



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica

**MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL  
SEPARADOR DE TABLETA BLANDA EN FÁBRICA NESTLÉ, ANTIGUA GUATEMALA**

**Byron Enrique Pérez Gámez**

Asesorado por el Ing. Edwin Estuardo Sarceño Zepeda

Guatemala, agosto de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL  
SEPARADOR DE TABLETA BLANDA EN FÁBRICA NESTLÉ, ANTIGUA GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**BYRON ENRIQUE PÉREZ GÁMEZ**

ASESORADO POR EL ING. EDWIN ESTUARDO SARCEÑO ZEPEDA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO MECÁNICO**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma
EXAMINADOR	Ing. Edwin Estuardo Sarceño Zepeda
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL SEPARADOR DE TABLETA BLANDA EN FÁBRICA NESTLÉ, ANTIGUA GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica, con fecha 27 de octubre de 2016.

  
**Byron Enrique Pérez Gámez**





Guatemala, 29 de mayo de 2018  
REF.EPS.DOC.465.05.18.

Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimada Ingeniera Classon de Pinto.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Byron Enrique Pérez Gámez** de la Carrera de Ingeniería Mecánica, con carné No. 201212740, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL SEPARADOR DE TABLETA BLANDA EN FÁBRICA NESTLE, ANTIGUA GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Edwin Estuardo Sarceño Zepeda  
Asesor-Supervisor de EPS  
Área de Ingeniería Mecánica



c.c. Archivo  
EDSZ/ra



Guatemala, 29 de mayo de 2018  
REF.EPS.D.202.05.18

Ing. Carlos Roberto Pérez Rodríguez  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica  
Facultad de Ingeniería  
Presente

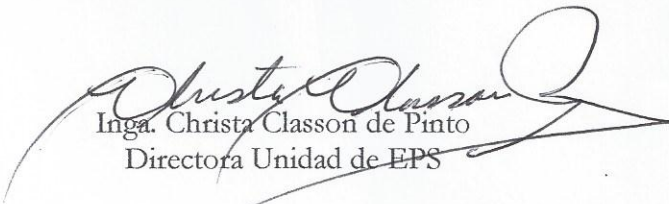
Estimado Ingeniero Pérez Rodríguez:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado: **MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL SEPARADOR DE TABLETA BLANDA EN FÁBRICA NESTLE, ANTIGUA GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Byron Enrique Pérez Gámez** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero Edwin Estuardo Sarceño Zepeda.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor - Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Christa Classon de Pinto  
Directora Unidad de EPS

CCdP/ra







**USAC**

TRICENTENARIA

Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Mecánica

Ref.E.I.M.222.2018

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor-Supervisor y del Director de la Unidad de EPS al trabajo de graduación titulado: **MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL SEPARADOR DE TABLETA BLANDA EN FÁBRICA NESTLÉ, ANTIGUA GUATEMALA** del estudiante **Byron Enrique Pérez Gámez**, CUI No. **2170176140301**, Reg. Académico No. **201212740** y luego de haberlo revisado en su totalidad, procede a la autorización del mismo.

**"Id y Enseñad a Todos"**

  
Ing. Julio César Campos Paiz  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica



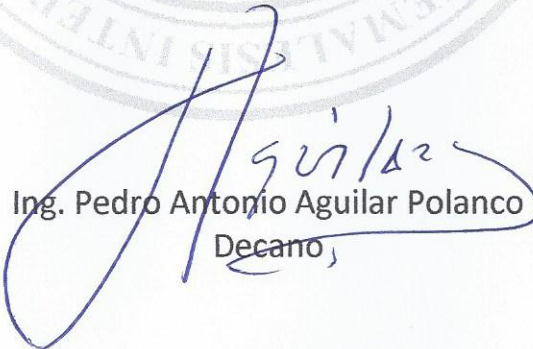
Guatemala, agosto de 2018

/aej



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica, al Trabajo de Graduación titulado: **MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE FORMATOS Y AUTOMATIZACIÓN DEL SEPARADOR DE TABLETA BLANDA EN FÁBRICA NESTLE, ANTIGUA GUATEMALA,** presentado por el estudiante universitario: **Byron Enrique Pérez Gámez,** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano,

Guatemala, agosto de 2018

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios y la Virgen María</b>	Por brindarme sabiduría, salud y vida para alcanzar esta meta.
<b>Mi padre</b>	Lauro Armando Pérez Vivar, por sus grandes enseñanzas de esfuerzo y sacrificio para alcanzar los objetivos y por brindarme un amor incondicional en todo momento.
<b>Mi madre</b>	Claudia Marisol Gámez de Pérez, por brindarme su amor y cariño por sobre todas las cosas, por motivarme e inspirarme a culminar este sueño.
<b>Mis hermanos</b>	Erick, David y Brenda Pérez Gámez, por darme su apoyo y cariño incondicional en las buenas y en las malas.
<b>Mi abuela</b>	Delia Quiñonez (q. e. p. d.), por ser un ángel en mi vida que me cuida y me llena de sabiduría.
<b>Mi abuela</b>	Nicolasa Vivar de Pérez (q. e. p. d.), por ser el ángel que me guía y llena de bendiciones. Este triunfo se lo dedico.
<b>Mi abuelo</b>	Manuel Gámez (q. e. p. d.), por ser el ángel que me llena de bendiciones y fortaleza.

**Mi abuelo**  
**Lauro Pérez**

Por ser un ángel más en mi vida, por enseñarme a ser un hombre trabajador, honrado y sencillo, este triunfo se lo dedico.

**Mi novia**

Gabriela Oviedo, por estar a mi lado en este recorrido brindándome su apoyo incondicional y por ser mi inspiración para culminar este sueño.

**Familia Pérez**

Mis tíos, tías y primos, por su apoyo y cariño brindados durante toda esta etapa de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Universidad de San  
Carlos de Guatemala**

Por abrirme sus puertas y brindarme todos los conocimientos adquiridos.

**Facultad de Ingeniería**

Por enseñarme que todo es posible con esfuerzo, disciplina y responsabilidad.

**Nestlé, Fábrica Antigua**

Por darme la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos.

**Mis amigos y amigas**

Henry Panteúl, Marlon Cardona, Selvin Ballesteros, Javier Ramírez, Leslie Mijangos, Andrea López, por brindarme su apoyo incondicional y por ser grandes amigos.

**Ing. Edwin Sarceño**

Por brindarme la oportunidad de ser mi asesor y por sus grandes enseñanzas.

**Técnicos del depto. de  
mantenimiento de  
Nestlé**

Sergio Toledo, Ernesto Díaz, Elio Valle, Luis Oliva, por su amistad y su apoyo incondicional durante este proceso y sus enseñanzas brindadas.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XVII
GLOSARIO .....	XIX
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN .....	XXV
1. GENERALIDADES .....	1
1.1. Descripción de la empresa .....	1
1.2. Visión.....	1
1.3. Misión .....	2
1.4. Historia .....	3
2. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	5
2.1. Estructura .....	5
2.2. Servicios que presta .....	5
2.3. Departamento de mantenimiento .....	6
2.3.1. Actividades .....	6
2.3.2. Descripción del mantenimiento de las líneas de producción del área de tableta blanda.....	7
2.4. Departamento de SHE .....	8
2.4.1. Actividades .....	8
2.4.2. SHE, seguridad, salud y sustentabilidad .....	8
2.5. Información técnica .....	9
2.5.1. Descripción de la estrategia de mantenimiento .....	9



