismo nivel.</td> <td></td> <td>Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.</td> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fisico</td> <td>Riesgo de corte y machucarse por uso de herramientas manuales.</td> <td></td> <td>Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP y en buen estado.</td> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3</td> <td rowspan="2">Retirar rebaba de la pieza.</td> <td>Fisico</td> <td>Caida al mismo nivel.</td> <td></td> <td>Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.</td> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fisico</td> <td>Contacto con bordes cortantes de la rebaba y maquinaria.</td> <td></td> <td>Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el equipo GPP y herramientas en buen estado.</td> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Colocar bolsa protectora para enpaquetar.</td> <td>Fisico</td> <td>Caida al mismo nivel.</td> <td></td> <td>Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.</td> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERRORES (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA/HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERRORES	DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA/HOP	APOYO VISUAL	2	Retirar exceso de punto de inyección con pinzas.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio					Fisico	Riesgo de corte y machucarse por uso de herramientas manuales.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP y en buen estado.	Medio					3	Retirar rebaba de la pieza.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio					Fisico	Contacto con bordes cortantes de la rebaba y maquinaria.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el equipo GPP y herramientas en buen estado.	Medio					4	Colocar bolsa protectora para enpaquetar.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio				
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERRORES (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA/HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERRORES	DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA/HOP	APOYO VISUAL																																																													
2	Retirar exceso de punto de inyección con pinzas.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio																																																																	
		Fisico	Riesgo de corte y machucarse por uso de herramientas manuales.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP y en buen estado.	Medio																																																																	
3	Retirar rebaba de la pieza.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio																																																																	
		Fisico	Contacto con bordes cortantes de la rebaba y maquinaria.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el equipo GPP y herramientas en buen estado.	Medio																																																																	
4	Colocar bolsa protectora para enpaquetar.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio																																																																	

Ilustración 40. AST 200D1111P004 parte 2

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO																																							
FOUO: NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO: 16-Aug-24																																		
LDN: ISO	Linea/plataforma	Máquina 129-L1		Clasificación de Riesgo: MEDIO																																			
CLASIFICACIÓN DE RIESGO		ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA:		Número de parte 200D1111P004		EQUIPO/MÁQUINA/HERRAMIENTA/DEPOSITIVO: Maq 129/Rebabeador.																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>SECUENCIA</th> <th>PASO DE LA TAREA</th> <th>TIPO DE PELIGRO</th> <th>RIESGOS</th> <th>SEÑALA EL PASO CRÍTICO</th> <th>JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES</th> <th>GRADO DE RIESGO</th> <th>TRAMPA DE ERRORES (SOLO PARA PASO CRÍTICO)</th> <th>HERRAMIENTA/HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERRORES</th> <th>DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA/HOP</th> <th>APOYO VISUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5</td> <td rowspan="2">Meter placa en caja patrón.</td> <td>Fisico</td> <td>Caida al mismo nivel.</td> <td></td> <td>Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.</td> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Ergonomico</td> <td>Lesión por postura al mover la caja de manera manual.</td> <td></td> <td>Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP. Almacenar correctamente la caja. Manipulación de parte manual para mover las cajas.</td> <td>Medio</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERRORES (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA/HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERRORES	DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA/HOP	APOYO VISUAL	5	Meter placa en caja patrón.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio					Ergonomico	Lesión por postura al mover la caja de manera manual.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP. Almacenar correctamente la caja. Manipulación de parte manual para mover las cajas.	Medio			
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERRORES (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA/HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERRORES	DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA/HOP	APOYO VISUAL																													
5	Meter placa en caja patrón.	Fisico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP.	Medio																																	
		Ergonomico	Lesión por postura al mover la caja de manera manual.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Poner el GPP. Almacenar correctamente la caja. Manipulación de parte manual para mover las cajas.	Medio																																	
Nombre y firma de conformidad:		Lugar de operaciones (Ciudad y Zona)			Fecha de emisión (Día y Mes)		Revisión de procedimientos (Día y Mes)		Revisión (Día y Mes)																														

Ilustración 41. AST 200D1111P004 parte 3

Fuente: Mabe

Las ilustraciones 42, 43 y 44, muestran el AST del estampado de los números de parte 295D9530G001-G002, para realizar esta actividad se requiere el EPP de

guantes anticorte, mangas de mezclilla, cofia, zapatos de seguridad, esta actividad se realiza en la estampadora que se encuentra ubicada en la máquina 126. Después se enlistan los pasos de la pieza, cabe mencionar que en esta pieza tiene dos pasos críticos los cuales son, colocar la pieza en la estampadora, accionar los mandos bimanuales y estampar la parte derecha, el riesgo que se presenta es atrapamiento, por lo tanto, se tiene que aplicar una jerarquía de controles, iniciando por inspeccionar la estación de trabajo previo a tarea *check list* de arranque, mantener las 5's en la estación de trabajo, portar el EPP, asegurar el funcionamiento correcto de fotoceldas (cortina de seguridad) y se debe de estar capacitado en CATA.

POLO

NA

UN

ISO

Linea/plataforma

Máquina 126

Clasificación de Riesgo

MEDIO

ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO

3-Sep-24

CLASIFICACIÓN DE RIESGO

BAJO

MEDIO

ALTO

MUY ALTO

ACTIVIDAD/ TAREA RUTINARIA:

Número de parte Estampado 295D9530G001-G002.

EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO

Maq 126/estampadora.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA TAREA

EPP ESTÁNDAR

EPP ESPECIAL

N/A

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

FÓRMULA: VALOR DE LA FRECUENCIA X LA CATEGORÍA DE LA SEVERIDAD = AL GRADO DE RIESGO

VALOR	FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN	DETALLE DE EXPOSICIÓN	CATEGORÍA	SEVERIDAD	LESIÓN AL COLABORADOR	GRADO	VALOR
5	Frecuente	Sucede con demasiada frecuencia, varias veces al día	5	Catastrófico	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador	De 9 a 25	Iniciar con planes de acción de mediano a largo plazo
4	Ocasional	Sucede con frecuencia, varias veces a la semana	4	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador	De 3 a 8	Iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los riesgos
3	Rara vez	Sucede varias veces al mes	3	Permanente	Puede implicar la incapacidad permanente parcial del trabajador	De 1 a 2	Requiere ser detenido de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención
2	Muy rara vez	Muy rara vez ocurre, no es muy probable que ocurra, una vez al año	2	Temporal	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	De 1 a 15	Requiere ser detenido de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención
1	Remota	No es un escenario creíble, muy baja probabilidad de que suceda, razonablemente no se esperaba, una vez al año	1	Menor	Sin daños o con daños que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos	Mayor a 15	Muy Alto

ANÁLISIS DE CADA PASO DE LA TAREA

Aplicar los controles solo para el o los pasos críticos

SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SÓLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAR LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL
1	Tomar pieza de la caja pesada, sacar pieza de la bolsa e inspeccionar pieza.	Físico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio				
2	Sacar pieza de la bolsa.	Físico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio				
3	Inspeccionar pieza.	Físico	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio				

Ilustración 42. AST 295D9530G001-G002 parte 1

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO											
FOLIO:	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS			ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO		3-Sep-24				
USO:	ISQ	Línea/plataforma	Máquina 126	Clasificación de Riesgo	MEDIO						
CLASIFICACIÓN DE RIESGO		ACTIVIDAD/ TAREA RUTINARIA:		Número de parte Estampado 295D9530G001-G002.		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		Maq 126/estampadora.			
BAJO BAJO ALTO BAJO/ALTO											
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL	
4	Colocar pieza en la estampadora, accionar los mandos biomaneables y extingir la parte derecha.	Físicos	Atrapamiento.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP. Asegurar funcionamiento correcto de los dispositivos (partes de seguridad) en caso de fallar notificar inmediatamente. Nunca ingresar partes del cuerpo mientras el dispositivo se encuentra cado. Se debe de estar capacitado en GATA.	Medio	Inadecuada percepción del riesgo		Para y busca ayuda	En caso de falta de dispositivos de seguridad (Fotoceldas/ Cortinas de seguridad) notificar de manera inmediata y detener proceso hasta su corrección.	
5	Tomar pieza de la estampadora e inspeccionar estampado derecho.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					
6	Acomodar pieza en la estampadora del lado izquierdo, accionar los mandos biomaneables y extingir la parte izquierda.	Físicos	Atrapamiento.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP. Asegurar funcionamiento correcto de los dispositivos (partes de seguridad) en caso de fallar notificar inmediatamente. Nunca ingresar partes del cuerpo mientras el dispositivo se encuentra cado. Se debe de estar capacitado en GATA.	Medio	Inadecuada percepción del riesgo		Para y busca ayuda	En caso de falta de dispositivos de seguridad (Fotoceldas/ Cortinas de seguridad) notificar de manera inmediata y detener proceso hasta su corrección.	

Ilustración 43. AST 295D9530G001-G002 parte 2

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO											
FOJO	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS		ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO		3-Sep-24					
UDN	ISQ	Línea/plataforma	Máquina 126	Clasificación de Riesgo		MEDIO					
CLASIFICACIÓN DE RIESGO				ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA:		Número de parte Estampado 295D9530G001-G002.		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		Maq 126/estampadora.	
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SÍLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL	
7	Tomar pieza de la estampadora e inspeccionar empacado líquido.	Físicos	Caída al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a toma "Check list de arranque". Mantener 5'x en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					
8	Meter pieza en la bolsa.	Físicos	Caída al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a toma "Check list de arranque". Mantener 5'x en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					
9	Colocar la pieza en la caja patona.	Físicos	Caída al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a toma "Check list de arranque". Mantener 5'x en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					
		Ergonómicos	Lesión por postura al mover la caja de manera manual.		Inspección visual a estación de trabajo previo a toma "Check list de arranque". Mantener 5'x en la estación de trabajo. Portar el EPP. Manejo correcto de cargas. Uso de patín manual para mover adecuadamente la caja. Manipulación de patín manual para mover las cajas.	Medio					
Nombre y firma de conformidad:		LEDER DE OPERACIÓN (Nombre y firma)			GERENCIA EFECTIVA (Nombre y firma)		INGENIERO DE PROCESOS/MANUFACTURA (Nombre y firma)		DELEGADO (Nombre y firma)		

Ilustración 44. AST 295D9530G001-G002 parte 3

Fuente: Mabe

La ilustración 45, muestra la hoja que se debe de llenar cuando existen pasos críticos en las operaciones, como el número de parte 295D9530G001-G002 tienen pasos críticos se realizó el llenado, se puede observar que se encuentra una jerarquía de controles para la evaluación de los riesgos, el EPP debe de ser el último recurso con el cual se debe de apoyar para que no existan accidentes, lo más adecuado es eliminar el riesgo por completo de ser posible. Se menciona el paso crítico que es el accionamiento de los mandos bimanuales de la estampadora, le sigue la indicación de seguridad, que es el cómo se debe de hacer, que en este caso sería que en caso de falla se debe de reportar inmediatamente para corrección, accionar los mandos bimanuales con ambas manos sobre posición de botonerías y asegurar el correcto funcionamiento de mandos bimanuales. Esto se hace para evitar futuros riesgos o accidentes. Finalmente, el formato tiene un espacio para colocar imágenes como apoyo visual, del cómo se debe de hacer la operación y el cómo no.

	MOLDE	INVD	HOE	IO	HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPOS	AST	HOJA DE CAPACIDAD DE PRODUCCION	ESTANDAR 55	HOJA DE COMBINACIÓN
294D1398P001	INVD1398								
225D9631G002	204D2304P001								
125D8631P001	0								
125D5919P001	225D5919P001								
294D1542G001	294D1280	INVD1280P001							
125D8418P001	225D8418								
125D8418P003	225D8418								
294D1400P001	1400								
294D1400P002	1400								
294D1400P003	1400								
294D2306G001	294D2306P001								
225D9630G002	294D2305P001								
294D2308P001	294D2308P001								
225D7334P004	225D7334P002								
294D1542G001	294D1280	INVD1279P001							
294D1396G001	294D1394								
294D1396G003	294D1394								
125D8346P001	225D8346								
125D8346P003	225D8346								
125D9530G001	8343								
225D7317P001	225D7317								
225D7317P005	225D7317								
125D9530G002	8343	8343							
125D9529G001	225D8415	8415							
125D9529G003	225D8415	8415							
197D2304P007	200D4878								
200D1845P002	200D1845								
225D7334P003	225D7334P002								
200D1048P008	200D1048								
125D8751P004	225D8751								
294D1268G001	294D1265								
125D8751P003	225D8751								
125D8342P001	225D8342								
125D8342P002	225D8342								
200D1109P006	200D1109								
225D7369P001	225D7365								
225D5204P004	225D5204								
225D7307P001	225D7307+7619								
225D7307P004	225D7307+7619								
225D7619P001	225D7307+7619								
225D7619P004	225D7307+7619								
200D4768P009	200D4768								
294D1544G001	294D1281	INVD1281P001							
294D1544G001	294D1282	INVD1282P001							
200D5867P005	200D5867								
125D8641G001	225D8641								
200D1862P005	200D1862								
294D1263P001	294D1263P001								
125D8830P001	225D8830								
194D3583P001									
294D1542G002	294D3432P001	294D3432P001							
294D1542G002	294D3431P001	294D3431P001							
194D1402P005									
194D1398P005									
194D1400P005									
194D1396G005									
225D9540G001		INVD9047P001							
225D9540G001		INVD9048P001							
225D9539G001		INVD8579P001							
225D9539G001		INVD8380P001							
200D1111P004		200D1111P004							
225D9526G013		INVD6052P001							
294D1263P003	294D1263P003								

Ilustración 46. Gantt formatos

Fuente: Mabe

- Revisar semanalmente los avances con la ingeniera de seguridad e imprimir cada AST aprobado y recabar las firmas del líder de producción, ingeniero de seguridad e ingeniero de manufactura.

Cada semana se entregaban 5 formatos de AST al ingeniero de seguridad, el cual nos daba retroalimentación de puntos clave, se modificaron algunos formatos en base a sus comentarios, posteriormente aprobados los formatos, se imprimieron y se recabaron las firmas de conformidad de los involucrados.

- Capacitar al personal en cuanto el AST.

Se capacito al personal de los 3 turnos, en cuanto a la información que brinda este nuevo formato del análisis seguro del trabajo, para que sepan cómo utilizarlo, a que peligros se encuentran expuestos y el EPP adecuado que deben de utilizar.

La ilustración 47, muestra la lista de capacitación de los operarios del equipo del líder Agustín Aboytes.

Universidad mabe

LISTA ASISTENCIA

CURSO: Capacitación AST Nuevo Formato
PROVEEDOR:
ESCUELA:
INSTRUCTOR: Wendy Paola Hernández Rodríguez

FECHA INICIO: 07-11-2024
FECHA FINALIZACIÓN: 07-11-2024
HORA INICIO: 11:00 am
HORA FINALIZACIÓN: 4:00 pm

NÚM.	NOMBRE	#NOMINA	NOMBRE DE EQUIPO	ÁREA	TURNO	ASISTENCIA	FIRMA	CALIF.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Karla Gisela Flores Luna	2001768		15Q	Agustin			
2	Sonia Vanessa Albo G.	1405302		15Q	"			
3	Uriel González Cruz	20057912		15Q	"			
4	Travis Guillermo Uribe	20017464		15Q	"			
5	María Paola Cerna	1002102		15Q	"			
6	Maria Guadalupe López R.	20037498		15Q	"			
7	Maria Guadalupe Ruiz Vera	20052079		15Q	"			
8	Osvaldo Pérez Bte.	20011876		15Q	"			
9	Guadalupe Amézquita	20052802		15Q	"			
10	Adriana F.L.	20096297		15Q	"			
11	Luz María Hernández Albo	2007373		15Q	"			
12	César Antonio López A.	13002743		15Q	"			
13	Maria Elena Alvarado	20057091		15Q	"			
14	M. Brenice Ruiz F.	14041919		15Q	"			
15	Adriana García Hdez	20010176		15Q	"			
16	Miguel Ángel Muñoz C.	13006675		15Q	"			
17	María Alicia Silva Rico	20052541		15Q	"			
18								
19								
20								

FIRMA INSTRUCTOR: Esteban Luna
FIRMA COORDINADOR:
ENTRADA: 1
SALIDA: 1
431703

Ilustración 47. Capacitación AST equipo Agustín Aboytes

Fuente: Propia

La ilustración 48, muestra la lista de capacitación de los operarios del equipo del líder Javier Ramírez.

mabe

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE DEL CURSO: Capacitación AST Nuevo Formato
FECHA: 22/07/2024
NOMBRE DEL INSTRUCTOR: Wendy Paola
HORARIO: 9:00 am - 4:00 pm

MARCA EL TIPO DE EVALUACIÓN: ☒ ORAL ☐ ESCRITA

NÚM.	Nº NOMINA	NOMBRE	ÁREA	NOMBRE DE EQUIPO	TURNO	FIRMA	CALIF.
1	20025234	Isaac Antonio Sánchez Contor	15Q		2		
2	20027831	Guillermo Santoro Hdez	15Q		2		
3	20022117	José Eduardo Vite Zavala	15Q		2		
4	20051328	Adriana Puga Huentel	15Q		2		
5	20102082	Maria del Carmen Rosas Eder	15Q		2		
6	20094694	Rita García Camacho	15Q		2		
7	20097667	Maricruz German Alexander	15Q		2		
8	20013833	Rosa María Durán Ramírez	15Q		2		
9	20052686	Karla Daniela Vigil Camacho	15Q		2		
10	20027338	Ara María Medina Zavala	15Q		2		
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

FIRMA DEL INSTRUCTOR: Esteban Luna
INSTRUCTOR: DE ACUERDO AL TIPO DE CURSO, SI SE REQUIERE, COLOCA LA CALIFICACIÓN UTILIZANDO LA NUMERACIÓN DE 0 A 10
COMENTARIOS:
43099203

Ilustración 48. Capacitación AST equipo Javier Ramírez

Fuente: Propia

La ilustración 49, muestra la lista de capacitación de los operarios del equipo de Carlos Pérez.

Universidad mabe

LISTA ASISTENCIA

CURSO	Capacitación AST Nuevo Formato	FECHA INICIO	26-11-2024
PROFESOR		FECHA FINALIZACIÓN	26-11-2024
ESQUEMA		HORA INICIO	2:30 p.m.
INSTRUCTOR	Wendy Paola Hernández Rodríguez	HORA FINALIZACIÓN	4:00 p.m.

NÚM.	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	NOMBRE DE EQUIPO	ÁREA	TURNOS	ASISTENCIA					FIRMA	OBS.	
						1	2	3	4	5			
1	Maria del Carmen Páez	20103749		ISQ	(Cable)								
2	Rosa Flores	2000271		ISQ	II								
3	Maria Guadalupe Kanny M.	20001766		ISQ	II								
4	Luis Hernán Pérez	2000271		ISQ	II								
5	Guadalupe Rojas Rodríguez	14011005		ISQ	II								
6	Alexandra Flores García	2000271		ISQ	II								
7	Miguel Ángel Lezama	20058892		ISQ	II								
8	Rosa María Ponce Vega	20108903		ISQ	II								
9	Rosa Hernández García	20012643		ISQ	II								
10	Daniela Arroyave	20077001		ISQ	II								
11	Mario Isabel Cortez	13020184		ISQ	II								
12	Abigail Cueva Zúñiga	20037979		ISQ	II								
13	Clara Estela Espinoza	20070140		ISQ	II								
14	Rosa Guadalupe Casas C.	20077770		ISQ	II								
15	Maria Iris Laverde	10333453		ISQ	II								
16	Gabriela Flores Pulido	10335745		ISQ	II								

FIRMA INSTRUCTOR: *Wendy Paola Hernández Rodríguez*

FIRMA COORDINADOR: _____

ENTRA VERDE: _____

NUM. REV: _____

433 HCN

Ilustración 49. Capacitación AST equipo Carlos Pérez

Fuente: Propia

- Colocar los AST en los carpeteros de cada número de parte.

Por último, se colocó el formato en las carpetas de cada pieza, para que el operador tenga a la mano esta información que es de suma importancia para evitar accidentes en el trabajo.

- Capacitar al personal sobre la Hoja de Operación Estándar (HOE).