2.5.2.	Guía corporativa para ingeniería .....	10
2.6.	Benhil .....	12
2.6.1.	Benhil 1 .....	12
2.6.2.	Benhil 2 .....	13
2.6.3.	Benhil 3 .....	13
2.6.4.	Benhil 4 .....	13
2.7.	Formato.....	13
2.7.1.	Cambio de formato.....	14
2.7.2.	Estuchadora .....	14
2.7.3.	Piezas de cambio de formato .....	14
2.7.4.	Estandarización.....	15
2.7.5.	Herramientas para estandarizar .....	16
2.7.6.	Pasos para la estandarización .....	16
2.8.	Automatización.....	17
2.9.	Neumática.....	17
2.9.1.	Cilindro de doble efecto.....	17
2.9.2.	Cilindro de simple efecto .....	17
2.9.3.	Electroválvulas .....	17
2.10.	Sensor de tacto .....	18
2.11.	Mantenimiento.....	18
2.11.1.	Tipos de mantenimiento .....	18
2.11.1.1.	Mantenimiento predictivo.....	18
2.11.1.2.	Mantenimiento preventivo .....	18
2.11.1.3.	Mantenimiento correctivo .....	19
2.12.	Evaluación de las deficiencias de los formatos actuales en el área de tableta blanda.....	19
2.12.1.	Situación actual.....	19
2.12.2.	Diagnóstico de los cambios de formatos del área de tableta blanda.....	20

2.12.3.	Cambio de formato actual en línea Benhil 2 .....	21
2.12.4.	Análisis de las deficiencias en los formatos actuales .....	35
2.12.5.	Efectos de no contar con una automatización de separador de tableta.....	40
3.	FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL.....	45
3.1.	Proceso para estandarizar el cambio de formato .....	45
3.1.1.	Enumeración de las piezas del formato.....	49
3.2.	Estándares .....	60
3.2.1.	Estándar de cambio de formato de 12 y 24 tabletas de la línea de producción Benhil 1 .....	60
3.2.1.1.	Montaje de formato de 12 tabletas .....	60
3.2.1.2.	Desmontaje de formato de 12 tabletas .....	67
3.2.1.3.	Montaje de formato de 24 tabletas .....	69
3.2.1.4.	Desmontaje del formato de 24 tabletas .....	77
3.2.2.	Estándar del cambio del formato de 8 y 10 tabletas de la línea de producción Benhil 2 .....	80
3.2.2.1.	Montaje de formato de 8 tabletas .....	80
3.2.2.2.	Desmontaje del formato de 8 tabletas .....	90
3.2.2.3.	Montaje de formato de 10 tabletas .....	99
3.2.2.4.	Desmontaje del formato de 10 tabletas .....	109
3.2.3.	Estándar de cambio de formato de 2 tabletas de la línea de producción Benhil 3.....	118
3.2.3.1.	Montaje de formato de 2 tabletas .....	118

3.2.3.2.	Desmontaje de formato de 2 tabletas.	126
3.2.4.	Estándares en la línea de producción Benhil 4 ...	133
3.2.5.	Estándares del área de tableta blanda.....	136
3.2.6.	Estándares en otras áreas .....	139
3.2.6.1.	Consumes .....	139
3.2.6.1.1.	Línea de producción IMAR .....	139
3.2.6.1.2.	Línea de producción Uniclan.....	139
3.2.6.1.3.	Línea de producción Packline.....	139
3.2.6.2.	Tableta dura .....	140
3.2.6.2.1.	Línea de producción AD8 .....	140
3.2.6.2.2.	Línea de producción Kilian .....	140
3.3.	Separador de tableta blanda .....	150
3.3.1.	Diseño de propuesta de separador de tableta blanda .....	150
3.3.2.	Prototipo del separador de tabletas.....	166
4.	FASE DOCENTE .....	175
4.1.	Importancia del cumplimiento de los estándares .....	175
4.2.	Presentación de la propuesta del separador de tableta .....	176
4.3.	Presentación y capacitación de los estándares a los técnicos de mantenimiento .....	177
	CONCLUSIONES.....	181
	RECOMENDACIONES .....	183

BIBLIOGRAFÍA..... 185



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Mapa de ubicación de la empresa Nestlé .....	2
2.	Ubicación de área a trabajar .....	21
3.	Piezas del formato de 8 tabletas .....	36
4.	Separador de tableta blanda actual .....	42
5.	Carril transportador de tabletas .....	42
6.	Indicador para conteo de tabletas .....	43
7.	27 tabletas contadas con el indicador .....	43
8.	Media luna.....	46
9.	Base con insertadores montados.....	46
10.	Insertadores .....	47
11.	Medidas de la base del insertador .....	47
12.	Base con insertadores montados actual .....	48
13.	Camisa de media luna.....	48
14.	Formato de 12 tabletas, Benhil 1 .....	49
15.	Formato de 24 tabletas, Benhil 1 .....	50
16.	Formato de 8 tabletas, Benhil 2 .....	51
17.	Formato de 10 tabletas, Benhil 2 .....	54
18.	Formato de 2 tabletas, Benhil 3 .....	56
19.	Formato de 8 tabletas, Benhil 4 .....	58
20.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 1: par de ruedas de cambio.....	61
21.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 2: placa guiadora .....	62
22.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 3: biela.....	63

23.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 4: brazos .....	63
24.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 5: tope de tabletas .....	64
25.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 6: jaula .....	65
26.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 7: empujador .....	65
27.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 8: plancha básica .....	66
28.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 9: aspirador .....	66
29.	Montaje de formato de 12 tabletas, paso 10: envase de estuche .....	67
30.	Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 1: placa guidora .....	68
31.	Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 2: tope de tabletas .....	68
32.	Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 3: jaula .....	68
33.	Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 4: empujador.....	69
34.	Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 5: envase de estuche ....	69
35.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 1: par de ruedas de cambio .....	70
36.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 2, placa guiadora .....	71
37.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 3: biela .....	72
38.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 4: brazos .....	73
39.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 5: tope de tabletas .....	74
40.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 6: jaula .....	74
41.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 7: empujador .....	75
42.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 8: plancha básica .....	75
43.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 9: aspirador .....	76
44.	Montaje de formato de 24 tabletas, paso 10: envase de estuche .....	76
45.	Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 1: placa guiadora .....	77
46.	Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 2: tope de tabletas .....	78
47.	Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 3: tope de tabletas .....	78
48.	Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 4: empujador.....	79
49.	Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 5: aspirador.....	79
50.	Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 6: envase de estuche ....	80

51.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 1: aspirador .....	81
52.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 2: envase de estuche .....	81
53.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 3: jaula.....	82
54.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 4: tope de tabletas.....	82
55.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 5: empujador .....	83
56.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 6: guía de tableta.....	83
57.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 7: placa guiadora.....	84
58.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 8: caja plegadora.....	85
59.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 9: rejilla .....	86
60.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 10: empujador .....	86
61.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 11: plegador clavador.....	87
62.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 12: guía de envase precortado .....	88
63.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 13: empujador .....	88
64.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 14: par de rudas de cambio...	89
65.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 15: sensor de estuche .....	90
66.	Montaje de formato de 8 tabletas, paso 16: caja.....	90
67.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 1: envase de estuche .....	91
68.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 2: aspirador .....	91
69.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 3: jaula .....	92
70.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 4: tope de tabletas .....	92
71.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 5: empujador .....	93
72.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 6: guía de tableta .....	93
73.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 6: placa guiadora .....	94
74.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 7: sensor de estuche.....	94
75.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 8: caja plegadora .....	95
76.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 9: empujador .....	95
77.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 10: plegador clavador .....	96



78.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 11: guía de envase precortado.....	96
79.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 12: empujador.....	97
80.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 13: rejilla .....	97
81.	Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 14: par de ruedas de cambio .....	98
82.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 1: aspirador .....	99
83.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 2: envase de estuche .....	100
84.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 3: rejilla.....	100
85.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 4: tope de tabletas .....	101
86.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 5: empujador .....	101
87.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 6: guía de tableta .....	102
88.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 6: placa guiadora .....	103
89.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 7: caja plegadora .....	103
90.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 8: rejilla.....	104
91.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 9: empujador .....	105
92.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 10: plegador clavador .....	105
93.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 11: guía de envse precortado.....	106
94.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 12: empujador .....	107
95.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 13: par de ruedas de cambio .....	107
96.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 14: sensor de estuche.....	108
97.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 15: caja .....	109
98.	Montaje de formato de 10 tabletas, paso 16: codificador.....	109
99.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 1, envase de estuche ..	110
100.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 2: aspirador.....	110
101.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 3: jaula .....	111
102.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 4: tope de tabletas .....	111

103.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 5: empujador .....	112
104.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 6: guía de tableta .....	112
105.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 7: placa guiadora .....	113
106.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 8: sensor de estuche...	113
107.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 9: Caja Plegadora .....	114
108.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 10: empujador .....	114
109.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 11: plegador clavador .	115
110.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 12: guía de envase precortado .....	115
111.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 13: empujador .....	116
112.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 14: rejilla.....	116
113.	Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 15: par de ruedas de cambio.....	117
114.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 1: aspirador .....	118
115.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 2: envase de estuche .....	119
116.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 3: jaula.....	119
117.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 4: tope de tabletas.....	120
118.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 5: empujador .....	120
119.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 6: guía de tableta.....	121
120.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 7: caja plegadora.....	121
121.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 8: rejilla .....	122
122.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 9: empujador .....	122
123.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 10: plegador clavador.....	123
124.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 11: guía de envase precortado .....	124
125.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 12: empujador .....	124
126.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 13: par de ruedas de cambio.....	125
127.	Montaje de formato de 2 tabletas, paso 14: sensor de estuche .....	125

128.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 1: envase de estuche ....	126
129.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 2: aspirador.....	127
130.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 3: jaula.....	127
131.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 4: tope de tabletas .....	128
132.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 5: empujador.....	128
133.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 6: guía de tableta.....	129
134.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 7: sensor de estuche .....	129
135.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 8: caja plegadora .....	130
136.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 9: empujador.....	130
137.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 10: plegador clavador ....	131
138.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 11: guía de envase precortado.....	131
139.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 12: empujador.....	132
140.	Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 13: rejilla .....	132
141.	Procedimiento para Cambio de cuchillas en línea de producción Benhil 4.....	134
142.	Estándar de montaje de tornillos dosificadores .....	136
143.	Estándar de limpieza de medias lunas .....	137
144.	Consomes, línea de producción IMAR, estandar de de cambio de cuchilla de corte final .....	141
145.	Consomes, línea de producción IMAR, estandar de de cambio de cuchilla de precorte.....	142
146.	Consomes, línea de producción IMAR, estandar de de cambio de cuchilla de abre fácil .....	143
147.	Consomes, línea de producción IMAR, estandar de de cambio de cuchilla de <i>pouch hole</i> .....	144
148.	Consomes, línea de producción IMAR, estandar de de cambio de yunques de cuchillas abre fácil .....	145

149.	Consomes, línea de producción Uniclan, estandar de de cambio de yunques circulares .....	145
150.	Consomes, línea de producción Packline, estandar calibración de Ishida multicabezal.....	146
151.	Tableta dura, línea de producción AD8, estandar de limpieza en AD8 .....	147
152.	Tableta dura, línea de producción AD8, estandar de centrado de estuche de 8 tabletas .....	148
153.	Tableta dura, línea de producción Kilian, estandar de liberación de prensa por atrancamineto por sobredosificación.....	149
154.	Formato para estandarizar .....	150
155.	Vista planta, posición inicial del cilindro .....	151
156.	Vista planta, posición intermedia del cilindro.....	152
157.	Vista planta, posición final del cilindro.....	153
158.	Vista planta, posición inicial con prodcuto .....	153
159.	Vista planta, posición intermedia con prodcuto .....	154
160.	Vista planta, posición final con prodcuto .....	154
161.	Piezas del separador de tableta blanda .....	155
162.	Medidas de las piezas para el separador de tabletas, base 1 .....	155
163.	Medidas de las piezas para el separador de tabletas, base 2.....	156
164.	Guía de tabletas .....	158
165.	Base de 27 tabletas (base 3) .....	158
166.	Base guía para 27 tabletas (base4) .....	159
167.	Base de sensor (base 5) .....	160
168.	Guía de tableta.....	162
169.	Base del cilindro de doble efecto (base 6) .....	163
170.	Base 7 .....	164
171.	Base 8 .....	165
172.	Apoyo de base 8 .....	165

173.	Separador de tabletas. Vista de planta .....	167
174.	Base que sujeta el separador de tabletas .....	169
175.	Separador de tabletas montado, se muetsra el pedal que desactiva el cilindro.....	169
176.	Cilindro del separador de tabletas activado .....	170
177.	Electroválvula .....	170
178.	27 tabletas separadas del resto .....	171
179.	Sensor de tacto.....	171
180.	Bases que sostienen la guía .....	172
181.	Diagrama del circuito neumático.....	173
182.	Presentación de la propuesta del separador de tableta.....	176
183.	Presentación y capacitación de los estándares a los técnicos de mantenimiento .....	177
184.	Se dieron unas sugerencias por parte del jefe de mantenimiento con respecto al cumplimiento de los estándares .....	178
185.	Capacitación al personal de mantenimiento el funcionamiento de cada estándar y como entenderlo.....	179
186.	Presentación de la propuesta de la automatización del separador de tableta blanda .....	179
187.	Explicación de la funcionabilidad de este separador y la iniciativa de esta propuesta .....	180

## **TABLAS**

I.	Desmontaje de formato de 8 tabletas .....	22
II.	Montaje de formato de 8 tabletas.....	26
III.	Ajustes de formato de 8 tabletas .....	30
IV.	Piezas clave.....	32
V.	Piezas que influyen en el cambio de formato .....	38

VI.	Otros factores que influyen en el cambio de formato .....	40
VII.	Piezas reemplazadas .....	45



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>m</b>	Metro
<b>mm</b>	Milímetro
<b>Q</b>	Quetzal
<b>%</b>	Porcentaje





## **GLOSARIO**

<b>Ajuste</b>	Se habla de ajuste cuando una pieza mecánica no tiene una posición única en su montaje, cuando se realiza su montaje tiende a tener varios movimientos hasta lograr la posición correcta.
<b>ATS</b>	Análisis de trabajo seguro, sirve para realizar un trabajo con mayor cuidado describiendo paso a paso el procedimiento y equipo a utilizar.
<b>Confiabilidad</b>	Alto rendimiento de la línea de producción; se dice que una línea tiene alta confiabilidad cuando los paros no son muy constantes.
<b>Estandarización</b>	Manteniendo los mismos procedimientos.
<b>LUP</b>	Lección en un punto, sirve para capacitar a las personas sobre un procedimiento en especial.
<b>MP</b>	Mantenimiento planeado.
<b>SHE</b>	Safely, health and sustainability.
<b>TPM</b>	Total productive maintenance.



## **RESUMEN**

El presente trabajo de graduación presenta el manual de estandarización de formatos y automatización del separador de tableta blanda en la fábrica Nestlé, Antigua Guatemala, el cual se realizó para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El cual se realizó como Ejercicio Profesional Supervisado EPS en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En el capítulo 1 se explica las generalidades de la empresa donde se realizó el ejercicio profesional supervisado (EPS).

En el capítulo 2 se enumeran los productos que se fabrican, la descripción de las líneas de producción que se trabaja. Se plantea información con la cual se iniciaría la investigación de las líneas de producción con mayores paros no programados dentro del plan de mantenimiento y las fallas más comunes.

En el capítulo 3 se presentan estándares para aumentar la confiabilidad de las líneas de producción en el área de tableta blanda; también, se presenta el diseño y prototipo de la automatización del separador de tableta blanda de la línea de producción Benhil 3.

En el capítulo 4 se explican las capacitaciones que se brindaron a los técnicos del departamento de mantenimiento de la fábrica Nestlé, Antigua Guatemala, sobre el manual de estandarización y la propuesta del diseño del separador de tableta blanda.



# OBJETIVOS

## General

Realizar un manual de estandarización de formatos y automatización del separador de tableta blanda en la fábrica Nestlé, Antigua Guatemala.

## Específicos

1. Evaluar las deficiencias de los formatos actuales y los efectos de no contar con una automatización de separador de tabletas en el área de tableta blanda.
2. Estandarizar los cambios de formato y la automatización del separador de tableta blanda.
3. Dar a conocer los avances obtenidos con el desarrollo del ejercicio profesional supervisado en la fábrica, tomando especial atención en el departamento de mantenimiento para mejorar por el ejercicio profesional supervisado.