Se capacito al personal de los 3 turnos, sobre la HOE, que es la información que contiene, donde la pueden consultar y para que les sirve a ellos.

La ilustración 50, muestra la lista de capacitación de los operarios del equipo de Agustina Aboytes.


Universidad mabe

LISTA ASISTENCIA

CURSO	Capacitación HOE		
ID CURSO			
PROVEEDOR			
ESUELA			
INSTRUCTOR	Wendy Pado Hernández Rodríguez		
# SESIÓN (DAP)			

FECHA INICIO	07-11-2024
FECHA FINALIZACIÓN	07-11-2024
HORA INICIO	11:00 am
HORA FINALIZACIÓN	1:00 pm

NÚM	NOMBRE	# NÓMNA	NOMBRE DE EQUIPO	ÁREA	TURNOS	ASISTENCIA					FIRMA	CALIF.
						1	2	3	4	5		
1	Karla Gisela Flores Luna	20001768		ISO	Agustín							
2	Sonia Vanessa Alejo G	14043021		ISO	"						Soni.	
3	Uriel González Cruz	20067412		ISO	"						Uriel G.C.	
4	Irma Gállegos V/ds	20017464		ISO	"						Irma Gállegos V.	
5	Manuel Zavala Corra	1009507		ISO	"							
6	Maria Guadalupe López R.	20037999		ISO	"						Lupita Ruiz	
7	Maria Guadalupe Ruiz Vaz	20052079		ISO	"						Josefa Perez	
8	Josana Pérez Bte.	20011875		ISO	"							
9	Guadalupe Amecawa	20052502		ISO	"						Adriana	
10	Adriana T. L.	20016277		ISO	"						Luz Hernandez	
11	Luz Maria Hernandez Alejo	20097373		ISO	"							
12	Cruz Antonio Lopez A.	13012743		ISO	"						Elenor.	
13	Maria Elena Almanza	20051709		ISO	"							
14	M. Berenice Ruiz F.	14046969		ISO	"						Adriana	
15	Adriana Garcia Hdez	20030076		ISO	"						Miguel A. Hernandez	
16	Miguel Angel Moreno S.	13058625		ISO	"						M. Alicia S.R	
17	Mra. Alicia Silva Rico	20052541		ISO	"							
18												
19												
20												

FIRMA INSTRUCTOR: Esteban Luna

FIRMA COORDINADOR: _____

ENTRA VIGOR: Julio 2023

NUM REV: 1

4311703

TIPO EVALUACIÓN: ASISTENCIA

ASISTENCIA

Ilustración 50. Capacitación HOE equipo Agustín Aboytes

Fuente: Propia

La ilustración 51, muestra la lista de capacitación de los operarios del equipo de Javier Ramírez.

HOE

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE DEL CURSO: capacitación ASI Nueva Formato

FECHA: 22/07/2024

MARCA EL TIPO DE EVALUACIÓN: ☒ ORAL ☐ ESCRITA

NOMBRE DEL INSTRUCTOR: Wendy Paola

HORARIO: 9:00 am - 4:00 pm

VO	No. NOMINA	NOMBRE	AREA	NOMBRE DE EQUIPO	TURNOS	FIRMA	CALIF.
1	20104012	Mario Roberto Angeles Sanchez	ISQ		1	<i>Ben</i>	
2	20104022	Francisco Javier Obrosz Angel	ISQ		1	<i>[Signature]</i>	
3	11009308	Monica Zaida Lopez	ISQ		1	<i>[Signature]</i>	
4	13007241	Jose Angel Peña	ISQ		1	Jose Angel	
5	20052502	Guadalupe Amescua	ISQ		1	<i>[Signature]</i>	
6	2011936	Susana Pérez Bestamante	ISQ		1	Susana P.B.	
7	13008685	Miguel Angel Moreno S.	ISQ		1	Miguel Alonso	
8	14046969	M. Berenice Ruiz F.	I.S.Q.		1	Berenice P.	
9	20077328	Maria del Carmen Cortez Zavala	I.S.Q.		1	Maria del Carmen C.Z.	
10	20010176	Adriana Garcia Hdez	ISQ		1	Adriana G.	
11	20006890	Maria de Lourdes Elias casei	ISQ		1	Maria de Lourdes	
12	20051709	Maria Elena Almanza Figueroa	ISQ		1	Elena S.	
13	14043021	Sonia Vanessa Alejo G.	ISQ		1	Sonia	
14	20097373	Luz Maria Hernandez Ajejo	ISQ		1	Luz Hernandez	
15	20017161	Leon Gillegos Zito	ISQ		1	Leon G.Z.	
16	20072872	Alejandra Aranda Aguirre	ISQ		1	Alejandra A.A.	
17	20097670	Rocio Rodriguez Ballesteros	ISQ		1	Rocio R.B.	
18	20040645	Mari Pizarro	I.S.Q.		1	Mari P. P.	
19	20060305	Leticia Banda Montoso	ISQ		1	Leticia B.	
20	20001768	Karla Gisel Flores Luna	ISQ		1	<i>[Signature]</i>	

FIRMA DEL INSTRUCTOR

[Signature]
Gisela Luna

INSTRUCTOR:

DE ACUERDO AL TIPO DE CURSO, SI SE REQUIERE, COLOCA LA CALIFICACIÓN UTILIZANDO LA NUMERACIÓN DE 0 A 10

COMENTARIOS:

43099303

20016840	Guillermo Ramirez Lopez	ISQ	primer turno	Guillermo R.L.
20102404	Manuel Avila Rosales	ISQ	Primer turno	Manuel Avila R.
20052546	Laura Alicia Zamora L.	ISQ	Primer turno	<i>[Signature]</i>
20090747	Argenis Calvario R.	ISQ	IV Turno	<i>[Signature]</i>
20032075	Reynaldo Bernal	ISQ	I Turno	<i>[Signature]</i>
20052729	Oscar Drexler Leon	ISQ	II Turno	<i>[Signature]</i>
20052341	Ma. Alicia Silva Rico	ISQ	primer turno	Ma. Alicia Silva
20037998	Maria Guadalupe Lopez Rodriguez	ISQ	Primer turno	<i>[Signature]</i>
20067912	Uriel Gonzalez Cruz	ISQ	primer turno	Uriel G.C.
17010449	Maribel Rodriguez	ISQ	Primer turno	Maribel R.L.C.

Ilustración 51. Capacitación HOE equipo Javier Ramírez

Fuente: Propia

La ilustración 52, muestra la lista de capacitación de los operarios del equipo de Carlos Pérez.

CURSO		Capacitación HOE	
ID CURSO			
PROVEEDOR			
ESQUEMA			
INSTRUCTOR	Wendy Páez Hernández Rodríguez		
# SESIÓN (SAP)			

FECHA INICIO	26-11-2024
FECHA FINALIZACIÓN	26-11-2024
HORA INICIO	2:30 p.m.
HORA FINALIZACIÓN	4:00 p.m.

NÚM.	NOMBRE	# NÓMINA	NOMBRE DE EQUIPO	ÁREA	TURNOS	ASISTENCIA					FIRMA	CALIF.	
						1	2	3	4	5			
1	Maria de Carmen Yáñez	20103749		ISQ	(ANEXO)								
2	Rosa Flores Lile	20000271		ISQ	"								
3	Maria Guadalupe Montroy M.	20001766		ISQ	"								
4	Luis Fernando López Muñoz	20037825		ISQ	"								
5	Guadalupe Rosas Rodríguez	14041305		ISQ	"								
6	Alejandra Flores García	20037120		ISQ	"								
7	M. Piedad Macías Lezama	20059997		ISQ	"								
8	Rosa María Ponce Vega	20108203		ISQ	"								
9	Rosa Hernández García	20072693		ISQ	"								
10	Sanjuana Arreguin Mtz.	20077001		ISQ	"								
11	Maria Isabel Cortez Gómez	13020977		ISQ	"								
12	Abigail Rivera Zafra	20034979		ISQ	"								
13	Claudia Estela Espinoza M.	20070140		ISQ	"								
14	Janet Guadalupe Casas C.	20077720		ISQ	"								
15	M.ª Iris Guerrerro C.	10333453		ISQ	"								
16	Gabriela Flores Pulido	10338245		ISQ	"								
17													
18													
19													
20													

FIRMA INSTRUCTOR		FIRMA COORDINADOR	
------------------	--	-------------------	--

ENTRA VIGIL	Julio 2025
NUM REV	1
4311703	

TIPO EVALUACIÓN	ASISTENCIA
-----------------	------------

Ilustración 52. Capacitación HOE equipo Carlos Pérez

Fuente: Propia

En las ilustraciones 53 y 54 se puede ver evidencia de la capacitación de la HOE y de la AST. Ver Anexo 18.



Ilustración 53. Capacitación operarios parte 1

Fuente: Propia



Ilustración 54. Capacitación operarios parte 2

Fuente: Propia

- Realizar ayudas visuales para las estaciones de trabajo.

La ilustración 55, muestra la ayuda visual creada para el método de impresión y escaneo de etiquetas del producto terminado, se decidió crear esta ayuda ya que el personal imprimía muchas etiquetas por turno y las escaneaba, lo que ocasionaba que se tuviera un inventario erróneo en el sistema. Esta ayuda visual explica que solo se pueden imprimir 3 etiquetas a la vez y escanearlas una por una hasta que ya se haya cumplido el llenado de la caja, gracias a esta medida se logró que el personal no generara información falsa.

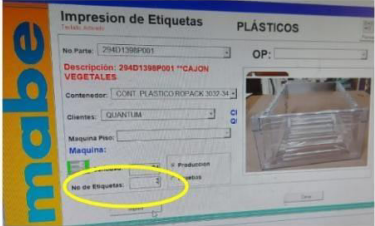
AYUDA VISUAL							
OPERACIÓN: Método de impresión y escaneo de etiquetas	CODIGO EJEMPLO: ISQFG01						
1 Seleccionar e imprimir solo 3 etiquetas. 	2 Localiza tu escáner mas cercano. Ubicaciones Inyectora 116. Inyectora 92. Inyectora 126. Inyectora 115. Inyectora 113.						
3 Tomar escáner, presionar gatillo apuntando hacia el código de barras y escanear. 	4 Una vez escaneada la etiqueta marcar con el plumón (marca testigo). 						
5 Colocar la etiqueta a la caja cuando ya este completa. 							
Asegura que cada etiqueta impresa sea escaneada en tiempo							
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">No. ESTACION: ISQFG01</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">REV: 0</td> <td style="background-color: black; color: white; padding: 2px;">CONDICION:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">INGENIERO DE MANUFACTURA:</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TEAM LEADER:</td> </tr> </table>		No. ESTACION: ISQFG01	REV: 0	CONDICION:	INGENIERO DE MANUFACTURA:		TEAM LEADER:
No. ESTACION: ISQFG01	REV: 0	CONDICION:					
INGENIERO DE MANUFACTURA:		TEAM LEADER:					

Ilustración 55. Ayuda visual

Fuente: Mabe

- Actualizar el estándar 5's de todas las estaciones de trabajo.

Se actualizo el estándar 5's en las 21 máquinas que se encuentran en el área, las ilustraciones 56 a la 61, muestran los formatos generados, en estos se encuentra el *lay out* del espacio de trabajo, las áreas identificadas en él, los puntos a mantener, las vistas del proceso, los números de parte inyectados en la máquina y el rol de limpieza que se debe de seguir.

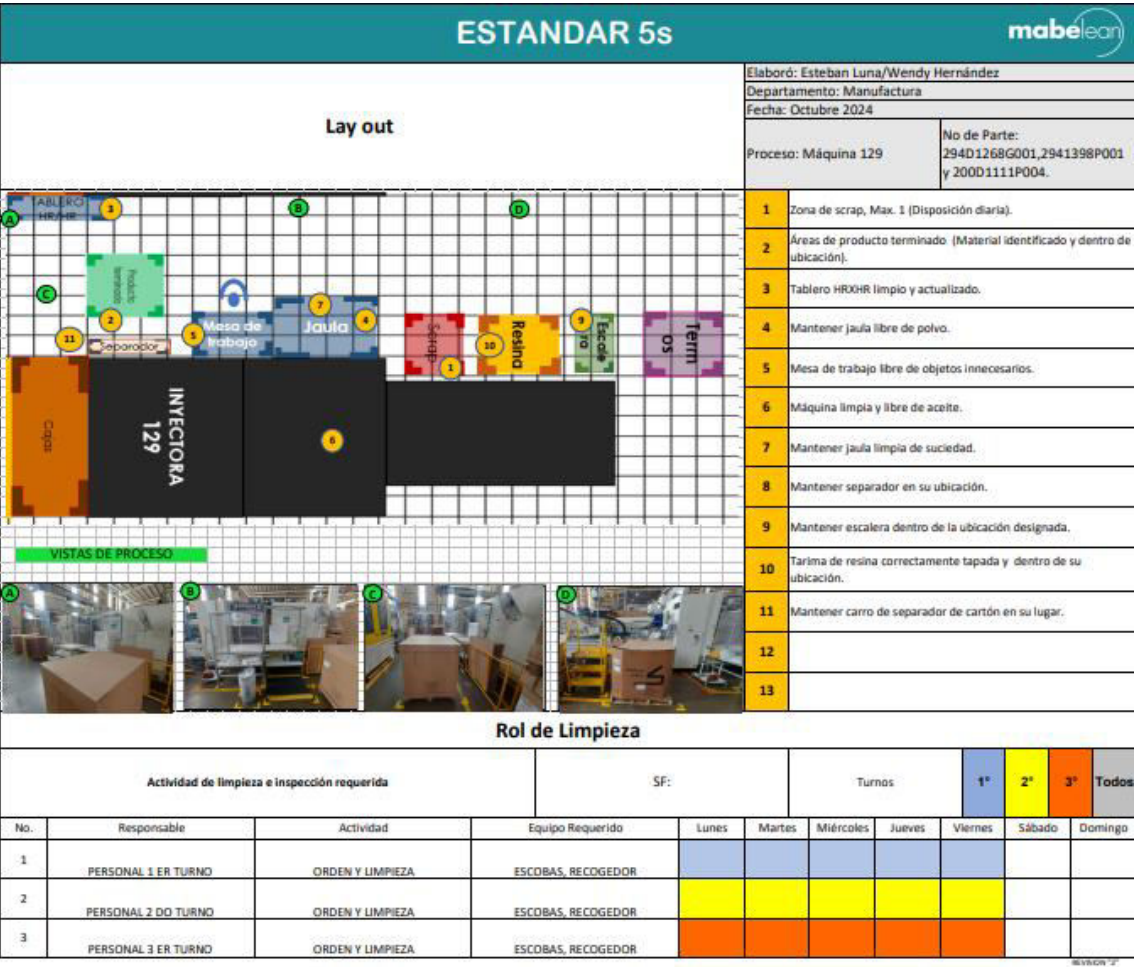


Ilustración 56. Estándar 5'S máquina 129

Fuente: Mabe

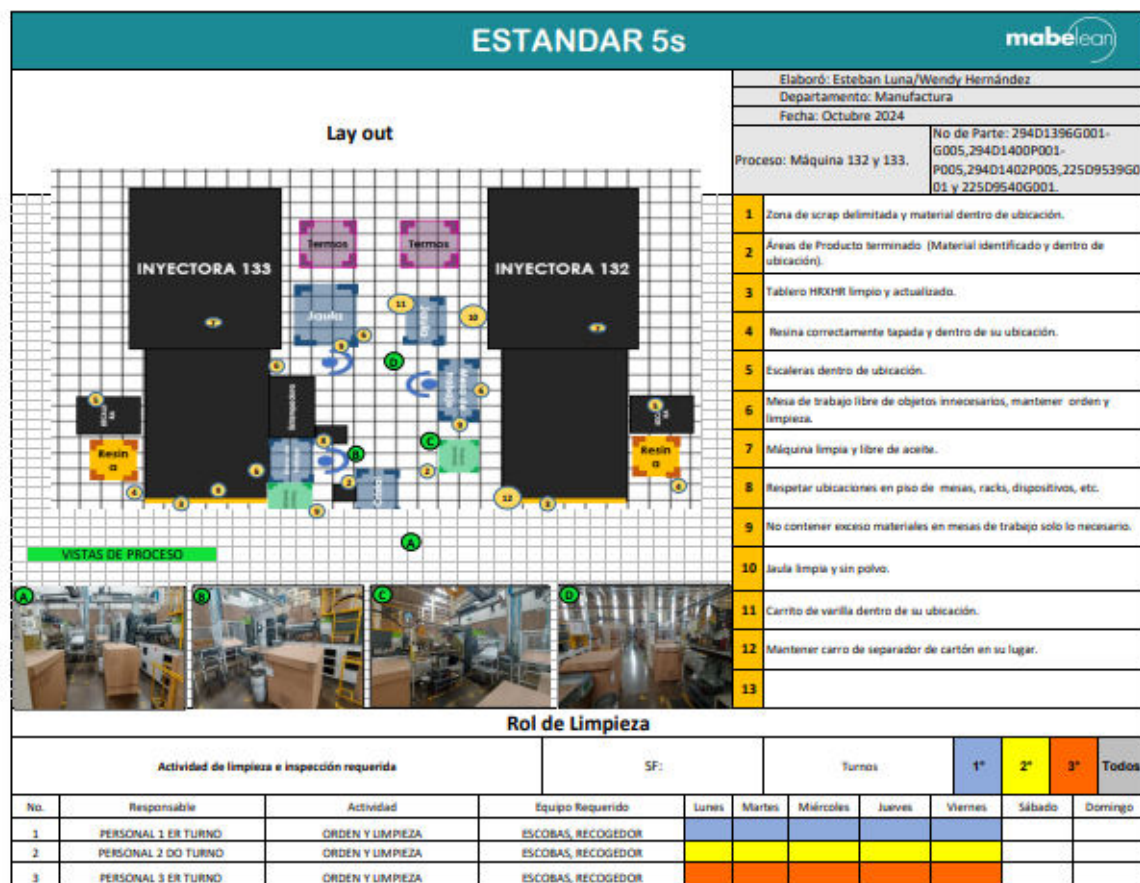


Ilustración 57. Estándar 5'S máquinas 132 y 133

Fuente: Mabe



Ilustración 58. Estándar 5'S máquina 126

Fuente: Mabe

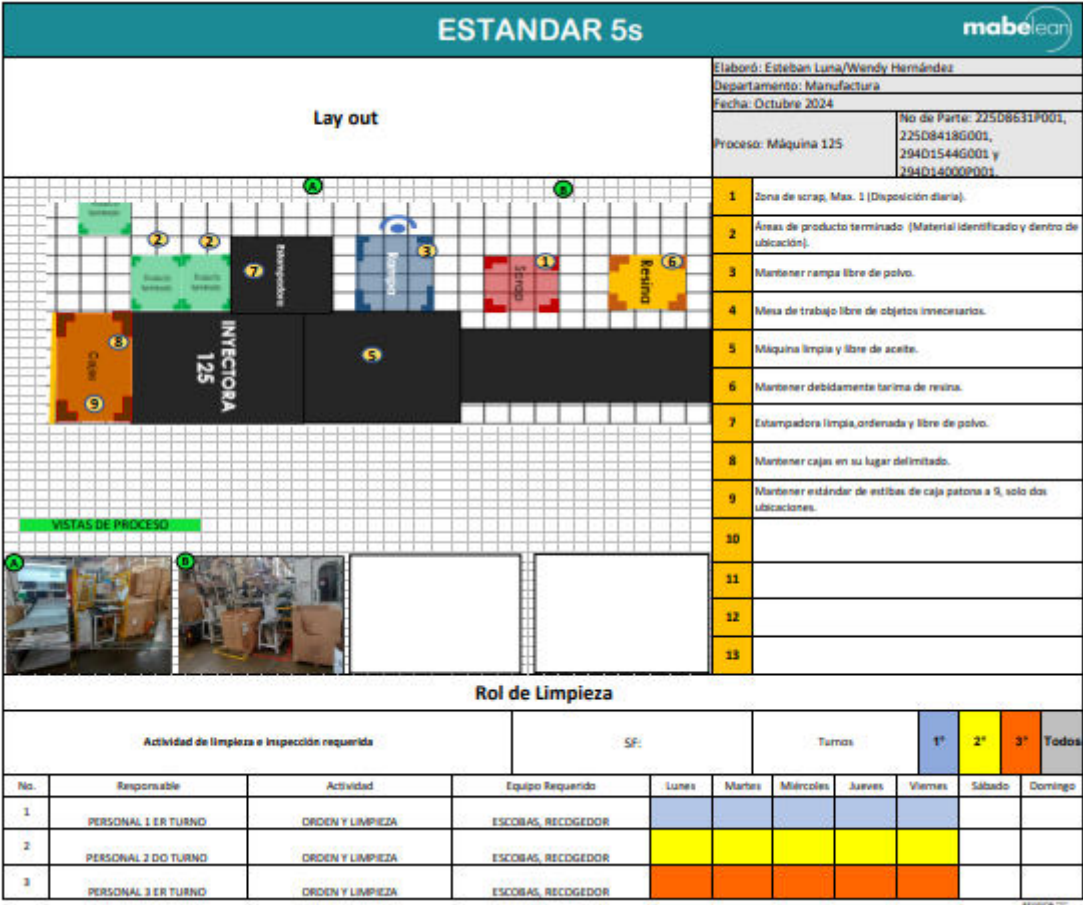


Ilustración 59. Estándar 5'S máquina 125

Fuente: Mabe

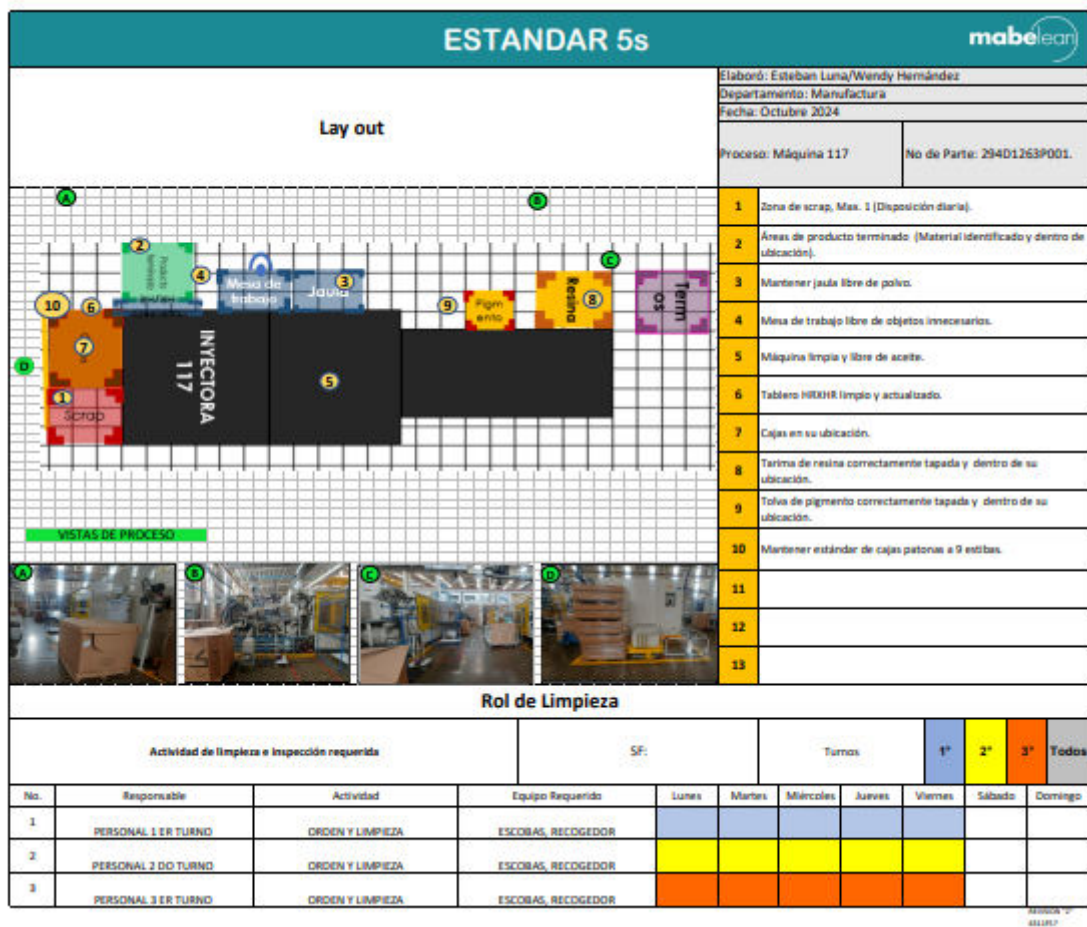


Ilustración 60. Estándar 5'S máquina 117

Fuente: Mabe

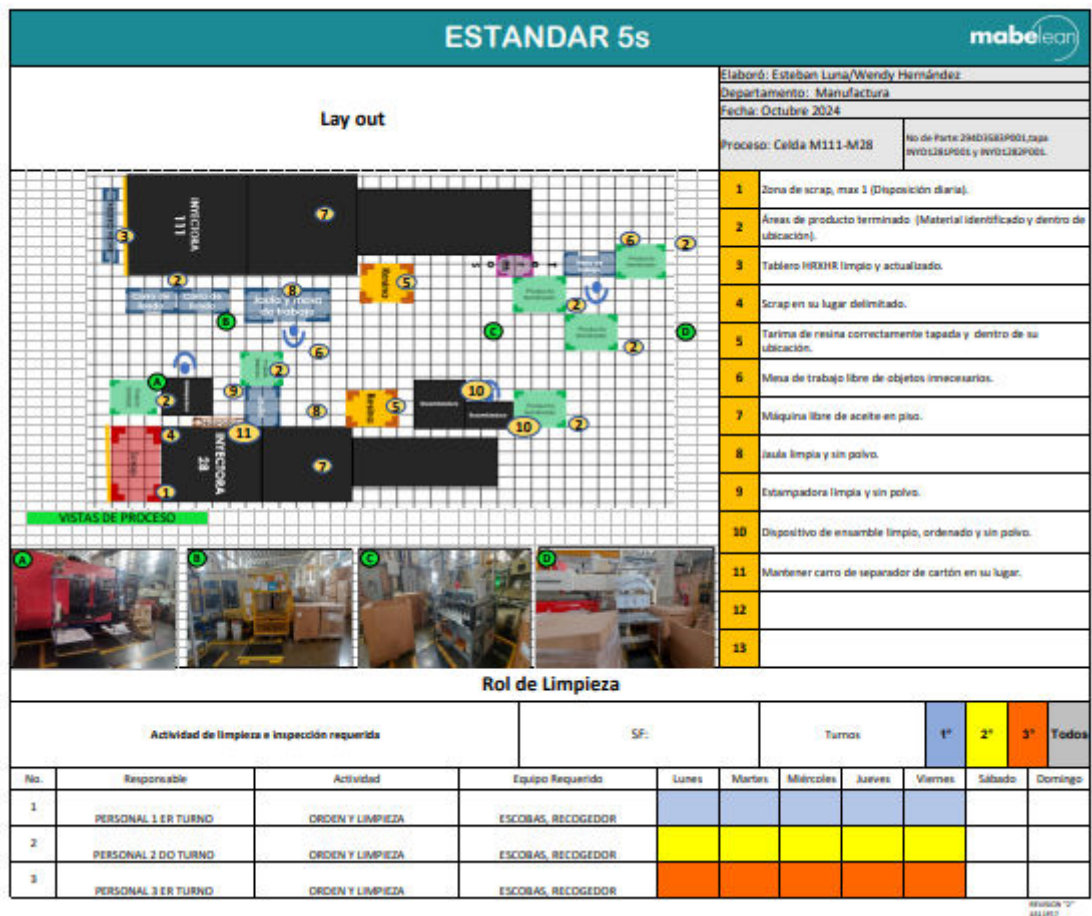


Ilustración 61. Estándar 5'S máquinas 111 y 28

Fuente: Mabe

Por temas de confidencialidad de la empresa, no se pudieron colocar todos los estándares 5'S creados.

5.3 Objetivo 3. Análisis del OEE de las estampadoras.

- Crear reportes de estampado.

La ilustración 62, muestra el formato creado para los reportes de producción de los 3 turnos, este viene hora por hora para que se realice su llenado, trae instrucciones del correcto llenado y los defectos más comunes que salen a la hora de estampar las piezas. También cuenta con un apartado para que coloquen el *scrap*, los defectos y si hay tiempo muerto.

mabe **REPORTE DIARIO DE PRODUCCIÓN (ESTAMPADO)**

FECHA: _____

ELABORÓ (1T): _____
 ELABORÓ (2T): _____
 ELABORÓ (3T): _____

LÍDER: _____
 LÍDER: _____
 LÍDER: _____

Instrucciones:

- Scrap: colocar número de etiquetas defectuosas
- Defecto: colocar el defecto de acuerdo a la tabla de defectos
- Tiempo muerto: colocar si hubo algún contratiempo, fuera de programa, cambio de modelo o cambio de cliché
- Comentarios: colocar si se cambio cinta o alguna observación

No.	Defecto
2930	Gráfico desplazado
2931	Gráfico incompleto
2688	Mal estampado
CAMBIO	Cambio de cinta

REPORTE DE PRODUCCIÓN HR XHR

Estampadora:		No. parte etiqueta:		Descripción:		
Hora	Piezas producidas	Scrap	Defecto	Tiempo muerto	Comentarios	
6:30 am - 7:30 am						
7:30 am - 8:30 am						
8:30 am - 9:30 am						
9:30 am - 10:30 am						
10:30 am - 11:30 am						
11:30 am - 12:30 pm						
12:30 pm - 1:30 pm						
1:30 pm - 2:30 pm						

1ER TURNO
No. de P: _____

Estampadora:		No. parte etiqueta:		Descripción:		
Hora	Piezas producidas	Scrap	Defecto	Tiempo muerto	Comentarios	
2:30 pm - 3:30 pm						
3:30 pm - 4:30 pm						
4:30 pm - 5:30 pm						
5:30 pm - 6:30 pm						
6:30 pm - 7:30 pm						
7:30 pm - 8:30 pm						
8:30 pm - 9:30 pm						
9:30 pm - 10:30 pm						

2DO TURNO
No. de P: _____

Estampadora:		No. parte etiqueta:		Descripción:		
Hora	Piezas producidas	Scrap	Defecto	Tiempo muerto	Comentarios	
10:30 pm - 11:30 pm						
11:30 pm - 12:30 am						
12:30 am - 1:30 am						
1:30 am - 2:30 am						
2:30 am - 3:30 am						
3:30 am - 4:30 am						
4:30 am - 5:30 am						
5:30 am - 6:30 am						

3ER TURNO
No. de P: _____

Ilustración 62. Formato de reporte de estampados

Fuente: Propia

- Comparar los reportes reportados contra los reportes capturados.

Todos los días se pasaba la información a un formato de Excel para ver el número de cajas producidas, posteriormente se mandaba un correo, a todos los líderes, calidad, materiales y manufactura, para que estuvieran al tanto de la producción de cada número de parte estampado. La ilustración 63, muestra el formato creado en Excel.

1ER TURNO	EST.	2	3	4	5	40 TC	EST.	2	3	4	5	40 TC	EST.	2	3	4	5	40 TC		
	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	90 PZS X HR	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	90 PZS X HR	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	90 PZS X HR	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	
	1	60	120			675 8HRS	1	68	68			675 8HRS	1	58	58			675 8HRS	58	58
	2	60	120			21.094 CAJAS	2	68	68			21.094 CAJAS	2	58	58			12.98076923 CAJAS	58	58
	3	60	120				3	68	68				3	58	58				58	58
	4	60	120				4	68	68				4	58	58				58	58
	5	60	120				5	68	68				5	58	58				58	58
	6	60	120				6	68	68				6	58	58				58	58
	7	60	120				7	68	68				7	58	58				58	58
	8	60	120				8	68	68				8	58	58				58	58
TOTAL		480	960	0	0		TOTAL		544	544	0	0		TOTAL		484	484	0	0	
15 DISPONIBILIDAD 32 EFICIENCIA 100% 71% 116						17 DISPONIBILIDAD 32 EFICIENCIA 100% 81% 113						9 DISPONIBILIDAD 32 EFICIENCIA 100% 69% 125								
1396g001 YIELD OEE 100% 71%						1400g001 YIELD OEE 100% 81%						8418 YIELD OEE 100% 69%								
3ER TURNO	EST.	2	3	4	5	40 TC	EST.	2	3	4	5	40 TC	EST.	2	3	4	5	40 TC		
	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	90	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	90	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	90	PIEZAS EST	CANTIDAD DE ESTAPA	SCRAP	TM	
	1	0	0			675	1	0	0			675	1	0	0			675	0	0
	2	0	0			21.094	2	0	0			21.094	2	0	0			12.98076923 CAJAS	0	0
	3	0	0				3	0	0				3	0	0				0	0
	4	0	0				4	0	0				4	0	0				0	0
	5	0	0				5	0	0				5	0	0				0	0
	6	0	0				6	0	0				6	0	0				0	0
	7	0	0				7	0	0				7	0	0				0	0
	8	0	0				8	0	0				8	0	0				0	0
TOTAL		0	0	0	0		TOTAL		0	0	0	0		TOTAL		0	0	0	0	
0 DISPONIBILIDAD 32 EFICIENCIA 0% 0% 116						0 DISPONIBILIDAD 32 EFICIENCIA 0% 0% 133						0 DISPONIBILIDAD 52 EFICIENCIA 0% 0% 125								
1396g001 YIELD OEE 100% 0% 116						1396g005 YIELD OEE 100% 0% 133						8418 YIELD OEE 100% 0% 125								

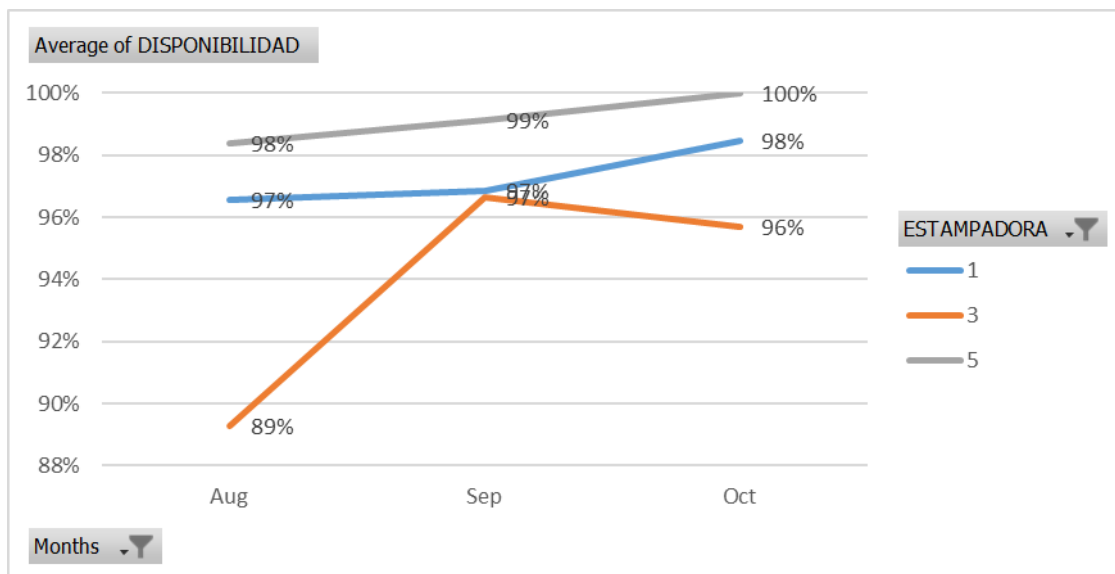


Ilustración 64. Indicador de disponibilidad de reportes de estampado

Fuente: Propia

La ilustración 65, muestra el indicador de eficiencia durante los meses de agosto, septiembre y octubre, se puede observar que la estampadora con más bajo nivel de eficiencia es la estampadora 3 con un 42% de eficiencia en agosto, con un 35% de eficiencia en septiembre y con un 40% de eficiencia en octubre. Como se observa este indicador está muy por debajo de los objetivos del área, por ello se propone que los líderes estén al pendiente de que los operarios trabajen en su horario laboral y no tengan distracciones, se requiere hacer visitas por las estampadoras a diferentes horas del turno para ver que esto se esté cumpliendo.

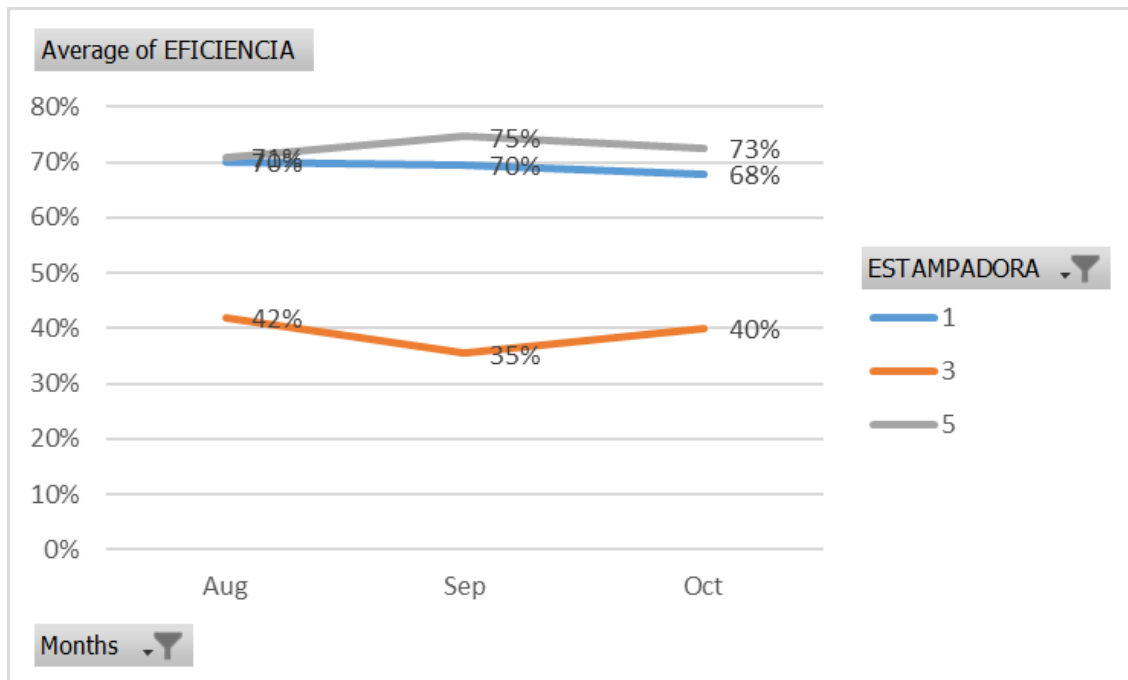


Ilustración 65. Indicador eficiencia reportes de estampado

Fuente: Propia

La ilustración 66, muestra el indicador del *yield* o *scrap*, como se observa este indicador en todas las estampadoras se encuentra en su 100% durante los 3 meses que se estuvo realizando, por lo tanto, este indicador no presenta ningún problema para la producción de piezas estampadas.