## INTRODUCCIÓN

Uno de los fines primordiales de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) es brindar al pueblo de Guatemala profesionales con conciencia social, por lo que le da al estudiante sancarlista la opción de realizar el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en el cual el estudiante presta un servicio donde explota todos los conocimientos teóricos, prácticos y valores adquiridos durante el transcurso de la carrera, en este caso la carrera de Ingeniería Mecánica.

Nestlé actualmente cuenta con 30 líneas de producción, las cuales solo se utilizan para la fabricación de productos alimenticios culinarios; existe una gran variedad de alimentos que se fabrican en esta empresa; la gran mayoría de estos productos son exportados al extranjero y solo una pequeña parte se queda para el consumo en Guatemala; de estas 30 líneas de producción 4 líneas son destinadas a la producción de tableta blanda llamadas Benhil: en estas 4 líneas se fábrica el producto conso-mate; exportado especialmente a México, cada día se produce un gran porcentaje de este producto.

Según la demanda, se realiza el cambio de formato; cuando se habla de cambio de formato, se refiere a que en un estuche se cambia el número de tabletas que este almacena; por ejemplo, hay estuches de 2 tabletas u 8 tabletas o 12 tabletas o 24 tabletas; cuando una línea está produciendo estuches de 2 tabletas y se cambia a un estuche de 8 tabletas, a esto se le denomina cambio de formato. Para el cambio de formato se sustituyen todas las piezas mecánicas de la estuchadora, para realizar este cambio no se cuenta con un manual que indique como desmontar ese formato ni como montar el



nuevo formato; tampoco, se cuenta con las medidas que deberían tener las piezas para que cuando se realice un cambio no se tengan que realizar ajustes; estos ajustes provocan una disminución en la confiabilidad de cada línea, ya que la máquina se queda sin producción debido a un mal montaje de una pieza que provoca paros que representan pérdidas para la empresa.

Dentro de estas 4 líneas de producción de tableta blanda existe una línea que es la Benhil 3, en esta línea ocurre una cierta equivocación en el número de tabletas que van dentro del estuche, al estuche le caben 27 tabletas; pero este estuche no cuenta con las dimensiones exactas de las 27 tabletas por lo cual provoca una equivocación de parte de los operarios cuando se introducen las 27 tabletas; haciendo una variación de tabletas, a veces se introduce una tableta más o a veces se introduce una tableta menos; no se cuenta con una automatización para que separe la 27 tabletas del resto; este proceso sucede al final de esta línea de producción; por lo cual se pretende realizar una propuesta que optimice el tiempo en el cambio de los diferentes formatos y que aumente la confiabilidad de las líneas de producción.

# 1. GENERALIDADES

## 1.1. Descripción de la empresa

La fábrica Nestlé, Antigua Guatemala, es una empresa privada que actualmente es líder en la elaboración de productos culinarios; esta fábrica cuenta con 30 líneas de producción, utilizadas para la fabricación de diferentes productos alimenticios. Fábrica Nestlé Antigua está enfocada principalmente en los productos culinarios deshidratados.

“La fábrica Nestlé, Antigua Guatemala está ubicada en el km 46,5 carretera a Ciudad Vieja, Antigua Guatemala”<sup>1</sup>.

## 1.2. Visión

“Seremos la mejor opción en la rentabilidad, costo, calidad y entrega de productos culinarios deshidratados, que cumplan con las expectativas del consumidor. Un equipo comprometido, competente y productivo, dentro de un clima laboral agradable, respetuoso y de reconocimiento, contribuyendo al bienestar de nuestras familias y la comunidad, conservando el medio ambiente”<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Fábrica Nestlé. *Descripción de la empresa*. <https://www.nestle-centroamerica.com/aboutus>. Consulta: 4 de enero de 2017.

<sup>2</sup> Fábrica Nestlé. *Misión y visión*. <https://www.nestle-centroamerica.com/aboutus>. Consulta: 4 de enero de 2017.

### 1.3. Misión

“Somos fabricantes de productos culinarios deshidratados, utilizamos recetas, materias primas y procesos regidos por el sistema de manejo de la calidad Nestlé, contribuyendo a la rentabilidad y el crecimiento sostenido de la empresa, lo cual logramos con recurso humano calificado”<sup>3</sup>.

Figura 1. **Mapa de ubicación de la empresa Nestlé**



Fuente: Google Maps. *Ubicación*. <https://www.nestle-centroamerica.com/aboutus>. Consulta: 4 de enero de 2017.

---

<sup>3</sup> Fábrica Nestlé. *Misión y visión*. <https://www.nestle-centroamerica.com/aboutus>. Consulta: 4 de enero de 2017.

#### 1.4. Historia

Nestlé inicia actividades en el año de 1866. Henri Nestlé desarrolló un alimento infantil; en 1905 la compañía que fundó se fusiona con anglosuiza para formar lo que hoy se conoce como el Grupo Nestlé. El fundador de Nestlé lanza su lactée farine (harina con leche) en Vevey, Suiza. Combina la leche de vaca, harina de trigo y azúcar; Nestlé desarrolla para el consumo por los niños que no pueden ser amamantados para hacer frente a las altas tasas de mortalidad. Alrededor de este tiempo se comienza a utilizar el logotipo que hoy es icono Nido.

Henri Nestlé vende su compañía y fábrica en Vevey a tres hombres de negocios locales. Estos emplean a los químicos y los trabajadores calificados para ayudar a expandir la producción y las ventas. Nestlé comienza a vender el chocolate por primera vez. En 1905, Nestlé y Anglo Swiss cuentan con más de 20 fábricas y comienzan a utilizar filiales en el extranjero para establecer una red de ventas que se extiende por África, Asia, América Latina y Australia. Durante varios años, la empresa amplía su gama para incluir la leche evaporada y la leche esterilizada.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Fábrica Nestlé. *Historia*. <https://www.nestle-centroamerica.com/aboutus>. Consulta: 4 de enero de 2017.



## **2. FASE DE INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Estructura**

El área principal de la fábrica es producción, ya que cuenta con tres niveles de operación que son: gerencia, soporte logístico, operarios. Cuenta con otros departamentos de soporte como recursos humanos, calidad, técnico y finanzas; también con tres unidades de apoyo que son capacitación, seguridad industrial y planeación de producción.

### **2.2. Servicios que presta**

Nestlé fábrica Antigua Guatemala fue construida en 1969; en 1977 se instaló equipo para empezar a producir cereales; en 2003 esta producción fue descontinuada, se dejó únicamente la producción culinaria; en 2007 se adquirió equipo para producir cubitos y sopas.

Los productos que se elaboran en Nestlé fábrica Antigua Guatemala son exportados a Centroamérica en un 56 %, el Caribe 5 %, Estados Unidos 20 % y México 18 %.

Los servicios que la fábrica presta son productos culinarios deshidratados como los siguientes:

- Consomé
- Sazonadores
- Caldos en tableta dura

- Caldos en tableta blanda
- Cremas
- Sopas

### **2.3. Departamento de mantenimiento**

La principal actividad del departamento de mantenimiento es velar por el buen funcionamiento de las líneas de producción. Para cada área de las líneas existen técnicos que observan las diferentes líneas para corregir las ineficiencias.

#### **2.3.1. Actividades**

Los técnicos cuentan con diferentes formatos para reportar un posible problema que podría ocurrir en las líneas de producción. También, una de las actividades principales es la creación de LUP (lección en un punto) que consiste en capacitar a los demás técnicos en la realización de un trabajo y así evitar posibles daños a las líneas; esta actividad la realizan cuando se va a montar una pieza en la línea y esta pueda montarse en varias posiciones; entonces, entra lo que se denomina LUP, donde se indica la posición correcta de montar dicha pieza.

Otra de las actividades que realizan es la creación de tarjetas, rojas y azules; su función es localizar puntos donde exista un posible accidente para las personas dentro de esta fábrica. Estas son creadas por cada técnico una vez al mes. Dependiendo de qué tan crítico sea el posible accidente así será el color de la tarjeta.

### **2.3.2. Descripción del mantenimiento de las líneas de producción del área de tableta blanda**

Para realizar el mantenimiento de las líneas de producción, Nestlé cuenta con un programa de TPM, que consiste en explicar la metodología del pilar del MP (mantenimiento planeado), esto ayuda a mejorar la confiabilidad de los equipos y los procesos.