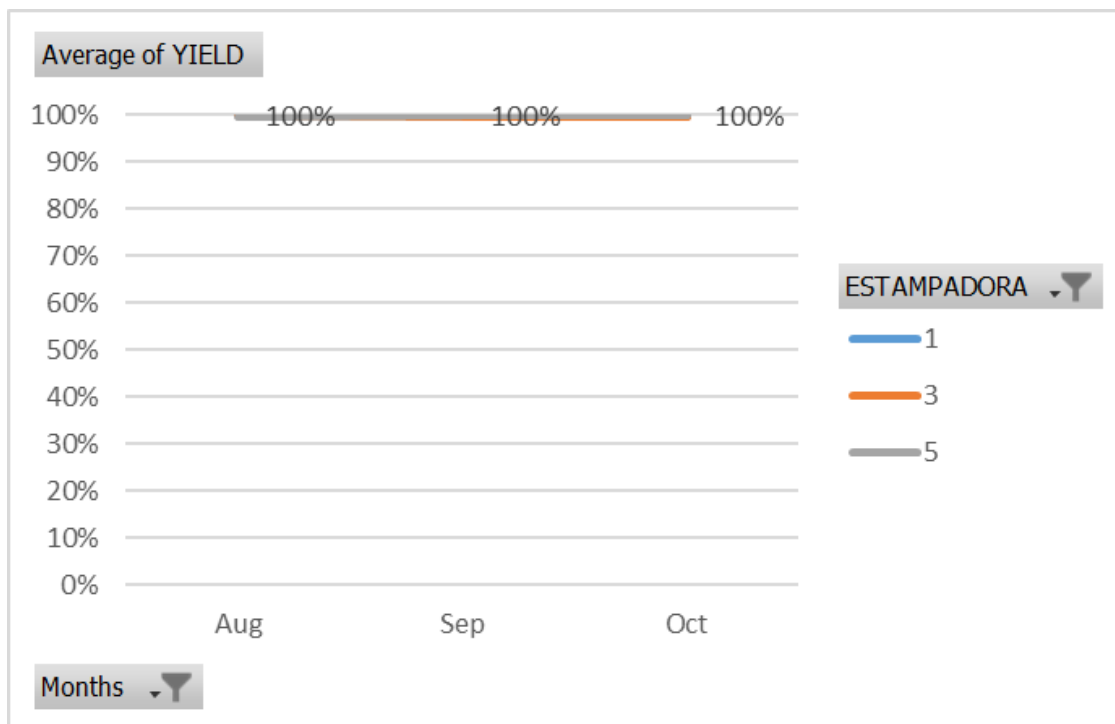


Ilustración 66. Indicador yield reportes de estampado

Fuente: Propia

La ilustración 67, muestra el indicador OEE, este indicador se calculó en base a la disponibilidad, la eficiencia y la eficacia, se observa que la estampadora que no tiene una eficiencia operativa del equipo es la 3, ya que en los 3 meses sale un porcentaje del 38%, aunque las otras 2 estampadoras también están por debajo del mínimo que es 85%. Gracias a todas las gráficas se puede observar que se debe de prestar suma atención a la estampadora 3 ya que esta es la que está afectando al proceso en la mayoría de los indicadores.

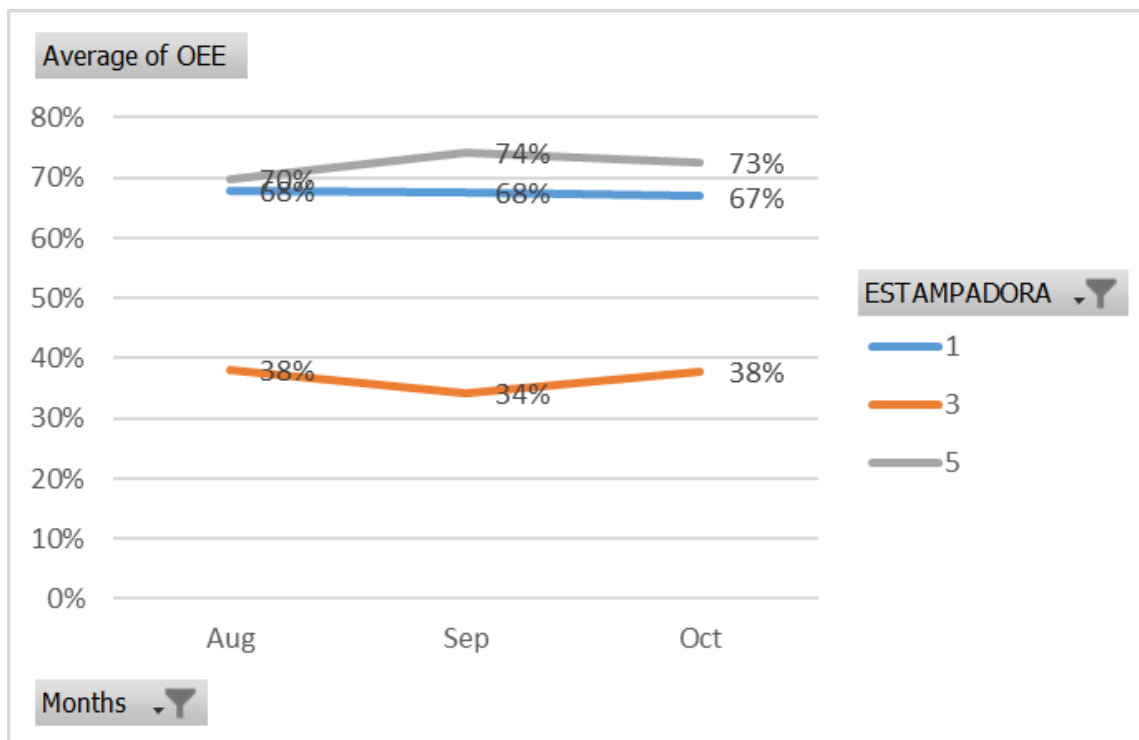


Ilustración 67. Indicador OEE reportes de estampado

Fuente: Propia

Como parte del análisis se realizaron diagramas de Pareto de los tiempos muertos de las 3 estampadoras para ver en que se está fallando, la ilustración 68, muestra el diagrama de Pareto de la estampadora, se observa que el mayor tiempo muerto lo está creando el cambio de cinta del dispositivo, seguido del cambio de molde, se propone por lo tanto capacitar al personal en el cambio de cinta y de moldes para que hagan este proceso más rápido y no afecte en la producción.

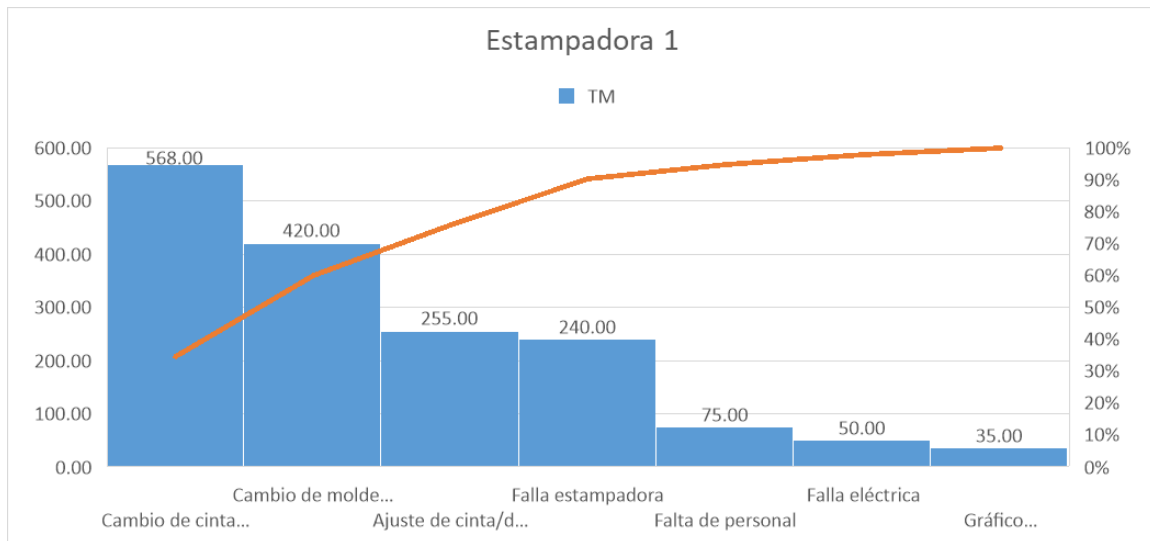


Ilustración 68. Diagrama de Pareto TM estampadora 1

Fuente: Propia

La ilustración 69, muestra el diagrama de Pareto de la estampadora 3, se observa que el mayor problema en esta estampadora es el cambio de molde y ajuste de cinta/dispositivo, aquí se recomienda de igual forma capacitar al personal en el cambio de molde y ajuste de cinta para que no exista tanto tiempo muerto.

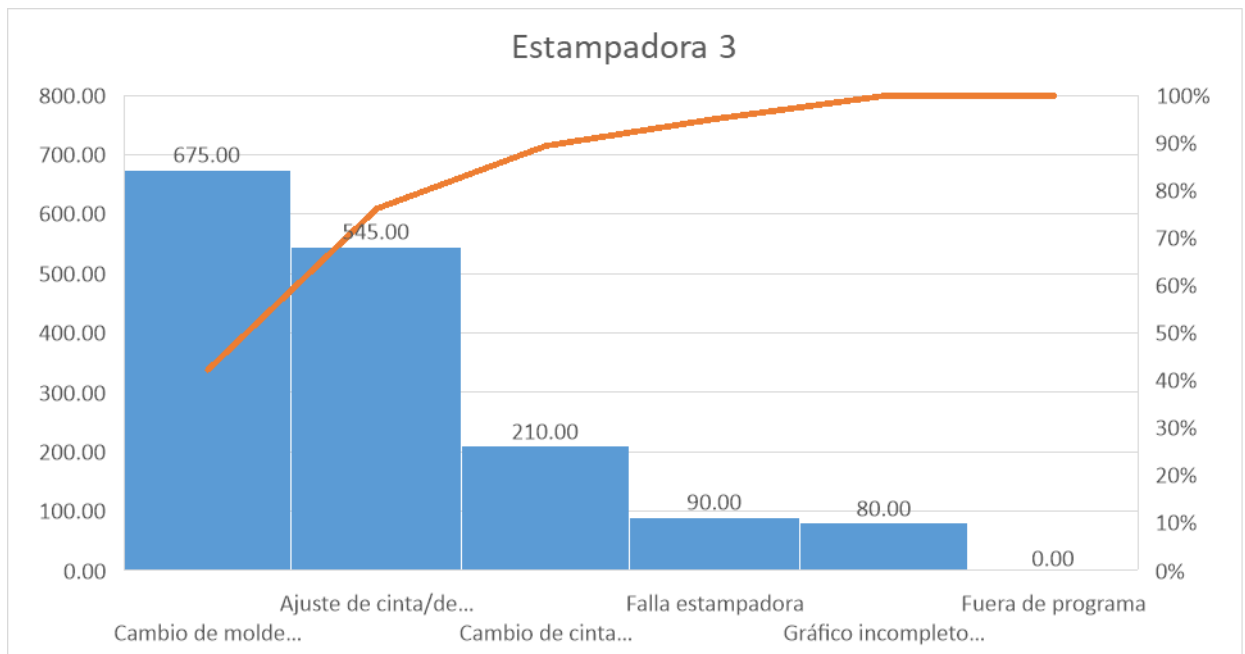


Ilustración 69. Diagrama de Pareto TM estampadora 3

Fuente: Propia

La ilustración 70, muestra el diagrama de Pareto de la estampadora 5, se puede observar que esta estampadora es la que menos tiempos muertos presenta, la razón principal de sus TM, son la falla de estampadora y cambio de molde, aquí de igual manera en el aspecto del cambio de molde se requiere dar capacitación para que tarden menos tiempo en el cambio del molde y en las fallas de la estampadora se recomienda que el equipo de mantenimiento del área realice revisiones semanales del equipo para ver que esté funcionando al 100%.

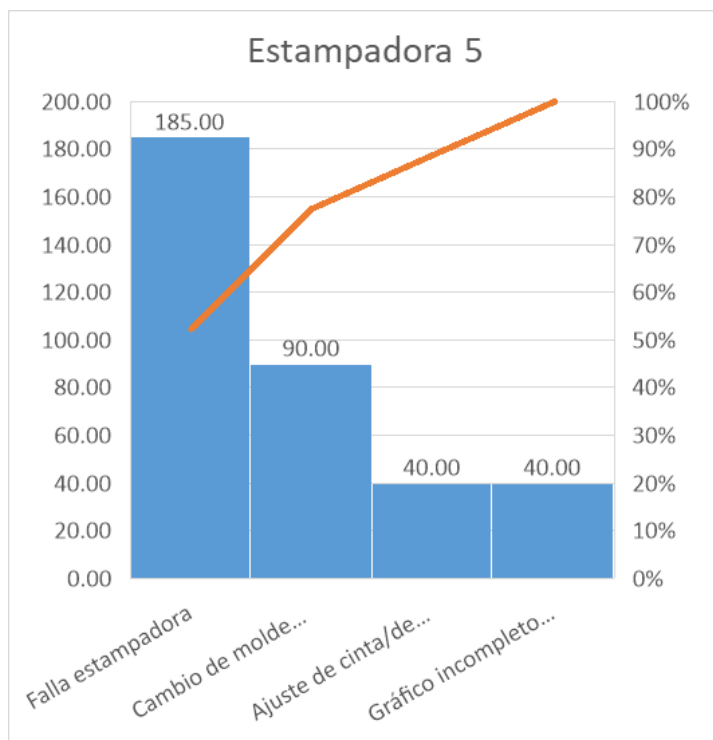


Ilustración 70. Diagrama de Pareto TM estampadora 5

Fuente: Propia

Gracias a todo lo anterior se concluye que el punto de atención que se debe de atender primero es la estampadora 3, ya que esta es la que está causando una menor producción, al igual de que se recomienda que los líderes tomen medidas para asegurar que los trabajadores estén trabajando en sus horarios. Posteriormente con el tema de los TM se debe de dar capacitación tanto a los montadores/Ajustadores para que realicen los cambios de molde más rápido, también se debe de capacitar al personal de las estampadoras como se debe de cambiar la cinta y el ajuste del dispositivo para evitar así las pérdidas de tiempo. Con ayuda del equipo de mantenimiento se deben de realizar revisiones semanales

a las estampadoras, principalmente a la estampadora 5 que es la que presenta más esta falla.

- Analizar los paros de máquinas, mediante un reporte SAP.

Se analizaron las fallas de las máquinas con ayuda del equipo de procesos mediante el uso del sistema SAP, gracias a esta información se pudo recopilar las fallas de agosto a octubre, representado en la ilustración 71, la cual muestra una gráfica de las 21 máquinas y su respectivo número de fallas.

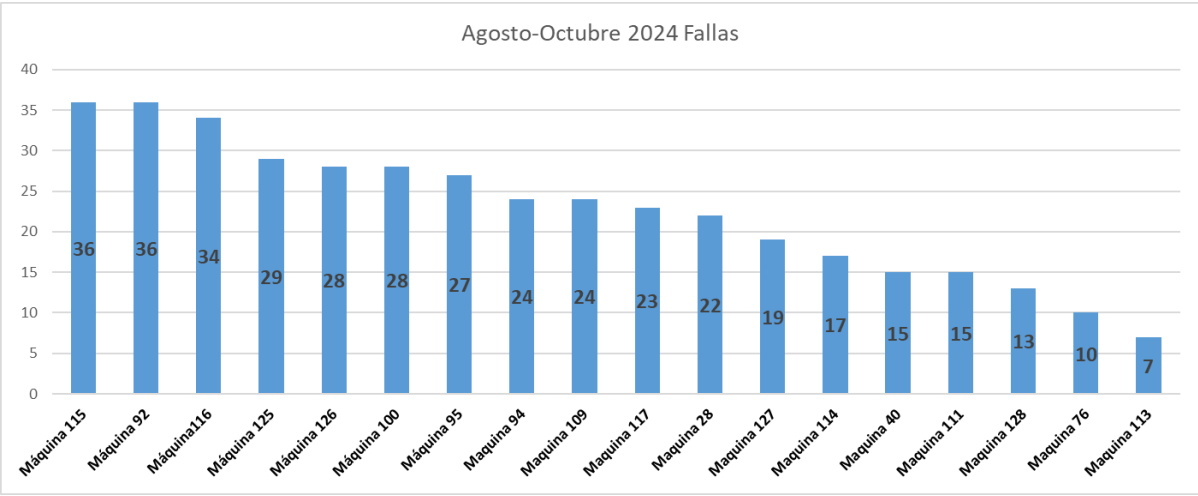


Ilustración 71. Fallas agosto-diciembre SAP

Fuente: Propia

Posteriormente, se tomó el top 3 de máquinas con más fallas a lo largo de los 3 meses y se crearon diagramas de Pareto de estas. La ilustración 72, muestra el diagrama de Pareto de las fallas de la máquina 115, se observa que la principal falla que muestra es la alarma 647, de esta alarma se encarga el equipo de mantenimiento y la afectación que le sigue es la de robot fuera de línea de esta falla se encarga el equipo de procesos, gracias a la identificación de las principales afectaciones los dos equipos involucrados podrán hacer planes estratégicos para disminuir estas fallas.

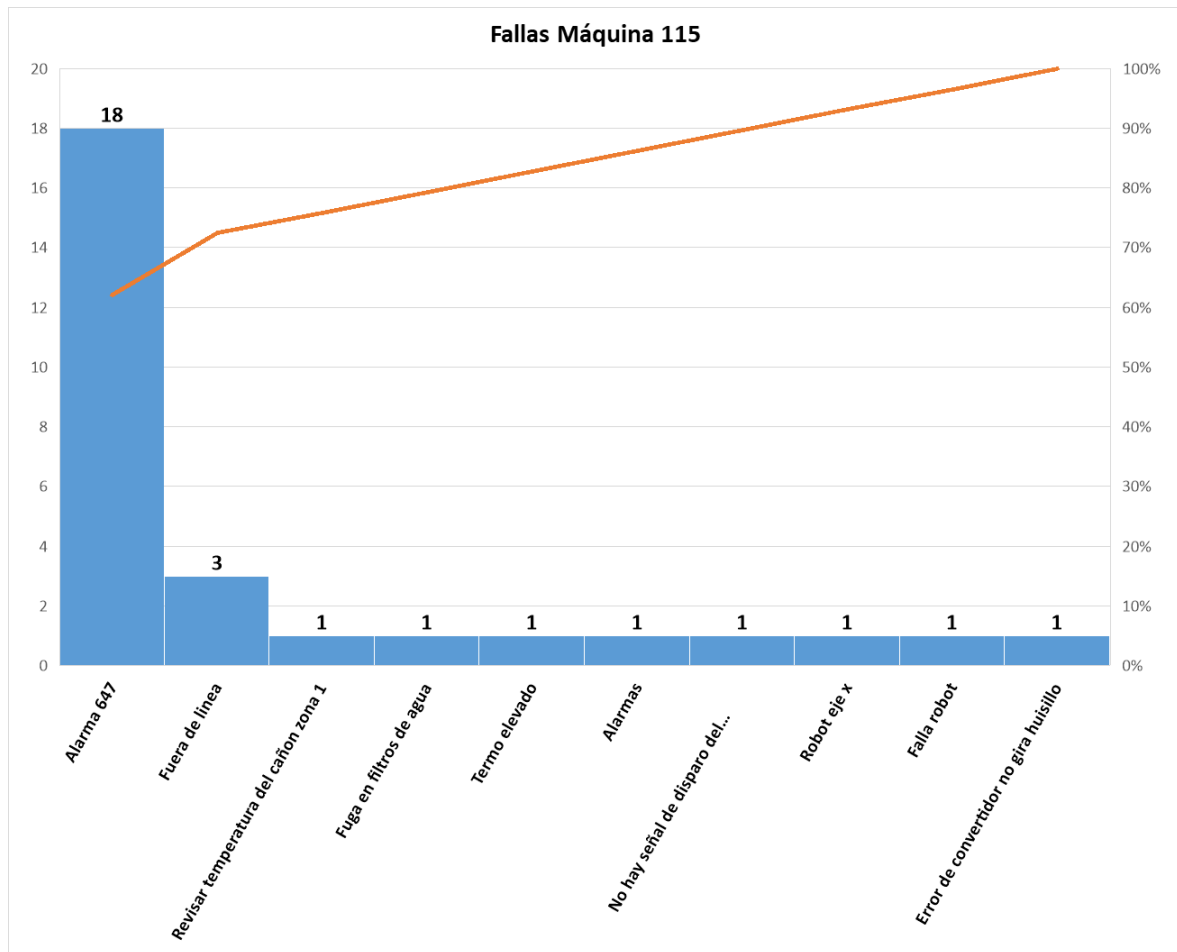


Ilustración 72. Diagrama de Pareto fallas máquina 115

Fuente: Propia

La ilustración 73, muestra el diagrama de Pareto de las fallas de la máquina 92, cabe mencionar que esta máquina es una máquina negra, lo que significa que ya no cuenta con ningún tipo de refacciones debido a su antigüedad, por lo cual la falla que más presenta es la temperatura de termo elevada, el termo es el que controla el sistema de enfriamiento de la máquina, ya que cuando la temperatura es elevada las piezas salen con defectos. La siguiente falla más importante es la alarma de la bomba DFE, esta se encarga de controlar todo el sistema de las tuberías de la máquina.

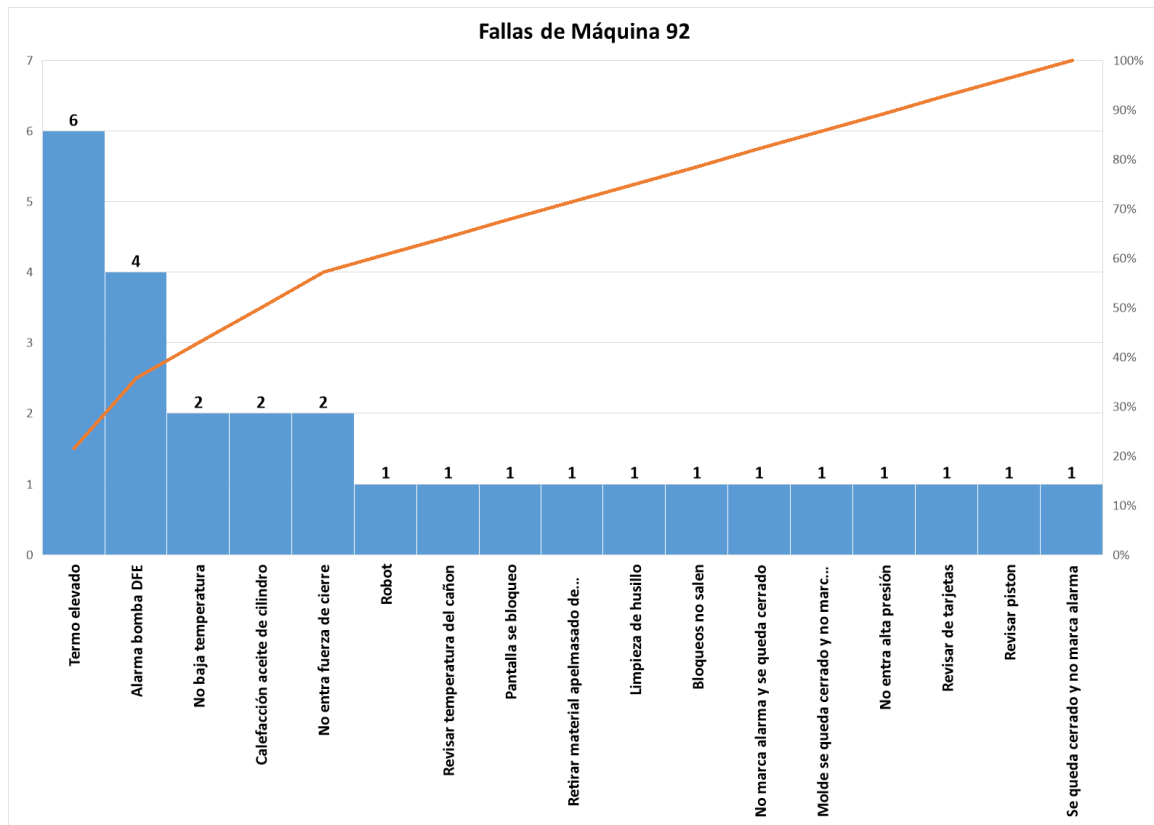


Ilustración 73. Diagrama de Pareto fallas máquina 92

Fuente: Propia

La ilustración 74, muestra el diagrama de Pareto de las fallas de la máquina 116, la principal falla que presenta esta inyectora es que la prensa no abre, este tema le corresponde al equipo de mantenimiento, requieren hacer estrategias para que esta falla no se siga presentando al igual que no entra la fuerza de cierre de la máquina lo que provoca que el molde no se mantenga cerrado durante el proceso de inyección. Cabe mencionar que la mayoría de las máquinas ya son equipos obsoletos por lo cual presentan muchas fallas en el tema de mantenimiento.

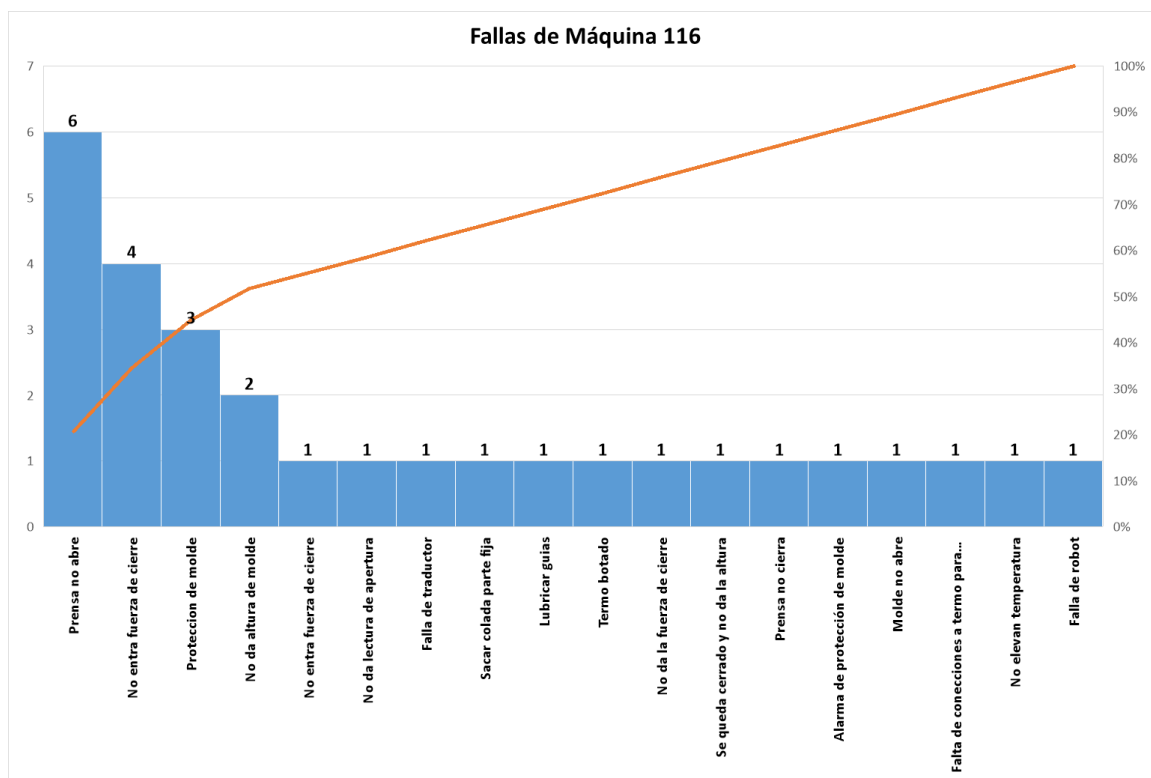


Ilustración 74. Diagrama de Pareto fallas máquina 116

Fuente: Propia

- Llevar un control de las purgas diariamente.

Debido a la gran pérdida de material, se decidió llevar un control de las purgas que salen al hacer la limpieza de los moldes, para ver si es debido a las purgas u otros temas, la ilustración 75, muestra la gráfica de los kg utilizados en cada máquina desde el mes agosto a noviembre. Se puede observar que las máquinas que generan más gasto de material al momento de purgar son la máquina 129 con 1,186.5 kg de material, la 126 con 912.2 kg y la 92 con 791.5 kg. El total de kg a lo largo de estos meses utilizados de material en todas las inyectoras es de 7,614 kg.

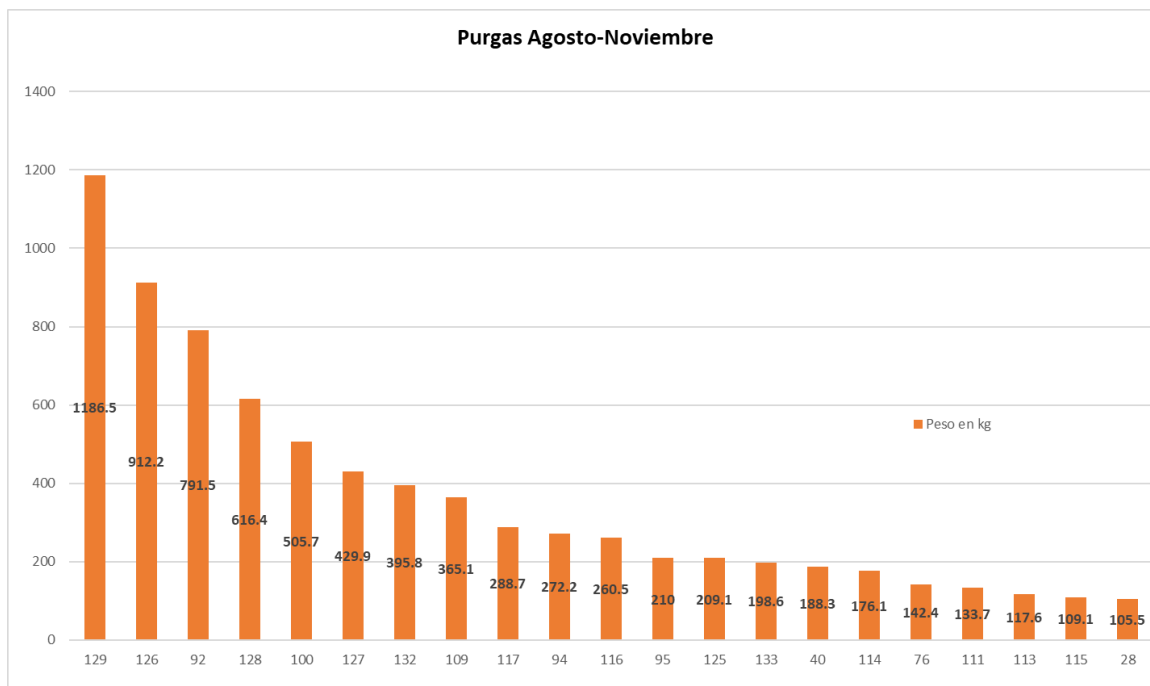


Ilustración 75. Purgas agosto-noviembre

Fuente: Propia

De acuerdo con la gráfica anterior se realizó un diagrama de Pareto de las 3 principales máquinas que consumen más material al momento de purgar, para saber cuál es el material que más se consume en esta operación, según el diagrama el material más consumido es el Ps cristal con 63 veces de uso en estos meses, el material que le sigue es el Hips con 18 veces, se recomienda hacer especial énfasis al material Ps cristal para ver si aquí es donde se está desperdiciando tanto material ya que se encuentra un total de 14 toneladas de material de diferencia, como se observó las purgas dan un total de 7 toneladas de material utilizado, se requeriría realizar acciones más complejas para ver dónde está la fuga de material.

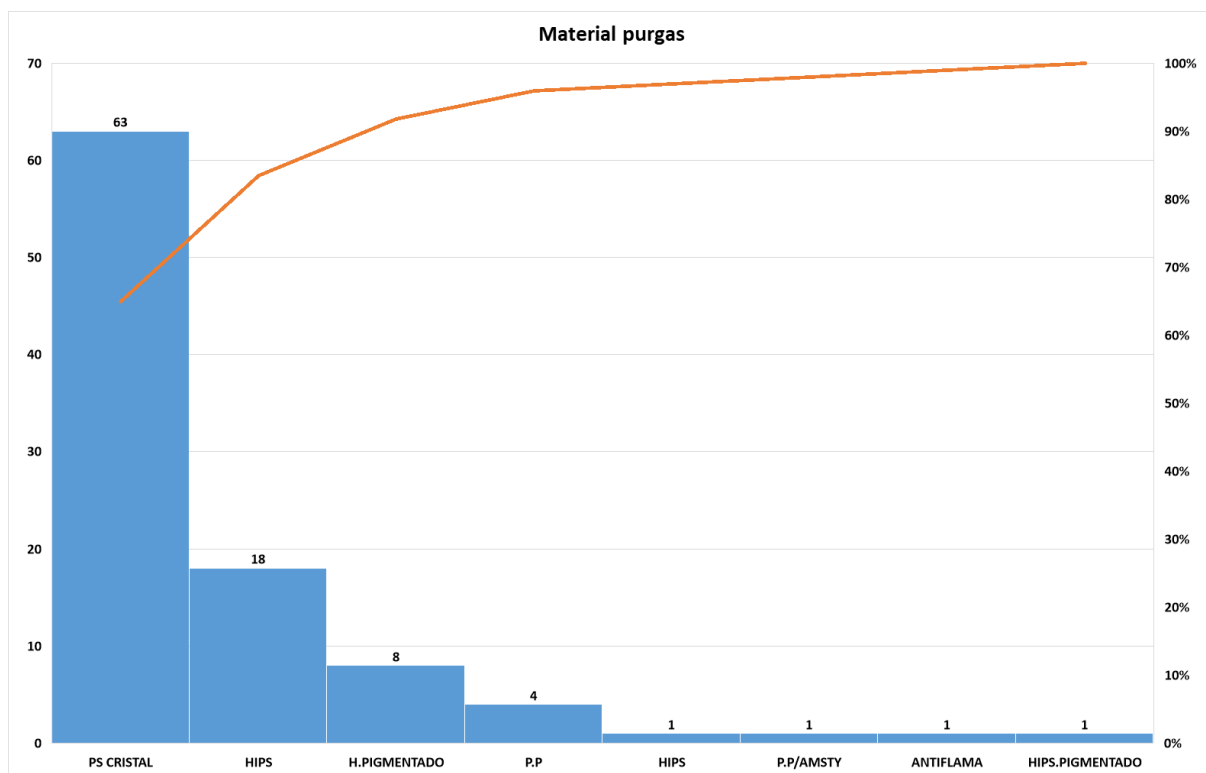


Ilustración 76. Diagrama de Pareto material purgas

Fuente: Propia

5.4 Objetivo 4. Creación de formato de control de stock del inventario.

- Crear un formato en EXCEL con todos los números de parte, sus entradas y salidas.

Debido a un paro que tuvo la planta de una semana, por temas del sistema, se optó por crear un formato de control de *stock* de inventarios, en el cual se lleve un control de la cantidad necesaria del producto terminado, para disponer de la producción si se requiere, no saturar el área de producto y no quedarse sin material.

La ilustración 77, muestra el concentrado de los números de parte para llevar el control del *stock* del inventario, se muestra la descripción, el múltiplo en su norma de empaque y en norma de empaque alterna, el inventario inicial, el *stock* de piezas, el *rate*, los días de inventario, la entrada total, salida y el *stock* en cajas.

CONCENTRADO NÚMEROS DE PARTE											
No. Part	Descripción	MULTIP	ULTIPLO PATC	Inv. Inici	INV. PATOMA	STOCK PIEZ.	RAT1	DÍAS INV.	ENTRADA TOT	Salida	Stock CAJA
200D4768P009	FRAME PAN	184		41		7544	112	3.85	0.0	1.0	40.0
200D5867P001	DUCT AIR FZ	192		7		1344	16	4.80	13.8	0.0	20.8
225D5204P004	COVER FILTER XWF	56		135		7560	112	3.86	0.0	17.0	118.0
225D5319P001	CASE BACK PLASTIC	40		45		1800	123	0.84	4.4	0.0	43.4
225D6052G013	Row Material	40		2		80	4	1.11	5.4	0.0	7.4
225D7307P001	END CAP FZ INTERMEDIA	48	800		2	1600	0	SIN REQ.	0.0	0.0	33.3
225D7307P004	END CAP FZ INTERMEDIA	48	800	17	2	2416	56	2.47	30.7	0.0	81.0
225D7317P001	Row Material	40		2		80	0	SIN REQ.	0.0	0.0	2.0
225D7317P005	END CAP FF	40	800	158	4	3520	61	8.88	0.0	0.0	238.0
225D7334P002	Row Material	40	113	114		4560	61	4.25	0.0	0.0	114.0
225D7334P004	Row Material	40	113	66	1	2759	56	2.82	5.0	0.0	74.0
225D7345P001	Row Material	66	800	3	6	4398	113	2.52	0.0	0.0	75.7
225D7619P001	END CAP FF INTERMEDIA	48		7		336	0	SIN REQ.	0.0	0.0	7.0
225D7619P004	END CAP FF INTERMEDIA	48	400	17	4	2416	56	2.47	28.8	0.0	73.2
225D8342P00	SUPPORT SNACK PAN	18	200	12	1	416	8	2.37	0.0	0.0	23.1
225D8342P001	SUPPORT SNACK PAN	18	172	16		288	8	2.06	0.0	0.0	16.0
225D8346P00	COVER PANTRY	56		7		392	8	2.80	0.0	0.0	7.0
225D8346P001	COVER PANTRY	56		1		56	0	7.00	0.0	0.0	1.0
225D8418P00	COVER PANTRY	52		36		1872	32	3.34	0.0	1.0	35.0
225D8418P001	COVER PANTRY	52		1		52	4	0.73	0.0	0.0	1.0
225D8631P00	VEG PAN	24		6		144	16	0.51	0.0	0.0	6.0
225D8641G00	BASKET UPPER ASM	22		68		1436	16	5.34	0.0	1.0	67.0
225D8751P000	COVER EVAP	52		65		3380	56	3.45	0.0	1.0	64.0
225D8751P004	COVER EVAP	64		33		2496	16	8.31	0.0	0.0	33.0
225D8830P00	BASKET LOWER	14		21		294	8	2.10	0.0	0.0	21.0
225D9529G00	FRAME VEG PAN ASM	32		28		896	32	1.60	1.3	1.0	28.3
225D9529G001	FRAME VEG PAN ASM	32		6		192	4	2.70	0.0	0.0	6.0
225D9530G00	FRAME VEG PAN ASM	34		17		578	16	2.06	0.0	1.0	16.0
225D9530G001	FRAME VEG PAN ASM	34		4		136	0	17.00	0.0	0.0	4.0
225D9539G001	DUCT SUPPLY ASM	45		10		450	0	SIN REQ.	11.3	0.0	21.3
225D9540G001	DUCT RETURN ASM	64		15		960	0	SIN REQ.	0.0	0.0	15.0

Ilustración 77. Formato de control de stock del inventario parte 1

Fuente: Mabe

[illegible]

Fuente: Mabe

mabe			
SALIDAS			
No. Parte	Descripción	Fecha	Cantidad
225d5204p004	COVER FILTER X'W'F		17.0
225d8418p001	COVER PANTRY		1.0
225d8641g001	BASKET UPPER ASM		1.0
225d8751p003	COVER EVAP		1.0
225d9523g001	FRAME VEG PAN ASM		1.0
225d9530g001	FRAME VEG PAN ASM		1.0
234d1263p001	BASKET LOWER		3.0
234d1268g001	BASKET UPPER ASM		11.0
234d1336g001	FRAME VEG PAN ASM		4.0
234d1338p001	VEG PAN		13.0
234d1338p005	VEG PAN		3.0
234d1400p001	COVER PANTRY		4.0
234d1542g001	DUCT SUPPLY ASM		1.0
234d1544g001	DUCT RETURN ASM		1.0

Fuente: Mabe

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Gracias a todo lo anterior, se deduce que el primer objetivo que era la optimización del proceso de inyección de las máquinas 92-109, trajo mejoras en el área, como la reducción de 3 MOD que representan un ahorro en la compañía de 42, 000 dólares al año, un aumento de 9% en las 5's debido a una mejora de 360 en la estación de trabajo y actualización del lay out de las inyectoras.

Específicamente, en el segundo objetivo se contribuyó a la reducción de riesgos en el área con documentación completa y confiable (AST, IO, HOE, OBST y HDCE), ya que se logró generar todos los análisis seguros de trabajo, de todos los operarios que laboran en el área de *ISQ*.

El tercer objetivo, de análisis del *OEE* de las estampadoras, ayudo a identificar las causas que impiden que los indicadores de la disponibilidad, eficiencia e *YIELD* se encuentren dentro del objetivo. Estas causas son, que el personal no está capacitado al 100% y que se debe de considerar critica la estampadora 3, ya que esta fue la que arrojó menor producción y por lo tanto afecta significativamente a los indicadores.