La misión del pilar del MP es capacitar a los técnicos y operarios para maximizar la confiabilidad de los equipos a un costo óptimo para entregar las necesidades del negocio.

El departamento de mantenimiento tiene como objetivo tener cero paros no planeados; para lograr este objetivo se realizan los mantenimientos a estas líneas. En el área de tableta blanda existen 4 líneas de producción, las 4 líneas fabrican los mismos productos, pero en diferente formato. A cada una de estas líneas se les realiza su mantenimiento anual; este consiste en desarmar completamente la línea para observar las piezas internamente con más detalle; este mantenimiento lo realizan 3 técnicos mecánicos y dos electricistas; también, se tiene el apoyo de los operarios de dicha línea. También, se realizan mantenimientos preventivos; estos se realizan dependiendo de una calendarización y de la producción que se esté realizando; para este mantenimiento se cuenta con 1 técnico mecánico y un electricista; este consiste en verificar las cuchillas, el cambio de aceite, la verificación de insertadores, el ajuste de plegadores, la revisión de sensores y la limpieza.



## **2.4. Departamento de SHE**

A continuación, se describen las actividades del departamento de SHE.

### **2.4.1. Actividades**

Las principales actividades del departamento de SHE es velar por la seguridad de cada colaborador, principalmente el área de mantenimiento y producción; SHE cuenta con un formato que se denomina ATS (análisis de trabajo seguro), este consiste en describir los procedimientos que se realizarán para hacer el trabajo.

### **2.4.2. SHE, seguridad, salud y sustentabilidad**

Tiene como objetivos mantener el compromiso con la dirección, cumplir las leyes y los requisitos, la seguridad y la salud ocupacional, el compromiso con el medio ambiente y la mejora continua y enfocada.

SHE está comprometido en alcanzar cero lesiones y enfermedades de los colaboradores, los contratistas y las visitas.

Para esto se cuenta con personas que supervisan que las tareas se realicen con el equipo adecuado; se verifica que tengan aprobado su ATS (análisis de trabajo seguro), que cuenten con un candado de seguridad, para evitar que los técnicos puedan arrancar la línea sin que estén presentes para evitar accidentes.

## **2.5. Información técnica**

A continuación, se presenta la descripción de la estrategia de mantenimiento.

### **2.5.1. Descripción de la estrategia de mantenimiento**

Esta estrategia describe el mantenimiento y la mejora de Nestlé para brindar excelencia en la fabricación y el embalaje. Esta estrategia se propuso para las fábricas y líneas con la implementación de TPM y MP.

La base del mantenimiento es proporcionar actividades esenciales, estándares, medidas y métodos para la resolución de problemas en el área de mantenimiento. La base del mantenimiento consiste en 5 bloques:

- Establecer análisis de desglose
- Desarrollar expertos técnicos
- Estructura de activos de fábrica
- Gestión de orden de trabajo
- Gestión de bodega técnica

Las 5 bases del mantenimiento no son secuenciales; se deben de realizar en paralelo; la mayoría de las fábricas de Nestlé tienen las 5 fundaciones establecidas. Estas se deben hacer en 3 direcciones:

- Indicadores de rendimiento de la actividad de las rutinas de mantenimiento que ofrecen resultados esperados.

- Implementación real de acuerdo con las rutinas / los estándares definidos.
- No hay área piloto o prioritaria para fundaciones. Las fundaciones de mantenimiento deben estar presentes en las líneas de producción, los servicios industriales, las tiendas técnicas y los talleres.

La implementación del pilar TPM PM sigue 6 pasos:

- Evaluar el equipo y comprender las condiciones actuales
- Restablecer las condiciones básicas y corregir las debilidades
- Crear o revisar el sistema de gestión de la información
- Crear o revisar el sistema de mantenimiento periódico
- Crear o revisar el sistema de mantenimiento predictivo
- Evaluar el sistema de mantenimiento planificado

El principal objetivo del mantenimiento y la mejora es brindar excelencia en el mantenimiento con cero paros no planificados y un costo de mantenimiento general optimizado.

### **2.5.2. Guía corporativa para ingeniería**

Nestlé provee a los consumidores el mejor alimento, el énfasis de calidad, confiabilidad, convivencia y el valor; por esta razón, millones de consumidores muestran su confianza cuando eligen productos Nestlé.

Es un concepto para la excelencia en la ingeniería, se definen los roles estratégicos, las obligaciones, las responsabilidades y las relaciones de ingeniería dentro de Nestlé.

Principios claves:

- Valorar a las personas
- Seguridad
- Operaciones de bajo costo
- Innovación
- Mejora continua
- Trabajo en sociedad
- Dirigir el cambio

La alta importancia de la prevención de accidentes dictamina lo siguiente:

- Todo equipo debe ser diseñado para ser seguro y ergonómico
- Todos los ingenieros deben recibir entrenamiento de seguridad
- Ingeniería debe esforzarse por una mejoría continua de la seguridad

Ingeniería optimiza el desempeño de la fábrica minimizando el costo de fabricación; para asegurar lo se deben tomar acciones como:

- Analizar sistemáticamente el desempeño de la línea
- Desempeño constante del mantenimiento
- Optimizar cambio de refacciones de los equipos
- Programar revisiones para evitar interrupciones

Buenas prácticas de manufactura:

Todos los ingenieros deben familiarizarse con las buenas prácticas de manufactura particularmente:

- Seguridad industrial
- Medio ambiente
- Procesos térmicos y tratamiento térmico
- Prácticas de embalaje de alimentos

Para asegurar que una fábrica de alimentos sea confiable, segura y con un costo efectivo, ingeniería debe aplicar probados y comprobados estándares; para esto los ingenieros deben conocer y aplicar los estándares del banco de conocimientos técnicos.

Estos estándares aseguran la confiabilidad y seguridad de procesos de manufactura y pueden reducir el costo de ingeniería.

## **2.6. Benhil**

En fábrica Nestlé Antigua Guatemala, se cuentan con 4 líneas de producción Benhil, utilizadas para la fabricación de productos culinarios como el consomate. La función es tratar de optimizar más el trabajo ya que la mayoría del proceso es automatizado.

### **2.6.1. Benhil 1**

En esta línea de producción se fabrican formatos de 12 y 24 tabletas, según la programación, así será el formato que se trabaje, pero la mayor parte se trabaja con formato de 12 tabletas.

### **2.6.2. Benhil 2**

En esta línea de producción se fabrican formatos de 8 y 10 tabletas; el cambio de formato de esta línea es más constante ya que el consumidor prefiere este tipo de formatos; por ello varía el formato en dicha línea.

### **2.6.3. Benhil 3**

En esta línea de producción se fabrican únicamente formatos de 2 tabletas, en esta no se realiza ningún cambio de formato.

### **2.6.4. Benhil 4**

En esta línea de producción se fabrican únicamente formatos de 2 tabletas, en esta no se realiza ningún cambio de formato.

## **2.7. Formato**

Cuando se habla de un formato se refiere al número de tabletas que caben en un estuche; es decir, si a un estuche le caben 2 tabletas, entonces a este formato se le denomina formato de dos tabletas; si al estuche le caben 24 tabletas, se le denomina formato de 24 tabletas; según el número de tabletas del estuche así se le denominará al formato. Cada Benhil trabaja con diferentes formatos, depende de la demanda en el mercado. Si una de estas líneas está trabajando con estuches de 8 tabletas y la demanda exige que se produzcan estuches de 10 tabletas, entonces a la línea de producción se le realiza un cambio de formato; esto consiste en que se le cambia el estuche actual (8 tabletas) con el nuevo (10 tabletas).

### **2.7.1. Cambio de formato**

El cambio de formato consiste en cambiar las piezas de la estuchadora actual por las piezas del nuevo formato que se desea montar, porque las dimensiones de las piezas de los diferentes formatos no son iguales; las piezas de la estuchadora de un formato de 8 tabletas no son de igual dimensión que las piezas de un formato de 10 tabletas; por no tener las mismas dimensiones se recurre a un cambio de formato.