Como resultado del cuarto objetivo, se obtuvo un formato para controlar el stock del inventario, que ayudara principalmente a los lideres y al coordinador de materiales para que se lleve un mejor control y manejo de la información de entradas y salidas de producto terminado.

Con base a los resultados obtenidos, se llega a la conclusión de que se acepta la hipótesis alternativa, ya que esta cumple con lo determinado, que al crear y actualizar el trabajo estándar se logra mejorar los indicadores y una reducción en el uso de materiales en la UDN *ISQ*.

Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos y dando un seguimiento a las actividades desarrolladas se recomienda:

- Actualizar por lo menos cada 6 meses el trabajo estándar, por si existe un futuro cambio en los procedimientos y formatos.
- Reforzar el uso de EPP con los operarios.
- Dar mantenimiento constante a las estampadoras.
- Seguir monitoreando el *OEE* de las estampadoras con los reportes de producción.
- Capacitar al personal en cuanto al trabajo estándar.
- Dar seguimiento al formato de control de *stock*.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aguilar, A. S. (2006). *Capacitación y desarrollo de personal*. Limusa.
https://www.google.com.mx/books/edition/Capacitaci%C3%B3n_y_desarrollo_de_personal/CJhlsrSulMUC?hl=es-419&gbpv=0
- Alfonso Hernández Zúñiga, N. I. (2003). *Seguridad e Higiene industrial*. Limusa.
https://www.google.com.mx/books/edition/Seguridad_e_higiene_industrial/Eo_kObpifcMC?hl=es-419&gbpv=0
- Arbós, L. C. (2010). *Lean Mannagement*. Profit Editorial.
https://www.google.com.mx/books/edition/Lean_management/Azq0NfKsL5wC?hl=es-419&gbpv=0
- Arbós, L. C. (2021). *Diseño avanzado de procesos y plantas de producción flexible NE*. Profit Editorial.
https://www.google.com.mx/books/edition/Dise%C3%B1o_avanzado_de_procesos_y_plantas_d/QgUYEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Arias, F. G. (2006). *El proyecto de investigación* (Sexta ed.). Episteme.
- Ashish Mishra, J. C.-W. (2023). *Industry 4.0 and Healthcare*. Springer Nature Singapore.
https://www.google.com.mx/books/edition/Industry_4_0_and_Healthcare/OTnnEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Belohlavek, P. (2006). *OEE:Overall Equipment Effectiveness*. Blue Eagle Group.
https://www.google.com.mx/books/edition/OEE_Overall_Equipment_Effectiveness/gmvnz-lLjGYC?hl=es-419&gbpv=0
- Benítez, J. S. (2010). *Higiene y seguridad industrial*. Instituto Politécnico Nacional.
<https://elibro.net/es/ereader/itess/74070?page=11>.
- César Camisón, S. C. (2006). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. PEARSON EDUCACIÓN, S. A.
- Coalla, P. P. (2017). *Gestión de inventarios*. Ediciones Paraninfo, S.A.
https://www.google.com.mx/books/edition/Gesti%C3%B3n_de_inventarios/MI5IDgAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Criollo, R. G. (2005). *Estudio del trabajo ingeniería de métodos y medición del trabajo* (Segunda ed.). McGraw-Hill.

- David de la Fuente García, I. F. (2005). *Distribución en planta*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo.
https://www.google.com.mx/books/edition/Distribuci%C3%B3n_en_planta/7aRzy0JjqTMC?hl=es-419&gbpv=0
- Díaz, J. M. (2018). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad y salud en el trabajo*. Editorial Tébar.
https://www.google.com.mx/books/edition/T%C3%A9cnicas_de_preveni%C3%B3n_de_riesgos_labo/pjoYI7cYVVUC?hl=es-419&gbpv=0
- Fred E. Meyers, M. P. (2005). *Manufacturing facilities desing and material handling*. Pearson Prentice Hall.
https://www.google.com.mx/books/edition/Manufacturing_Facilities_Design_and_Mate/uuq3CmCKEv6AC?hl=es-419&gbpv=0
- Groover, M. P. (1997). *Fundamentos de manufactura moderna materiales, procesos y sistemas*. Prentice Hall.
https://www.google.com.mx/books/edition/Fundamentos_de_manufactura_moderna/tcV0l37tUr0C?hl=es-419&gbpv=0
- James R. Evans, W. M. (2008). *Administración y control de la calidad* (Septima ed.). Cengage Learning TM.
- Jay H. Heizer, B. R. (2004). *Principles of Operations Management*. Pearson/Prentice Hall.
https://www.google.com.mx/books/edition/Principles_of_Operations_Management/jVlwSsVHUfAC?hl=es-419&gbpv=0
- Juan Carlos Hernández Matías, A. V. (2013). *Lean manufcaturing Conceptos, técnicas e implantación*. Fundación Eol. <http://www.eoi.es/savia/documento/>
- Julián López Peralta, E. A. (2014). *Estudio del trabajo una nueva visión*. Grupo Editorial Patria .
- Kanawaty, G. (1996). *INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO* (Cuarta ed.). Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo.
- Laisequilla. (2023). *La biblia industrial- Ingeniería, Métodos y Calidad*. IL Publishing house.
https://www.google.com.mx/books/edition/La_biblia_Industrial_Ingenier%C3%ADa_M%C3%A9todo/CxsnEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0

- Laura Cázares Hernández, M. C. (1999). *Técnicas actuales de investigación documental*. Trillas.
- Lee J. Krajewski, L. P. (2000). *Administración de operaciones*. Pearson Educación.
https://www.google.com.mx/books/edition/Administraci%C3%B3n_de_operaciones/B6LAqCoPSeoC?hl=es-419&gbpv=0
- Lefcovich, M. L. (2009). *Las 5 S Plus*. El Cid Editor | apuntes.
<https://elibro.net/es/ereader/itess/29752?page=4>
- Lemos, P. L. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad*. FC Editorial .
- Maestre, D. G. (2007). *Ergonomía y psicología*. Fundación Confemetal.
https://www.google.com.mx/books/edition/Ergonom%C3%ADa_y_psicolog%C3%ADa/oDBwCTg13HIC?hl=es-419&gbpv=0
- McNeil David, M. J. (2024). *Las cinco claves para la mejora continua*. PublishDrive.
https://www.google.com.mx/books/edition/Las_Cinco_Claves/wnUJEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Monden, Y. (1996). *El "Just in time" hoy en Toyota*. Deusto.
https://www.google.com.mx/books/edition/El_Just_in_time_hoy_en_Toyota/erJKVeKtudcC?hl=es-419&gbpv=0
- Ortiz, O. C. (2024). *Fundamentos de ingeniería industrial*. Ecoe Ediciones.
https://www.google.com.mx/books/edition/Fundamentos_de_ingenier%C3%ADa_industrial_1r/y9IKEQAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Peña, P. P. (2023). *Espectroscopía de infrarrojo: Análisis e interpretación de compuestos*. Universidad Juárez del Estado de Durango.
https://www.google.com.mx/books/edition/Espectroscop%C3%ADa_de_infrarrojo/u3rVEAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Portela, V. M. (2007). *Prevención de riesgos laborales*. Ideaspropias.
https://www.google.com.mx/books/edition/Prevenci%C3%B3n_de_riesgos_laborales/JXr8khxE7vcC?hl=es-419&gbpv=0
- Quesada, I. F. (1996). *Diseño y medición de trabajos*. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones.
https://www.google.com.mx/books/edition/Dise%C3%B1o_y_medici%C3%B3n_de_trabajos/0fOUe9teiEMC?hl=es-419&gbpv=0

- Rios, M. F. (1995). *Análisis y descripción de puestos de trabajo: teoría, métodos y ejercicios*. Díaz de Santos.
https://www.google.com.mx/books/edition/An%C3%A1lisis_y_descripci%C3%B3n_de_puestos_de_t/bkCxroNqoMYC?hl=es-419&gbpv=0
- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). McGRAW-HILL.
- Ruíz, J. A. (2013). *Productividad e incentivos: como hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Marcombo.
https://www.google.com.mx/books/edition/Productividad_e_incentivos/keXD rXAU5YYC?hl=es-419&gbpv=0
- Sabry, F. (2024). *Productividad*. Mil Millones De Conocimientos [Spanish].
<https://www.google.com.mx/books/edition/Productividad/0xPzEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0>
- Sacristán, F. R. (2003). *Técnicas de resolución de problemas*. Fundación Confemetal.
https://www.google.com.mx/books/edition/T%C3%A9cnicas_de_resoluci%C3%B3n_de_problemas/ybFi1m8IHTQC?hl=es-419&gbpv=0
- Salinas, A. N. (2004). *Administración de empresas*. Editorial MAD.
https://www.google.com.mx/books/edition/Profesores_de_Ense%C3%B1anza_Secundaria_Admi/ajDPWjl4RLYC?hl=es-419&gbpv=0
- Sánchez, S. M. (2010). *Higiene y seguridad industrial*. Instituto Politécnico Nacional.
<https://elibro.net/es/ereader/itess/73966?page=38>.
- Sergio Meza Sánchez, J. J. (2015). *Seguridad industrial e impacto ambiental* (3a. ed.). Grupo Editorial Éxodo.
<https://elibro.net/es/ereader/itess/130400?page=21>.
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing Paso a paso*. Alpha Editorial.
https://www.google.com.mx/books/edition/Lean_manufacturing/JSh6EAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- TERRAZAS, V. A. (2018). *Certificación Profesional Seguridad Integral en Prevención de Riesgos*. Gandhi Publica.
https://www.google.com.mx/books/edition/Certificaci%C3%B3n_Profesional_Seguridad_Int/bztpDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0

Urbina, G. B. (2014). *Introducción a la ingeniería industrial (2a. ed.)*. Grupo Editorial Patria. <https://elibro.net/es/ereader/itess/39448?page=200>.

GLOSARIO

A continuación, se enlistan palabras que se encuentran dentro del documento de las cuales se puede desconocer su significado:

- **Actividad crítica:** Es aquella que puede generar accidentes con consecuencias graves e incluso la muerte, como derrames peligrosos, escapes de gas, incendios y explosiones. También se refiere a tareas complejas, dependientes de terceros o con incertidumbre que pueden suponer dificultades o riesgos reales de desviación.
- **HOP:** El rendimiento humano y organizativo (HOP) es una herramienta que ayuda a los profesionales de la seguridad, utiliza la ciencia social para diseñar sistemas de trabajo más resistentes. No es un programa de gestión de riesgos paso a paso. En su lugar, es una forma de ver cómo se comportan los seres humanos, su forma de trabajar y los sistemas diseñados para apoyarlos en el día a día.
- **CATA:** Candadeo o tarjeteo, colocación de un dispositivo de bloqueo y una tarjeta roja en el dispositivo de aislamiento de energía de acuerdo con un procedimiento establecido, que indica que el dispositivo de aislamiento de energía no debe utilizarse hasta que se retiren ambos, en conformidad con un procedimiento establecido.
- **SCRAP:** Se refiere a los materiales o productos defectuosos, desechados o no conformes que se generan durante el proceso de fabricación o producción. Estos materiales no cumplen con los estándares de calidad y no pueden ser vendidos o utilizados en su forma actual.
- **Purgas:** Son productos formulados para limpiar máquinas de moldeo por inyección, extrusoras y máquinas de moldeo por soplado. Por lo general, contienen una resina base y otros aditivos optimizados para limpiar el tornillo,

el barril, el canal caliente y el dado del extrusor a fondo y rápidamente. Los procesadores utilizan compuestos de purga en industrias como la automotriz, de empaque, médica, de productos de consumo y muchas más.

- *Foil*: Es un elemento de protección fabricado con polietileno. Consta de una parte adhesiva para que se pueda adherir en la superficie del producto. La función principal de las láminas protectoras de plástico es proteger de golpes, rascadas o factores ambientales, como el polvo o el agua, con el fin de que no sufra ningún daño el producto principal.
- *SAP*: Es la sigla de *System Applications and Products in Data Processing*. Es un sistema informático de planificación empresarial que permite administrar de forma eficiente los recursos humanos, productivos y logísticos de pequeñas, medianas o grandes empresas.

Anexo 1 HOE 294D1400P005

[illegible]

Fuente: Mabe

PLAN DE CONTROL OPERACION				
NO.	CARACTERÍSTICA A VERIFICAR	VERIFICA	VERIFICADO / PASE	DEFECTOS
1	REVISAR EL ESTADO GENERAL DE LA PIEZA	NOVA DE SUPERFICIE	NOVA	VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES, VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES, VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES
2	REVISAR EL ESTADO GENERAL DE LA PIEZA	NOVA DE SUPERFICIE	NOVA	VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES, VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES, VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES
3	REVISAR EL ESTADO GENERAL DE LA PIEZA	NOVA DE SUPERFICIE	NOVA	VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES, VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES, VERIFICAR QUE LAS PIEZAS NO PRESENTEN DEFECTOS EN LAS SUPERFICIES VISIBLES

Diagrama de inspección

Cara delantera de la pieza

Cara trasera de la pieza

Zona de estampado

Lateral de la pieza

NO PIEZAS INCOMPLETAS/QUEMADAS

Inspeccionar al 100% las piezas

VERIFICAR QUE CUENTA CON RUEDAS

VERIFICAR MOVIMIENTO DE SELECTOR Y NO DEBE LLEVAR CROMADO

VERIFICAR QUE LA PIEZA QUEDA DENTRO DE LA RANURA TRASERA DEL BOTON Y QUE LA PARTE DE ENMEDIO ENCAJE EN EL CENTRO DE LA PIEZA.

VERIFICAR QUE LA PIEZA ESTE BIEN

VERIFICAR QUE TENGA TODOS LOS ELEMENTOS

VIDRIO SIN MANCHAS NI RAYONES Y ASEGURADO

INSPECCIONAR:

- 1.- Pieza libre de contaminación, rechupes, rebaba, líneas de estrés, suciedad, quemaduras y deformaciones.
- 2.- Piezas de ensamble completas y sin suciedad.
- 3.- Vidrio limpio, sin manchas y sin marcas de dedos.
- 4.- NO se permite piezas incompletas o fracturadas.
- 5.- Pieza ensamblada con todos los componentes.

ACCIONES REQUERIDAS EN CASO DE NO CONFORMIDAD DEL PRODUCTO			
PASO 1: 3 TIPOS DE DEFECTOS con el signo de advertencia: Código de DEFECTOS en VERDE y AMARILLO e informar a: ➤ Asesorar ➤ Liberar ➤ Corregir	PASO 2: Y 3 TIPOS DE DEFECTOS con el signo de prohibido o no pasar: (E) PARA LA MAQUINARIA: Informar a líder y asesorar Código de DEFECTOS en AMARILLO y ROJO	PASO 3: En cualquier momento y en cualquier caso (E) PIEZAS CONSECUTIVAS por defecto del material o de calidad de fabricación, se informará al PUEBLO. PARAR: operación cuando defecto suponga: ➤ SEGURIDAD / FUNCIONALIDAD / CAUSAS PERSONALES Código de DEFECTOS en AMARILLO y ROJO e informar al líder	PASO 4: Líder revisar en el área de trabajo (E) que considere necesario y realizar acciones a los procesos Mabe en PLAN DE ACCIÓN correctivos, cambios de programa, o de trabajo, preventivos, controlando y responsabilizando que devueltos.

OBSERVACIONES:	REV. 0 CREACIÓN
----------------	-----------------

Elaboró (Nombre): Yessica Lora Elaboró (Fecha): 2023-08-01	Revisó (Nombre): Agustín Murguía Revisó (Fecha): 2023-08-01	Aprobó (Nombre): Andrés Castro Aprobó (Fecha): 2023-08-01	001-001
---	--	--	---------

Fuente: Mabe

Fuente: Mabe

135

PLAN DE CONTROL OPERACION					
NO.	OPERACIONES A SEGUIR	VERIFICAR	ACCIONES / PASOS	RESPONSABLE	TIEMPO
1	PREPARAR EL EQUIPO PARA EL USO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	TOTAL
2	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	
3	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	VERIFICAR EL ESTADO DEL EQUIPO	

CROQUIS DE INSPECCIÓN	

ACCIONES RECOMENDADAS EN CASO DE NO CONFORMIDAD DEL PRODUCTO			
PASO 1: ETIQUETAS CONSECUENTES con el estado del equipo: Calor en VERDE y AMARILLO a informar a: - Apellido - Calle - Ciudad	PASO 2: ETIQUETAS CONSECUENTES con el estado del equipo: Calor en VERDE y AMARILLO a informar a: ESPERO LA MAQUINARIA! Informo al jefe y al cliente Calor en VERDE y ROJO	PASO 3: ETIQUETAS CONSECUENTES con el estado del equipo: Calor en VERDE y AMARILLO a informar a: ESPERO LA MAQUINARIA! Informo al jefe y al cliente Calor en VERDE y ROJO	PASO 4: ETIQUETAS CONSECUENTES con el estado del equipo: Calor en VERDE y AMARILLO a informar a: ESPERO LA MAQUINARIA! Informo al jefe y al cliente Calor en VERDE y ROJO

OBSERVACIONES:	
OBSERVACIONES: OBSERVACIONES: OBSERVACIONES:	

REVISIÓN	
REVISIÓN: ESTADO DEL EQUIPO OBSERVACIONES:	REVISIÓN: ESTADO DEL EQUIPO OBSERVACIONES:

Fuente: Mabe

Anexo 3 HOE 225D7312P001

mabe		HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR									
AREA:		SIG:		OPERACION:		Separador:		Número de la pieza:		REIMATE POCKET F2	
DESCRIPCION DE OPERACIONES								Tiempo Cielo		62 seg	
INSPECCION DE PARTE											
CLIENTE:								MABE QUANTUM			
Nº DE PUNTO	Nº DE EMPAQUE	COLOR Y TAMAÑO	MATERIAL	LITROS DE MATERIALE	PESO APROXIMADO / Kg.	COMPOSICIÓN	REIMATE POCKET F2	Cantidad	Costo	REIMATE POCKET F2	Costo
22527312P001	RVD1212P001H	BLANCO	ABS BLANCO	A118176	N/A	01 REIMA SEPARADOR PLAST 1/8 X 1/8 01 REIMA 3 SEPARADOR 1/8 DIA 01 REIMA 270 GRADA CORROO BARRAS 4" W/ 01 REIMA CON TUBERIA CORROO RVD1212P001 REU POCKET F2 22527312P001 BLANCO 01 REIMA ABS REIMA INYECTOR 01 REIMA PURCA PARA USO COMON DINA PURCA 30	REIMATE POCKET F2	1	2	N/A	N/A

EMPAQUE		EMPAQUE DEL TENDIDO	
Tipo	Caja IND. NO. 6	Tipo	
Total de piezas	22	Total de piezas	
Número de tendidos	2	Número de tendidos	
Piezas por tendido	11	Piezas por tendido	

Materia de empaque	Descripción:	Clave:
Separador	DE 42X70 S.	A118225
Felcula	N/A	N/A
Contenedor	GENÉRICO	A118536
Tapa Contenedor	N/A	N/A
Tarima	N/A	N/A
Bolsas	N/A	N/A

Materia de empaque	Descripción:	Clave:

Colocar separador de cartón solo abajo y foil de 2" por pieza



Fuente: Mabe

PLAN DE CONTROL OPERACIÓN					
Nº.	CONTRIBUYENTES A VERIFICAR	DEFECTOS	MANEJO / FREQ.	INSPECCIÓN	ECUPO
1	ARMADURA NO-ACORDADA-GRABA IMPRESIÓN	NOVA DE ACORDADO DEPTO 17 SMP17	100%	VERIFICAR EN MÓDULO "EN CONFORMIDAD" EN MÓDULO "EN CONFORMIDAD" EN MÓDULO "EN CONFORMIDAD" EN MÓDULO "EN CONFORMIDAD"	VISUAL
2	ZONA DE MAMBA			LIMPIO DE MAMBA	
3					
CRUCES DE INSPECCIÓN					
					