### **2.7.2. Estuchadora**

Es la parte de la línea donde se estucha la tableta; en esta parte la tableta llega a través de una banda transportadora, entra a la estuchadora y sale como producto terminado; dependiendo de que piezas se le hayan colocado a la estuchadora, sacara áestuches de 2, 8, 10, 12 y 24 tabletas.

### **2.7.3. Piezas de cambio de formato**

Las piezas que se cambian normalmente en un cambio de formato son las siguientes:

- Pila de envases pre cortados
- Aspirador
- Plegador clavador
- Pista guiadora
- Caja plegadora
- Empujador
- Rejilla
- Guía de envase precortados

- Tope de paquetes pequeños
- Macho exterior
- Macho interior
- Placa guiadora
- Par de ruedas de cambio
- Empujador

Estas son las piezas que se cambian en la estuchadora cuando se quiere realizar un cambio de formato; se desmontan las piezas del formato actual de la línea y se montan las nuevas piezas del formato que se desea instalar.

#### **2.7.4. Estandarización**

Se refiere a un proceso donde se producen los mismos resultados con los mismos procedimientos, para obtener los resultados consistentes; es necesario estandarizar las condiciones de trabajo equipo, métodos, procedimientos de trabajo, habilidad del personal y conocimiento. Para la estandarización es necesario que los miembros del proceso participen, que sean capacitados en el estándar.

Un estándar debe presentar la forma más segura y mejor de realizar un trabajo; se debe platicar con el personal que realiza la tarea para saber cuál es el mejor método para alcanzar el objetivo.

Los beneficios de realizar un estándar son los siguientes:

- Preservar el conocimiento y la experiencia.
- Suministran una base para el mantenimiento y el mejoramiento de hacer el trabajo.



- Previenen la recurrencia de cometer errores.
- Minimizar tiempo en realizar una tarea.

### **2.7.5. Herramientas para estandarizar**

- Formatos.
- *Chek list*.
- Herramientas para mediciones.
- Fotos.
- Formalizar los estándares con la siguiente información: quién lo elaboró, quién lo aprobó, fecha cuando entra en vigencia el documento.

Utilizar el formato más sencillo para que quien lo utilice se le facilite realizar la tarea; es conveniente utilizar imágenes o diagramas, medidas y plasmarlo en una hoja con pocas palabras y algunas imágenes; es mejor que en una explicación detallada en varias hojas.

### **2.7.6. Pasos para la estandarización**

- Involucrar al personal.
- Investigar la mejor forma para alcanzar el objetivo.
- Documentar con fotos, diagramas y una descripción breve.
- Capacitar al personal.
- Implementar formalmente el estándar.
- Monitorear los resultados.
- Continuar con la implementación si el resultado se apega al estándar; si no, analizar y tomar acciones correctivas.

## **2.8. Automatización**

La automatización es el uso de sistemas electromecánicos que controlan maquinarias o procesos industriales. Esto abarca la instrumentación industrial, que incluye sensores, sistemas de control, sistemas de transmisión y recolección de datos.

## **2.9. Neumática**

Es la tecnología que utiliza el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos.

### **2.9.1. Cilindro de doble efecto**

En este tipo de cilindro, la carga se puede colocar en cualquiera de los lados del cilindro que genera un impulso horizontal debido a la diferencia de presión entre los extremos del pistón.

### **2.9.2. Cilindro de simple efecto**

En este tipo de cilindro, la barra está solo en uno de los extremos del pistón, el cual se contrae mediante resortes o por la misma gravedad. La carga puede colocarse solo en un extremo del cilindro.

### **2.9.3. Electroválvulas**

Es una válvula electromecánica diseñada para controlar el paso de un fluido. La válvula se mueve mediante una bobina solenoide. Generalmente no tiene más que dos posiciones: abierto y cerrado; las electroválvulas se usan en multitud de aplicaciones para controlar el flujo de todo tipo de fluidos.

## **2.10. Sensor de tacto**

Es un circuito que se activa cuando se toca una determinada zona del mismo con cualquier objeto. Este funciona como un switch activando o desactivando el diodo led indicador.

## **2.11. Mantenimiento**

Son las actividades cuya finalidad es la mantención de una maquina o equipo para que funcione de modo óptimo o satisfactorio.

### **2.11.1. Tipos de mantenimiento**

A continuación, se describen los tipos de mantenimientos para la maquinaria de la fabrica.

#### **2.11.1.1. Mantenimiento predictivo**

Es un conjunto de técnicas que se aplican para detectar fallas o defectos en la maquinaria para evitar que se manifieste una falla más grande durante la operación; de esta forma se busca evitar los paros de emergencia y los tiempos muertos, que causan un impacto económico negativo y posibles daños severos a las máquinas o equipos.

#### **2.11.1.2. Mantenimiento preventivo**

También conocido como mantenimiento de conservación; consiste en realizar una serie de reparaciones y cambio de piezas para evitar una posible falla. Para este tipo de mantenimiento se toman en cuenta parámetros como:

horas en servicio, apariencia de las piezas o por un período de tiempo que ya está establecido.

### **2.11.1.3. Mantenimiento correctivo**

Este tipo de mantenimiento se centraliza únicamente en corregir los defectos o fallas que se presentan en el funcionamiento y las instalaciones para que se les pueda reparar y devolver la funcionalidad adecuada. Esto puede ser de acción inmediata si el equipo se considera crítico y la reparación es urgente o puede ser diferido cuando se puede programar con tiempo.

## **2.12. Evaluación de las deficiencias de los formatos actuales en el área de tableta blanda**

En el área de tableta blanda no se cuenta con una herramineta que facilite el cambio de formato. No hay registros de un estándar para facilitar el montaje de las piezas de un formato.

### **2.12.1. Situación actual**

Otra situación es cuando hay problemas con el formato que se ha montado y no se encuentra el técnico que montó dicho formato; otro técnico realiza movimientos de las piezas, sin tener mayor seguridad de las piezas podrían ser las que estén causando dicho error; con más piezas movidas es más difícil solucionar el problema, ya que no existe un registro de cuales piezas mover en caso de que ocurra un problema.

Se puede observar un cambio de formato y los problemas más comunes son los ajustes que se realizan a la línea; estos ajustes varían de acuerdo a

cada formato que se monta, porque las piezas de los formatos tienen ciertas variaciones; por ejemplo, algunas piezas tienen diferentes dimensiones, los diámetros de las piezas se encuentran en diferente posición (el diámetro es el mismo solo varía su posición de encaje); algunas piezas no se sustituyen solo se reajustan; no se tiene un estándar exacto de las correderas que se deben ajustar para el formato que se montará; cuando se realizan los ajustes a las piezas solo las mueven según el criterio de cada técnico y se van realizando las pruebas hasta que la tableta salga correctamente.

Algunos técnicos tienen más experiencia en los cambios de formatos que otros y esto hace que se hagan menos tiempo en realizar los ajustes; los técnicos sin mucha experiencia en realizar los ajustes son los que se toman más tiempo en realizarlos.

Estos problemas son los más comunes que surgen cuando se realiza el cambio; hasta el momento no se ha realizado ninguna acción que corrija todos estos ajustes; tampoco, se ha realizado una estandarización de las piezas para que todas tengan la misma dimensión y forma en su posición de montaje.

### **2.12.2. Diagnóstico de los cambios de formatos del área de tableta blanda**

Dentro de la nave de llenado se encuentran 4 líneas de producción cuyo problema principal es de la Benhil 2; esta línea tiene el problema que cuando se quiere cambiar el formato se pierde demasiado tiempo en realizarlo, porque no se cuenta con una estandarización de la forma correcta de montar las piezas; al realizar el cambio de formato se desmontan las piezas del formato que está instalado y se sustituye por el nuevo; pero cuando se realiza esta acción existen piezas del nuevo formato que varían sus dimensiones; por ejemplo, el tamaño

de las piezas varía; hay piezas que no tienen la misma forma de su parte de montaje; entonces, el técnico tiene que hacer ciertos cambios en la pieza para que entre en su lugar; también, hay piezas que no se reemplazan; estas piezas solo se reajustan dependiendo el formato; tampoco, existe una medida o una posición estándar donde el técnico pueda guiarse y asegurarse que en esa posición arrancará correctamente la línea.