ACCIONES REQUERIDAS EN CASO DE NO CONFORMIDAD EN EL PRODUCTO					
PASO 1: 3 TIPOS CONSECUTIVOS con el mismo defecto: Coloca en ANDON en verde y amarillo e informa a:  - Ajustador - Lider - Calidad		PASO 2: 3 TIPOS con el mismo defecto y no se corrigen a nadie  ¡¡¡PARO LA MAQUINA!!! Informa a Lider y al cliente Coloca en ANDON en amarillo y rojo		PASO 3: En armarques y retirados SE PIERDE CONECTIVIDAD por parte del cliente o ajustador desconoce los problemas ¡¡¡PARO LA MAQUINA!!! No pasa el defecto No se asegura / FUNCIONAR / CAUSADO PORQUEDA Coloca en ANDON en amarillo y rojo e Informar al Lider	
PASO 4: Lider recibe en el área el equipo EMT que considere necesario y realiza con base a los planes Mabe un PLAN DE ACCIÓN correctivo, servicios de programa, si incluye, premios, sanciones o responsabilidades que dejen.					
OBSERVACIONES:					
Elaboró (Nombre): ESTEBAN LUIS WENDY Heredia SUBDIRECTOR (PRIMA)		Revisó (Nombre): LIDER DE AREA (PRIMA)		REV. NÚM. 001/2020	

Fuente: Mabe

Fuente: Mabe

139

PLAN DE CONTROL OPERACION					
Nº	CONDICIONES A VERIFICAR	CRITERIO	VERIFICACIÓN	ESPECIFICACIÓN	SEÑAL
1	REVISIÓN VISUAL GENERAL (PANTALLA)	NIVEL DE AGUA DEL EQUIPO Y SEÑAL	100%	VER REVISAR "MANEJO" DE CONTAMINACIÓN PANTALLA DE CONTAMINACIÓN COMPLETA "SEÑALIZACIÓN" "SEÑALIZACIÓN" "SEÑALIZACIÓN"	VER
2	REVISIÓN VISUAL DEL EQUIPO		100%	LIBRE DE RESIDUOS, COMPLETO Y SIN PLAN CONTAMINACIÓN	
3	ZONA DE LA PANTALLA		20% (de la zona)	REVISAR LA PANTALLA 1-40g	SEÑAL A PANTALLA DE EQUIPO
4	REVISIÓN DE RESIDUOS		100%	LIBRE DE RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN COMO EL CALOR DEL EQUIPO	VER/SEÑAL
5					
6					

CRONOGRAMA DE INSPECCIÓN	

ACCIONES RECOMENDADAS EN CASO DE NO CONFORMIDAD EN EL PRODUCTO			
PAJO 1: Siempre consecutivo con el mismo defecto: Coloca los ANDON en verde y amarillo e informa al equipo.	PAJO 2: Siempre consecutivo defecto y no se encuentra a tiempo: Se llama LA MAQUINISTA: Informa a líder y a calidad: Coloca ANDON en amarillo y rojo.	PAJO 3: Si se requiere y se requiere de PAJO CONSECUTIVO por parte del técnico y ajustador de calidad de producto al PROBLEMA: PARAR operando cuando definitivamente no para el defecto: REVISAR (SEGURIDAD / FUNCIONALIDAD / CALIDAD PERMANENTE): Coloca los ANDON en amarillo y rojo e informa al líder.	PAJO 4: Lider realiza en el área de equipo (MT) que considere necesario y realiza con base a los planes de acción correctivos, cambios de programa, a prueba, preventivos, condiciones y responsabilidades que definen.

OBSERVACIONES:		FECHA DE EMISIÓN:	

Elaboró (Nombre):	Revisó (Nombre):	Revisó (Nombre):	Revisó (Nombre):
MANUFACTURA (PMA):	MANUFACTURA (PMA):	MANUFACTURA (PMA):	MANUFACTURA (PMA):

Fuente: Mabe

Anexo 5 OBST 225D8631P001

RLETE06		FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS															Fecha: 3-Septiembre-24		Análisis No: 1
Proceso a observar : 225D8631P001																	Hora: 10:30 a.m.		Observador: Wendy Hernández
No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones	
1	Tomar pieza de la jaula y trasladar a mesa de trabajo	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3						3		
2	Quitar punto de inyección con pinzas	6	8	9	7	6	5	5	6	7	7						4		
3	Dar la vuelta y marcar pieza con lápiz de cera	8	10	13	9	10	8	9	10	10	11						4		
4	Inspeccionar pieza	10	14	15	12	12	10	11	12	13	13						2		
5	Tomar foil y colocarlo en la pieza	21	29	33	27	26	24	26	25	25	27						14		
6	Meter pieza en bolsa	28	36	41	35	34	33	33	35	32	34						7		
7	Colocar pieza en caja patona	34	42	45	42	38	39	38	42	38	38						4		
																	38		
Tiempo para un ciclo		42	42	60	42	38	39	38	42	38	38					38		Observaciones	

Fuente: Mabe

Anexo 6 OBST 225D8751P004

RLETE06

Proceso a observar :
225D8751P004

FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS



Fecha: 13-Septiembre-24

Hora: 11:00 p.m.

Análisis No: 1

Observador: Wendy Hernández

No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones
1	Tomar pieza de la rampa y trasladar a mesa de trabajo.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						2	
2	Inspeccionar pieza.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						2	
3	Retirar rebaba.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6						2	
4	Quitar grasa aplicando alcohol isopropílico con un trapo.	14	14	15	14	15	14	14	15	14	15						8	
5	Marcar pieza con lápiz de cera.	16	16	17	16	17	16	16	17	16	17						2	
6	Colocar pieza en en el rack de enfriamiento.	19	18	19	18	20	19	18	19	18	20						2	
7	Tomar pieza fría del rack.	22	20	21	20	22	22	20	21	20	22						2	
8	Meter pieza en caja patona.	27	25	26	25	27	27	25	26	25	27						5	
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
Tiempo para un ciclo		27	25	26	25	27	27	25	26	25	27						25	Observaciones

Fuente: Mabe

Anexo 7 OBST 295D9530G001-G002

RLETE06

Proceso a observar :
295D9530G001-G002

FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS



Fecha: 13-Septiembre-24

Análisis No: 1

Observador: Wendy Hernández

No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones
1	Jalar pieza de la rampa y trasladar a mesa de trabajo.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						2	
2	Inspeccionar pieza.	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5						2	
3	Retirar rebaba.	8	6	7	8	10	8	6	8	8	10						4	
4	Ensamblar varilla a la pieza.	14	12	11	13	14	14	12	13	13	14						6	
5	Tomar tornillo, colocar en pistola neumática y atornillar sobre pieza.	21	19	16	20	21	21	19	20	18	21						7	
6	Marcar pieza con lápiz de cera.	23	22	18	22	23	23	22	22	20	23						2	
7	Meter pieza en bolsa.	28	26	24	26	27	28	26	26	24	27						4	
8	Meter pieza en caja patona.	32	31	29	32	32	32	31	32	29	32						5	
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
Tiempo para un ciclo		32	31	27	32	35	32	31	32	29	35						32	Observaciones

Fuente: Mabe

Anexo 8 OBST 294D1544G001

RLETE06		FORMATO PARA LA OBSERVACIÓN DE TIEMPOS 															Fecha: 12-Septiembre-24		Análisis No: 1	
Proceso a observar : 294D1544G001																	Hora: 10:40 a.m.		Observador: Wendy Hernández	
No.	Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo del elemento	Observaciones		
1	Tomar número de parte 294D1282P001.	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2						2			
		4	2	2	2	2	2	2	2	2	2									
2	Colocarlo en el dispositivo de ensamble.	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6						4			
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4									
3	Tomar número de parte 294D1281P001.	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8						2			
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2									
4	Colocarlo sobre el numero de parte ya colocado en el dispositivo.	14	13	12	13	13	12	13	12	12	13						4			
		4	5	4	5	5	4	5	4	4	5									
5	Accionar mandos bimanuales.	16	15	14	15	15	14	15	14	14	15						2			
		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2									
6	Retirar pieza del dispositivo de ensamble.	21	18	17	18	19	17	19	17	17	19						3			
		5	3	3	3	4	3	4	3	3	4									
7	Inspeccionar pieza.	23	20	19	20	22	19	22	19	19	22						2			
		2	2	2	2	3	2	3	2	2	3									
8	Colocar pieza en caja patona.	29	24	23	24	26	24	27	23	23	26						4			
		6	4	4	4	4	5	5	4	4	4									
																	23			
Tiempo para un ciclo		29	24	23	24	26	24	27	23	23	26					23		Observaciones		

Fuente: Mabe

Anexo 9 HDCE 225D8631P001

[illegible]

Fuente: Mabe

Anexo 10 HDCE 225D5919P001

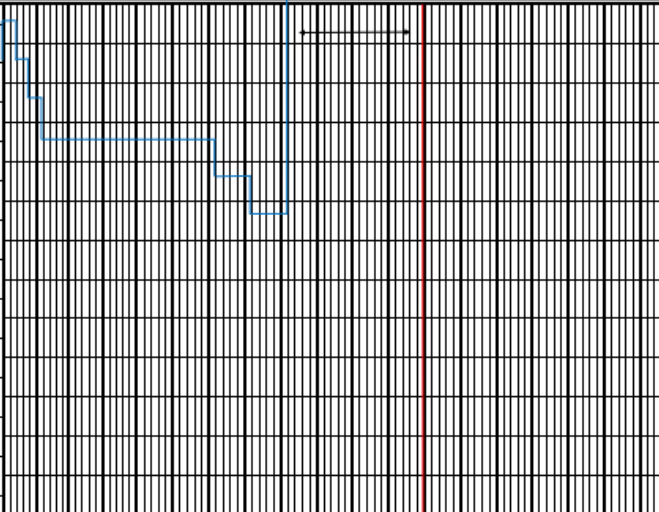


RLETE01

HOJA DE COMBINACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR



Nombre de la línea:	Maq 127	Piezas por turno:	480	Manual Automático Caminata Espera	   	No. del operario:	/
No. de parte:	225D5919P001	Tiempo takt:	60 seg			Departamento:	Manufactura
Nombre de la parte:	Fondo Gabinete	Nueva / Revisión:	1			Nombre:	Wendy Hernández

Paso #	Nombre de la operación	Tiempo			Tiempo de operación	1 división de la gráfica representa .5 ____ seg
		Manual	Automático	Caminata		
1	Tomar pieza y trasladarla a mesa de trabajo	2				
2	Tomar un pedazo de cinta y colocarla en el fondo	2				
3	Tomar un pedazo de cinta y colocarla en el fondo	2				
4	Tomar rebabador y rebabear fondo	25				
5	Colocar fondo en el cambio	5				
6	Acidicos	5				
Totales		52	Esperas	5		

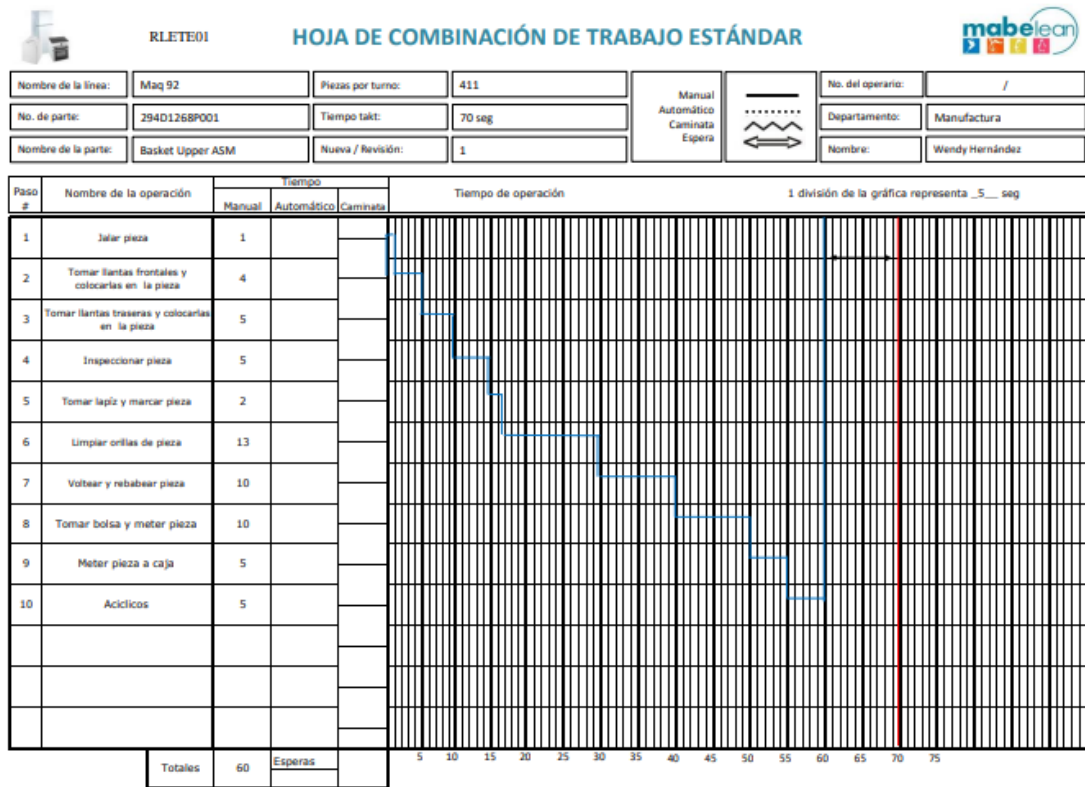
Fuente: Mabe

Anexo 11 HDCE 225D7334P004

[illegible]

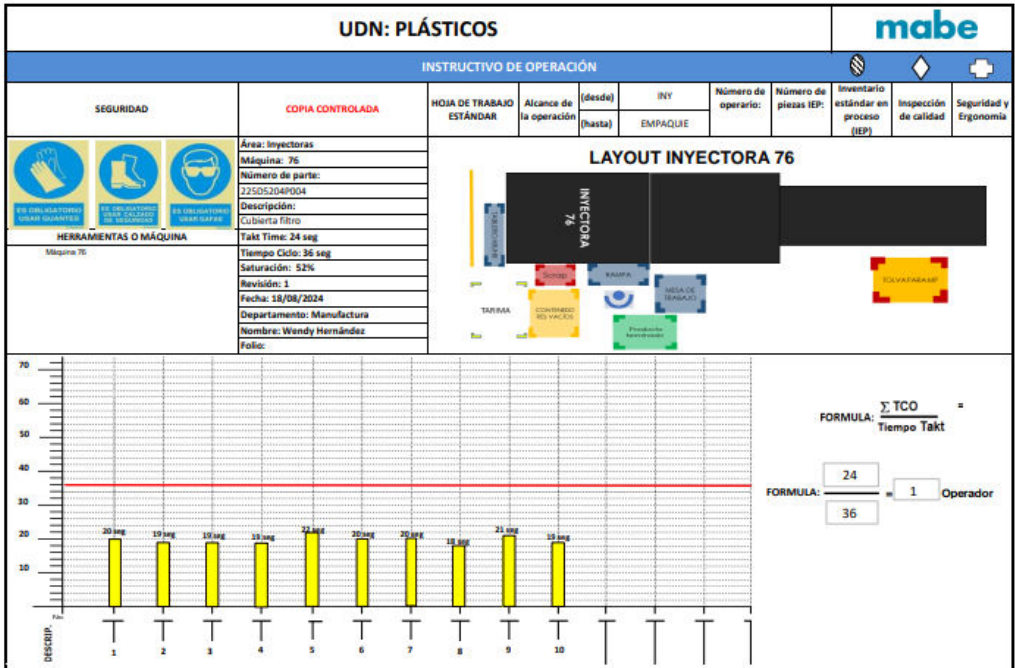
Fuente: Mabe

Anexo 12 HDCE 294D1268P001



Fuente: Mabe

Anexo 13 IO 225D5204P004



Fuente:

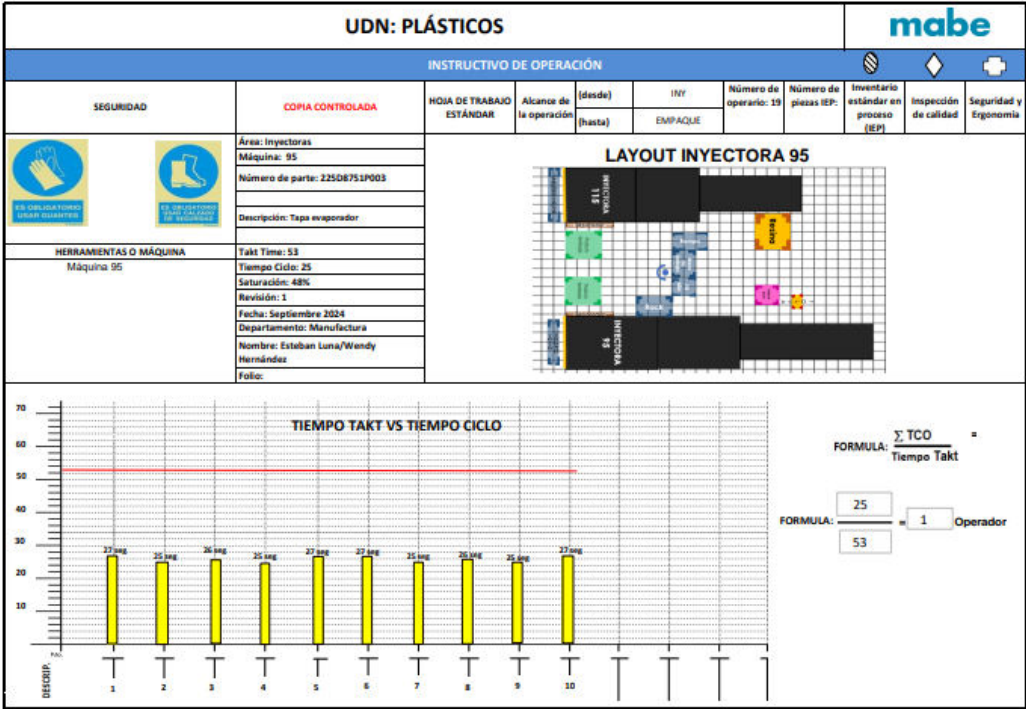
M

Fotos		Pasos Mayores		Puntos Clave		Razones			
Número		¿QUÉ?	Segmento lógico de la operación, cuando algo sucede para avanzar el trabajo	Tiempo (seg)	¿CÓMO?	Simbolos	¿POR QUÉ?	Razones de los puntos clave	
1		1	Tomar pieza y retirar colada	3	Tomar pieza de la máquina y retirar pieza 2 de la colada para posteriormente retirar la colada haciendo un movimiento arriba-abajo, dejando separadas tanto pieza 1 y pieza 2. Colocar colada en contenedor	✓		Para facilitar la manipulación de cada pieza y para mantener la limpieza de la estación de trabajo.	
2		2	Rebabear ambas piezas (1 por 1).	8	Tomar una pieza y rebabear por los extremos, dejando la segunda pieza sobre su pierna, posteriormente rebabear segunda pieza por los extremos.	◆		Para cumplir con los criterios de calidad.	
		3	Colocar ambas piezas en contenedor de acuerdo a su NE.	3	Revisar el HOE del número de parte para colocar la pieza de acuerdo a sus criterios de empaque.	◆	✓	Para respetar el tipo de contenedor y el no. de piezas que deben de contener.	
		NOTA:	USAR EPP DE ACUERDO A LA AST.			+			
3									
Simbolos		CALIDAD		SEGURIDAD		CORRECCIONES		TRUCOS	
		◆		+		●		✓	

2116F11

Fuente: Mabe

Anexo 14 IO 225D8751P003

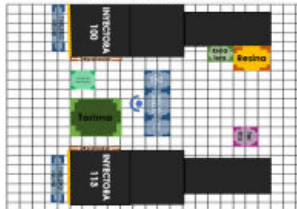
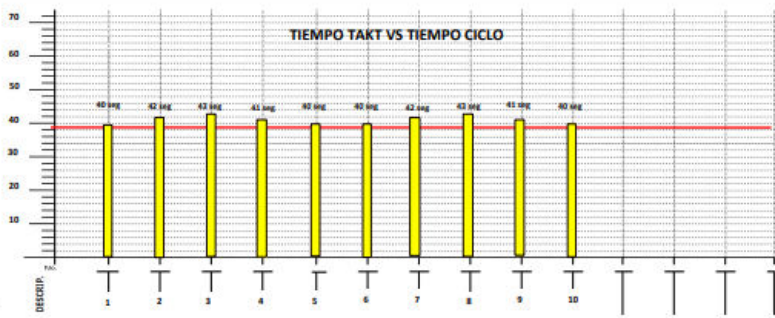