El tiempo más prolongado en el que se ha realizado el cambio de formato ha sido de 9 horas; esto provoca un paro de producción de 226 800 tabletas, una pérdida para la fábrica de Q 37 043,46.

### **2.12.3. Cambio de formato actual en línea Benhil 2**

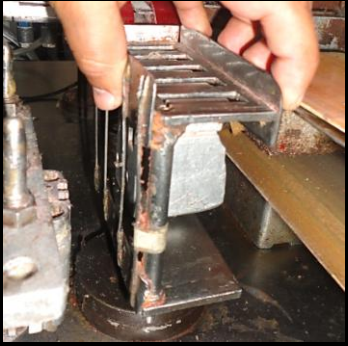



A continuación, se presenta el proceso que el técnico realiza actualmente para desmontar y montar un formato de 8 tabletas en la línea Benhil 2.

Figura 2. **Ubicación del área a trabajar**







Fuente: elaboración propia.

Tabla I. **Desmontaje de formato de 8 tabletas**


<p>Desmontar los machos interior y exterior.</p>	
<p>Desmontar el par de ruedas de cambio.</p>	
<p>Desmontar el sensor de estuches.</p>	
<p>Desmontar el empujador de tabletas.</p>	

Continuación de la tabla I.

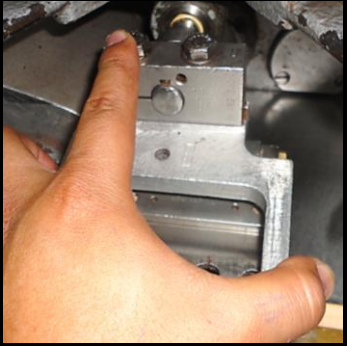
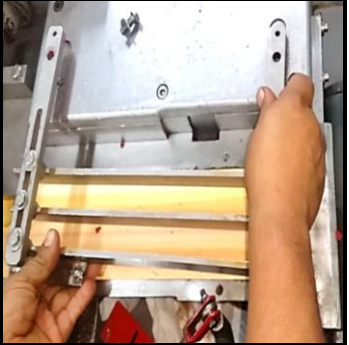
<p>Desmontar el envase de estuches.</p>	
<p>Desmontar el aspirador.</p>	
<p>Desmontar el tope de tabletas.</p>	
<p>Desmontar la guía de envase precortado.</p>	



Continuación de la tabla I.

<p>Desmontar el empujador de estuches.</p>	
<p>Desmontar la caja plegadora.</p>	
<p>Desmontar los plegadores.</p>	
<p>Desmontar la rejilla.</p>	

Continuación de la tabla I.

Desmontar el empujador de estuches.	
Desmontar las guías de tabletas.	

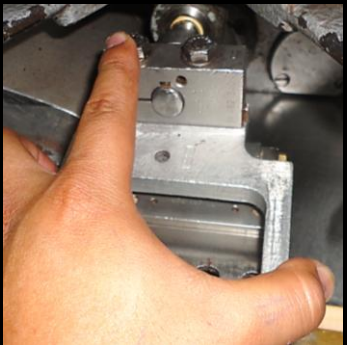
Fuente: elaboración propia.

El desmontaje de las piezas del formato de 8 tabletas se ha realizado en un tiempo de 50 minutos.


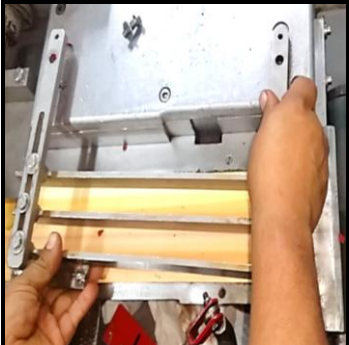
Tabla II. **Montaje de formato de 8 tabletas**

<p>Montar el par de ruedas de cambio.</p>	
<p>Montar el tope de tabletas.</p>	
<p>Montar el aspirador.</p>	
<p>Montar el envase de estuches.</p>	

Continuación de la tabla II.

<p>Montar rejilla.</p>	
<p>Montar empujador de estuches.</p>	
<p>Montar la caja plegadora.</p>	
<p>Montar la guía de envase precortado.</p>	

Continuación de la tabla II.

<p>Montar el empujador de estuches.</p>	
<p>Montar los plegadores clavadores.</p>	
<p>Montar los machos exterior e interior.</p>	
<p>Montar la guía de tabletas.</p>	

Continuación de la tabla II.




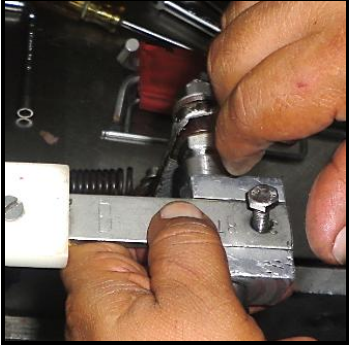
<p>Montar el sensor de estuche.</p>	
-------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

El montaje de las piezas del formato 8 se realizó en un tiempo de 1 hora con 30 minutos. Luego de realizar el montaje de las piezas, se procedió realizar ajustes en las siguientes piezas:



Tabla III. **Ajustes de formato de 8 tabletas**

<p>Se realizaron movimientos en los machos interior y exterior.</p>	
<p>Se realizó ajuste con el empujador de estuches.</p>	
<p>Se realizó ajuste en la rejilla.</p>	
<p>Se realizó ajuste en el empujador de estuches.</p>	

Continuación de la tabla III.

<p>Se realizó ajuste en el empujador de tabletas.</p>	
<p>Se realizaron ajustes en la caja plegadora.</p>	
<p>Se realizaron ajustes en las bielas.</p>	
<p>Se realizaron ajustes en los brazos de los empujadores.</p>	



Fuente: elaboración propia.



El tiempo cuando se realizaron los ajustes para que la línea de producción no presentara fallo fue de 180 minutos. Sumando el tiempo de desmontaje, el tiempo de montaje y el tiempo de los ajustes, hace un total de 320 minutos que equivalen a 5,33 horas; este cambio de formato fue realizado por el técnico con más experiencia en esta área.

Dentro de este cambio de formato se diagnosticaron piezas claves que se podrían trabajar para reducir el tiempo del cambio de formato; dentro de estas piezas se pueden mencionar:

Tabla IV. **Piezas clave**

<p>Macho interior: en esta pieza se tiene el problema por no saber su montaje correcto.</p>	
<p>Macho exterior: esta pieza presenta muchos problemas, debido a su desgaste; se encuentra muy deteriorada y su montaje se hace más difícil.</p>	

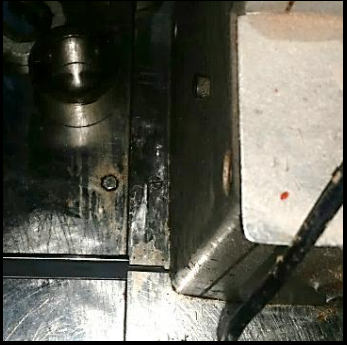
Continuación de la tabla IV.

<p>Empujador: se tiene problema por no conocer la medida exacta para evitar mover las bielas de su parte baja.</p>	
<p>Rejilla: de esta pieza se desconoce la medida de su montaje; por no conocerla se acude a realizar movimientos en las bielas.</p>	
<p>Empujador: se desconoce la medida para evitar movimientos en biela.</p>	
<p>Guía de envase precortado: esta guía no tiene medida pero existe confusión en la posición donde se monta.</p>	

Continuación de la tabla IV.

<p>Par de ruedas de cambio: existe confusión por ubicar donde va montada cada rueda de cambio.</p>	
<p>Aspirador: existe confusión por la posición correcta de su montaje.</p>	
<p>Este es un brazo que corresponde a los empujadores que no se tienen que mover, ya que está señalado donde se debe colocar; pero por no tener las medidas de sus piezas, algunos técnicos acuden a mover este brazo.</p>	
<p>A continuación, se aprecian las bielas que son movidas por los técnicos; estas tendrían que permanecer en su posición original; por no poseer un estándar de las piezas que se han descrito anteriormente, estas son sujetas a movimientos.</p>	

Continuación de la tabla IV.