Fuente: Mabe

Fotos		Número	Pasos Mayores		Tiempo (seg)	Puntos Clave		Símbolos	Razones	
			¿QUÉ?	Segmento lógico de la operación, cuando algo sucede para avanzar el trabajo		¿CÓMO?	Cualquier cosa en un paso que podría: 1. Hacer o dañar la operación 2. Lesionar al operador 3. Hacer el trabajo más fácil. Trucos, Mañas, información especial.		¿POR QUÉ?	Razones de los puntos clave
		1	Tomar pieza de la rampa y trasladar a mesa de trabajo.		2	Tomar las piezas de la rampa y trasladarlas hacia la mesa de trabajo.		✓	Para tener una mejor manipulación de la pieza.	
		2	Inspeccionar pieza.		2	Se debe inspeccionar que la pieza no cuente con ningún defecto en ninguna de sus zonas, para posteriormente realizar el siguiente paso.		◆ ✓	Para cumplir con los criterios de calidad.	
		3	Retirar rebaba.		2	Retirar la rebaba que se encuentra en el contorno y en las esquinas de la pieza con ayuda del rebabador (ver imágenes).		◆ ✓	Para respetar los criterios de calidad.	
		4	Quitar grasa aplicando alcohol isopropílico con un trapo.		4	Se debe de colocar en un trapo alcohol isopropílico con el difusor, para retirar la grasa de la pieza.		✓	Para respetar los criterios de calidad.	
		5	Marcar pieza con lápiz de cera.		4	Se le coloca una pequeña marca en el contorno de la pieza con ayuda de un lápiz (ver imagen).		✓	Para identificar que las piezas están validadas.	
		6	Colocar pieza en en el rack de enfriamiento.		4	Se coloca la pieza en el rack para que se enfríe.		✓	Para respetar los criterios de calidad.	
		7	Tomar pieza fría del rack.		2	Se toma una pieza fría que previamente fue colocada en el rack.		✓	Para continuar con el proceso.	
		8	Meter pieza en caja petona.		3	Revisar el HOE del número de parte para colocar la pieza de acuerdo a sus criterios de empaque.		✓	Para respetar el tipo de contenedor y el no. de piezas que deben de contener.	
NOTA:			Usar el EPP definido en el AST para realizar la operación.					+		
Símbolos		CALIDAD		SEGURIDAD		CORRECCIONES		TRUCOS		✓
		◆		+		●				
216PF11										

Fuente: Mabe

Anexo 15 IO 200D1109P006

UDN: PLÁSTICOS						mabe				
INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN										
SEGURIDAD	COPIA CONTROLADA	HOJA DE TRABAJO ESTÁNDAR	Alcance de la operación	(desde) (hasta)	INY EMPAQUE	Número de operario: 19	Número de piezas IEP:	Inventario estándar en proceso (IEP)	Inspección de calidad	Seguridad y Ergonomía
	Área: Inyectoras Máquina: 100 Número de parte: 200D1109P006 Descripción: Ventana Takt Time: 39 Tiempo Ciclo: 40 Saturación: Revisión: 1 Fecha: Septiembre 2024 Departamento: Manufactura Nombre: Esteban Luna/Wendy Hernández Folio:	LAYOUT INYECTORA 100 								
TIEMPO TAKT VS TIEMPO CICLO  DESCRIP: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10										FORMULA: $\frac{\sum TCO}{\text{Tiempo Takt}} =$ FORMULA: $\frac{40}{39} = 2$ Operador

Fuente: Mabe

Fotos		Pasos Mayores		Tiempo (seg)	Puntos Clave	Símbolos	Razones	
		¿QUÉ?	Segmento lógico de la operación, cuando algo sucede para avanzar el trabajo		¿CÓMO? Cualquier cosa en un paso que podría: 1. Hacer o dañar la operación 2. Lesionar al operador 3. Hacer el trabajo más fácil, Trucos, Mañas, información especial.		¿POR QUÉ?	Razones de los puntos clave
 	1		Tomar piezas de la jaula.	2	Tomar las piezas de la jaula y trasladarlas hacia la mesa de trabajo.	✓		Para tener una mejor manipulación de la pieza.
	2		Inspeccionar pieza.	2	Se debe inspeccionar que la pieza no cuente con ningún defecto en ninguna de sus zonas, para posteriormente realizar el siguiente paso.	✓		Para cumplir con los criterios de calidad.
	3		Separar piezas.	2	Realizar un movimiento arriba-abajo para separar las piezas.	✓		Para facilitar la manipulación de cada pieza.
	4		Colocar pieza sin colada en mesa de trabajo.	1	Colocar pieza 2 en mesa de trabajo.	✓		Para después trabajar con ella.
	5		Quitar colada completa a la pieza 1.	2	Retirar la colada haciendo un movimiento arriba-abajo (ver imagen). Colocar colada en contenedor.	✓		Para facilitar la manipulación de cada pieza y para mantener la limpieza de la estación de trabajo.
	6		Retablar pieza 1.	6	Una vez que se verificó que la pieza no cuenta con ningún defecto, se retira la rebaba que se encuentra sobre el contorno de la pieza 1 (ver imágenes).	✓		Para respetar los criterios de calidad.
Símbolos		   						

2116F11

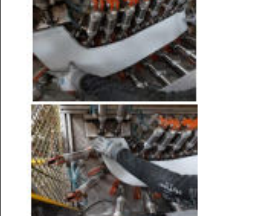
Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO											
FOLIO	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO					
LDN	ISO	Línea/plataforma	Máquina 28-L2	Clasificación de Riesgo		MEDIO					
CLASIFICACIÓN DE RIESGO				ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA		Número de parte 294D1544G001		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		Maq 28/Dispositivo de ensamble	
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA TAREA		EPP ESTÁNDAR				EPP ESPECIAL		N/A			
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN		FÓRMULA: VALOR DE LA FRECUENCIA X LA CATEGORÍA DE LA SEVERIDAD = AL GRADO DE RIESGO									
VALOR	FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN	DETALLE DE EXPOSICIÓN	CATEGORÍA	SEVERIDAD	LESIÓN AL COLABORADOR	GRADO	VALOR				
5	Frecuente	Sucede con demasiada frecuencia, varias veces al día	5	Catastrófico	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador	Gr 5 a 3 Bajo	Iniciar con planes de acción de mediano a largo plazo				
4	Ocasional	Sucede con frecuencia, varias veces a la semana	4	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente/ parcial del trabajador	Gr 3 a 3 Medio	Iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los riesgos				
3	Rara vez	Sucede varias veces al mes	3	Permanente	Puede implicar la incapacidad permanente/ parcial del trabajador	Gr 3 a 3 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención				
2	Muy rara vez	May rara vez ocurre, no es muy probable que ocurra, una vez al año	2	Temporal	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	Gr 3 a 3 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención				
1	Remota	No es un escenario creíble, muy baja probabilidad de que suceda, excepcionalmente no se espera, una vez al año	1	Menor	Si define o con defus que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos	Mayor a 15 May Alto	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención				

ANÁLISIS DE CADA PASO DE LA TAREA										
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL
1	Tomar número de parte 294D1282P001.	Físico	Caída al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5' s en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				
2	Colocarlo en el dispositivo de ensamble.	Físico	Caída al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5' s en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO											
FOLIO	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO					
LDN	ISO	Línea/plataforma	Máquina 28-L2	Clasificación de Riesgo		MEDIO					
CLASIFICACIÓN DE RIESGO				ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA		Número de parte 294D1544G001		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		Maq 28/Dispositivo de ensamble	
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA TAREA		EPP ESTÁNDAR				EPP ESPECIAL		N/A			
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN		FÓRMULA: VALOR DE LA FRECUENCIA X LA CATEGORÍA DE LA SEVERIDAD = AL GRADO DE RIESGO									
VALOR	FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN	DETALLE DE EXPOSICIÓN	CATEGORÍA	SEVERIDAD	LESIÓN AL COLABORADOR	GRADO	VALOR				
5	Frecuente	Sucede con demasiada frecuencia, varias veces al día	5	Catastrófico	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador	Gr 5 a 3 Bajo	Iniciar con planes de acción de mediano a largo plazo				
4	Ocasional	Sucede con frecuencia, varias veces a la semana	4	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente/ parcial del trabajador	Gr 3 a 3 Medio	Iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los riesgos				
3	Rara vez	Sucede varias veces al mes	3	Permanente	Puede implicar la incapacidad permanente/ parcial del trabajador	Gr 3 a 3 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención				
2	Muy rara vez	May rara vez ocurre, no es muy probable que ocurra, una vez al año	2	Temporal	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	Gr 3 a 3 Medio	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención				
1	Remota	No es un escenario creíble, muy baja probabilidad de que suceda, excepcionalmente no se espera, una vez al año	1	Menor	Si define o con defus que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos	Mayor a 15 May Alto	Requiere ser detectado de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención				

ANÁLISIS DE CADA PASO DE LA TAREA										
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL
3	Tomar número de parte 294D1281P001.	Físico	Caída al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5' s en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				
4	Colocarlo sobre el número de parte ya colocado en el dispositivo, realizando presión en los extremos.	Físico	Caída al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5' s en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO										
FOLIO	NA		PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS		ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO		13-Sep-24			
UDN	ISQ		Máquina 28-L2		Clasificación de Riesgo		MEDIO			
CLASIFICACIÓN DE RIESGO			ACTIVIDAD/ TAREA RUTINARIA:			Número de parte 294D1544G001		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		
BAJO MEDIO ALTO MUY ALTO								Maq 28/Dispositivo de ensamble		
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL
5	Accionar mandos binomiales.	Físicos	Atragantamiento.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP. Asegurar funcionamiento correcto de fotocélulas contra de seguridad en caso de fallar notificar inmediatamente. Nunca ingresar partes del cuerpo mientras el dispositivo se encuentra en ciclo. Se debe de estar capacitado en CATA.	Medio	Indicador de participación del riesgo		En caso de falta de dispositivos de seguridad (Fotocélulas/ Cortinas de seguridad) notificar de manera inmediata y detener proceso hasta su corrección.	
6	Retirar pieza del dispositivo de ensamble.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio				

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO										
FOLIO	NA		PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS		ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO		13-Sep-24			
UDN	ISQ		Máquina 28-L2		Clasificación de Riesgo		MEDIO			
CLASIFICACIÓN DE RIESGO			ACTIVIDAD/ TAREA RUTINARIA:			Número de parte 294D1544G001		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		
BAJO MEDIO ALTO MUY ALTO								Maq 28/Dispositivo de ensamble		
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL
7	Inspeccionar pieza.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio				
8	Colocar pieza en caja patona.	Ergonómicos	Lesión por postura al mover la caja de manera manual.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP. Manejo correcto de cargas. Uso de patrón manual para mover adecuadamente la caja. Manipulación de patrón manual para mover las cajas.	Medio				
Nombre y firma de conformidad:		LUGAR DE OPERACIÓN (Nombre y firma):			DIRECCIÓN AFECTADA (Nombre y firma):		REVISOR DE PROCESO/INGENIERÍA (Nombre y firma):		REVISOR (Nombre y firma):	

Fuente: Mabe

[illegible]

Anexo 17 Estampado 294D1396G003, 294D1400P003, 225D9529G003, 225D8418P003

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO										
FOLIO: NA		PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO: 3-Oct-24				
LON: ISQ		Línea/plataforma: Máquina 111		Clasificación de Riesgo: MEDIO						
CLASIFICACIÓN DE RIESGO: BAJO ALTO MEDIO MUY ALTO		ACTIVIDAD/ TAREA RUTINARIA:		Número de parte Estampado 294D1396G003, 294D1400P003, 225D9529G003, 225D8418P003.			EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO: Maq 111/estampadora 2.			
EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA LA TAREA:		EPP ESTÁNDAR: Zapato de seguridad Globo Guantes Anticorte Máscara de protección				EPP ESPECIAL: N/A				
METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN: FÓRMULA: VALOR DE LA FRECUENCIA X LA CATEGORÍA DE LA SEVERIDAD = AL GRADO DE RIESGO										
VALOR	FRECUENCIA DE LA EXPOSICIÓN	DETALLE DE EXPOSICIÓN	CATEGORÍA	SEVERIDAD	LESIÓN AL COLABORADOR	GRADO	VALOR			
5	Frecuente	Sucede con demasiada frecuencia, varias veces al día	5	Catastrófica	Puede implicar la incapacidad permanente total o el deceso del trabajador	De 8 a 9 Alto	Iniciar con planes de acción de mediano a largo plazo			
4	Ocasional	Sucede con frecuencia, varias veces a la semana	4	Fatal	Puede implicar la incapacidad permanente/ parcial del trabajador	De 3 a 5 Medio	Iniciar con planes de acción a mediano plazo para el control de los daños			
3	Rara vez	Sucede varias veces al mes	3	Permanente	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	De 6 a 7 Alto	Requiere ser detectada de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención			
2	Muy rara vez	Muy rara vez ocurre, no es muy probable que ocurra, una vez al año	2	Temporal	Puede implicar la incapacidad temporal del trabajador por más de tres días	De 9 a 10 Muy Alto	Requiere ser detectada de inmediato hasta definir e implementar acciones concretas de contención			
1	Remota	No es un escenario creíble, muy baja probabilidad de que suceda, inusualmente no se esperaba, una vez al año	1	Menor	Sin daños o con daños que implican incapacidades temporales del trabajador de tres días o menos					
ANÁLISIS DE CADA PASO DE LA TAREA										
Aplica tu tiempo solo para el o los pasos críticos										
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JEERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (BOLD PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HCP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HCP	APOYO VISUAL
1	Tomar pieza de la caja paraca.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque" Mantener D's en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				
2	Sacar pieza de la bolsa.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tarea "Check list de arranque" Mantener D's en la estación de trabajo. Poner el EPP.	Medio				

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO										
POLIGONO		NA		PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS		ULTIMO CAMBIO REGISTRADO		3-Oct-24		
LON		ISO		Máquina 111		Clasificación de Riesgo		MEDIO		
CLASIFICACIÓN DE RIESGO		BAJO MEDIO ALTO MUY ALTO		ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA		Número de parte Estampado 294D1396G003, 294D1400P003, 225D9529G003, 225D8418P003.		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		
								Maq 111/estampadora 2.		
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL
3	Colocar pieza en la estampadora sujetándola con la regla.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5' en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio				
4	Accionar botones, hasta que se haga entrapa todo el cromado en la pieza, posteriormente retirar botones.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener 5' en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio				

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO											
FOLIO	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO		3-Oct-24			
UN	ISQ	Línea/plataforma	Máquina 111		Clasificación de Riesgo		MEDIO				
CLASIFICACIÓN DE RIESGO				ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA:		Número de parte Estampado 294D1396G003, 294D1400P003, 225D9529G003, 225D8418P003.		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		Maq 111/estampadora 2.	
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL	
5	Esperar a que el dispositivo regrese al lugar de inicio y levantar regla.	Físicos	Atrapamiento.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP. Asegurar funcionamiento correcto de las cadenas (control de seguridad) en caso de fallar notificar inmediatamente. Nunca ingresar partes del cuerpo mientras el dispositivo se encuentra en ciclo. Se debe de estar capacitado en CATS.	Medio	Inadecuada percepción del riesgo		En caso de falla de dispositivos de seguridad (Fotoceldas/ Cortinas de seguridad) notificar de manera inmediata y detener proceso hasta su corrección.		
6	Tomar pieza e inspeccionar el conado.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					
7	Dejar pieza sobre la estampadora , tomar folio y colocarlo sobre el conado.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO											
FOLIO	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS				ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO		3-Oct-24			
UN	ISQ	Línea/plataforma	Máquina 111		Clasificación de Riesgo		MEDIO				
CLASIFICACIÓN DE RIESGO				ACTIVIDAD/TAREA RUTINARIA:		Número de parte Estampado 294D1396G003, 294D1400P003, 225D9529G003, 225D8418P003.		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO		Maq 111/estampadora 2.	
SECUENCIA	PASO DE LA TAREA	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	SEÑALA EL PASO CRÍTICO	JERARQUÍA DE CONTROLES APLICADA A LOS RIESGOS RESIDUALES	GRADO DE RIESGO	TRAMPA DE ERROR (SOLO PARA PASO CRÍTICO)	HERRAMIENTA HOP APLICADA A LA TRAMPA DE ERROR	DESCRIBE CÓMO APLICAS LA HERRAMIENTA HOP	APOYO VISUAL	
8	Tomar pieza y meterla en la bolsa.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					
9	Colocar la pieza en la caja patona.	Físicos	Caida al mismo nivel.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP.	Medio					
		Ergonómicos	Lesión por postura al mover la caja de manera manual.		Inspección visual a estación de trabajo previo a tener "Check list de arranque". Mantener S's en la estación de trabajo. Portar el EPP. Mantener correcto de cargas. Uso de pala manual para mover adecuadamente la caja. Manipulación de pala manual para mover las cajas.	Medio					

Fuente: Mabe

ANÁLISIS SEGURO DE TRABAJO				
FOLIO	NA	PARA ACTIVIDADES RUTINARIAS	ÚLTIMO CAMBIO REGISTRADO	3-Oct-24
UDN	ISO	Línea/plataforma	Máquina 111	Clasificación de Riesgo
				MEDIO
CLASIFICACIÓN DE RIESGO		ACTIVIDAD/ TAREA RUTINARIA:		
		Número de parte Estampado 294D1396G003, 294D1400P003, 225D9529G003, 225D8418P003.		EQUIPO/ MÁQUINA/ HERRAMIENTA/ DISPOSITIVO
				Maq 116/estampadora 2.

TANTO LOS CONTROLES O DEFENSAS COMO LA EVALUACIÓN DEL RIESGO FINAL SON CON BASE A LA JERARQUÍA DE CONTROL.

ENTRENAMIENTO REQUERIDO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD

1 CERTIFICACIÓN CATA
2
3
4

PASO CRÍTICO:	Esperar a que el dispositivo regrese al lugar de inicio y levantar regla.	APLICA ☒	NO APLICA ☐
RECORDAR EL PASO CRÍTICO DE LA TAREA ACTIVADA:	Tomar pieza una vez que el dispositivo regrese a su lugar de inicio, asegurar correcto funcionamiento de las foto celdas.		
¿POR QUÉ ES UN PASO CRÍTICO?	El operador/colaborador requiere: Conocimiento básico ☒ Afectaciones anteriores ☐ Problema detectado con proyección a riesgos ☐		
INDICACIÓN DE SEGURIDAD ¿Cómo se hace?:	Previo a la tarea el colaborador debe asegurar correcto funcionamiento de fotoceldas / cortinas de seguridad, realizando el llamado de check list de arranque, en caso de falla se deberá de reportar inmediatamente para corrección. Tomar pieza cuando el dispositivo no se encuentre en movimiento y se encuentre en su lugar de inicio.		
REQUERIDO ¿Por qué se hace?:	Asegurar el correcto funcionamiento de fotocelda / cortina de seguridad para evitar riesgos o accidentes futuros.		
ACCIÓN CORRECTA ACCIÓN INCORRECTA			

NO OLVIDES REALIZAR PAUSAS ACTIVAS ES DECIR EJERCICIOS DE CALISTEMA QUE FORTALEZCAN TU ESTADO DE ATENCIÓN Y COORDINACIÓN

FIRMAS DEL PERSONAL CAPACITADO EN LAS MEJORES PRÁCTICAS DE ESTA TAREA O ACTIVIDAD				
NÓMINA	NOMBRE COMPLETO	FECHA DE CAPACITACIÓN (Día/Mes/Año)	FIRMA LIDER (Nombre y Firma de Líder)	Firma EMS (En caso de ser necesario)

Fuente: Mabe

Anexo 18 Evidencia de capacitación formatos HOE y AST



Fuente: Propia



Fuente: Propia



Fuente: Propia