<p>En la figura se muestra la caja a la que también se le realizan movimientos.</p>	
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

Estas son las piezas claves de los cuales por no tener el conocimiento de su montaje, se demora el cambio de formato.

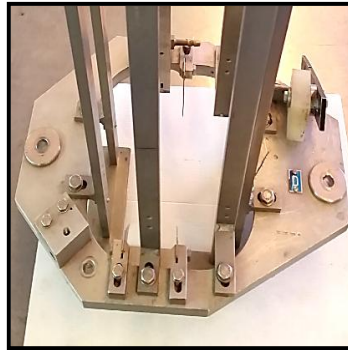
#### **2.12.4. Análisis de las deficiencias en los formatos actuales**

A continuación, se muestran las piezas del formato de 8 tabletas; este formato es el que más problemas presenta cuando se realizan ajustes.

Figura 3. Piezas del formato de 8 tabletas



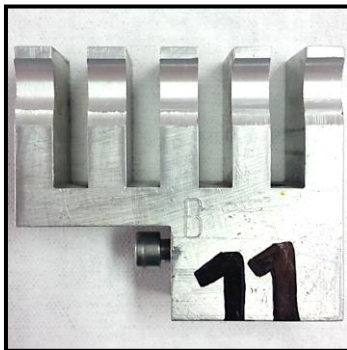
Aspirador



Envase de estuche



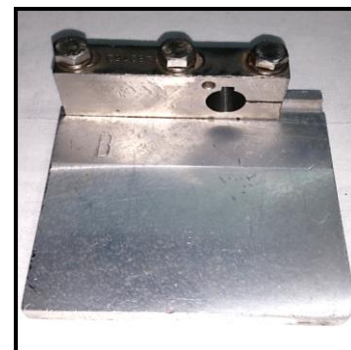
Macho exterior



Macho interior



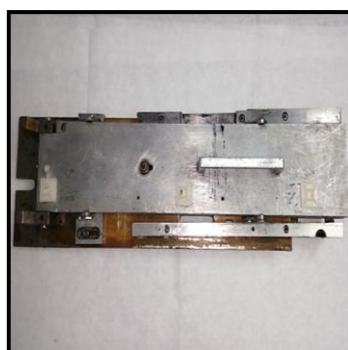
Tope de tabletas



Empujador de tableta



Guía de tabletas



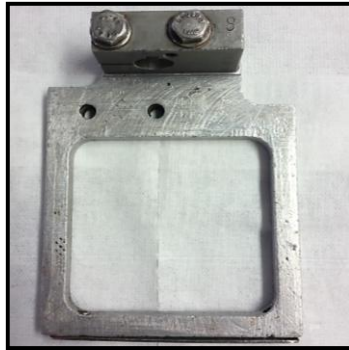
Caja plegadora



Rejilla



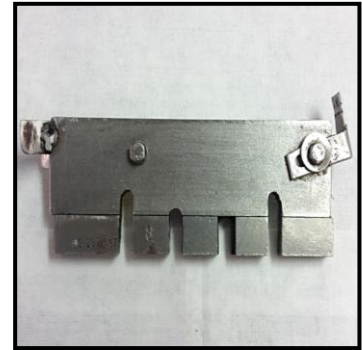
Continuación de la figura 3.



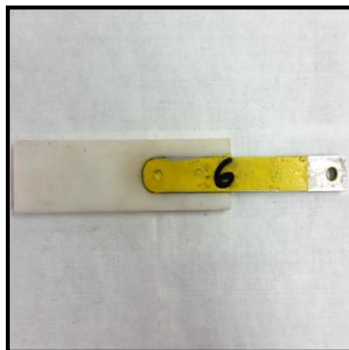
Empujador de estuche



Plegador clavador



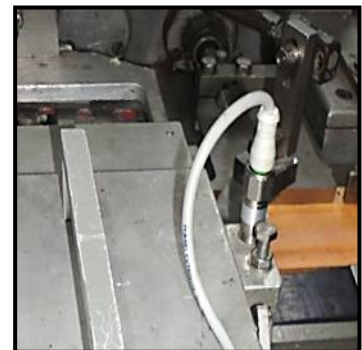
Guía de envase precortado



Empujador de estuche



Par de rueda de cambio

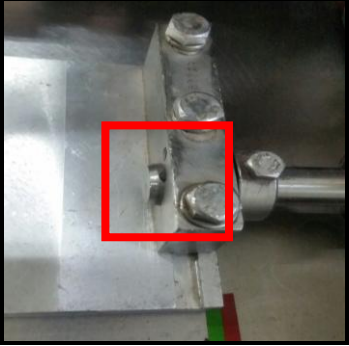
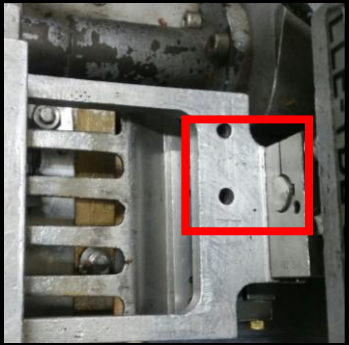
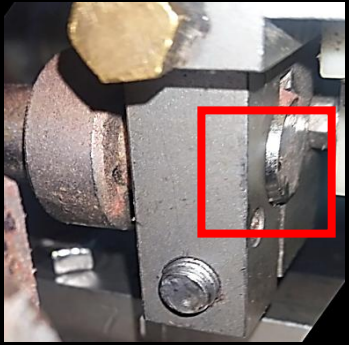
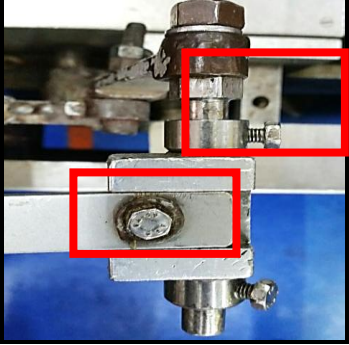


Sensor de estuche

Fuente: elaboración propia.

La pieza del macho exterior es la que más desgaste ha tenido; su lámina se encuentra en condiciones críticas que hace más difícil para el técnico montarla correctamente; esto implica que la pieza no realice el estuchado correcto y es donde inician los reajustes a las piezas.

Tabla V. **Piezas que influyen en el cambio de formato**

<p>Empujador de tableta: en esta pieza se observa la oportunidad de evitar un ajuste, si se conociera la medida exacta.</p>	
<p>Empujador de estuche: en este empujador se evita un ajuste si se conociera la medida exacta.</p>	
<p>Rejilla: esta pieza se podría evitar un ajuste si se conociera la medida exacta.</p>	
<p>Empujador de estuche: este empujador se evitaria ser ajustado si se conociera la medida exacta.</p>	

Continuación de la tabla V.





Fuente: elaboración propia.

Hay otros factores que influyen en el mal estuchado, por ejemplo: los insertadores, las medias lunas, las camisas, los gusanos; estos son los encargados de mezclar correctamente la maza del producto; estas piezas se encuentran desgastadas que afecta el peso de la tableta, y por ende, afecta a la parte del estuchamiento.



Tabla VI. **Otros factores que influyen en el cambio de formato**

<p>Insertadores: se observa que los insertadores ya se encuentran desajustados, provocado por el desgaste de las piezas por su exigente trabajo.</p>	
<p>Gusanos: son los encargados de transferir la masa hacia el proceso de estuchamiento, pero existe una confusión en su montaje, esto sucede por no tener el conocimiento de su correcto montaje.</p>	

Fuente: elaboración propia.

### **2.12.5. Efectos de no contar con una automatización de separador de tableta**

En la línea de producción Benhil 3, se detectó una posible mejora en la parte del producto terminado, a partir de una serie de reclamos de los consumidores.

Nestlé es una fábrica reconocida a nivel mundial por sus prestigiosos productos alimenticios, por eso Nestlé está enfocada para que todos los productos sean de la mejor calidad y con su contenido completo.

Actualmente, se tiene un problema en dos líneas de producción del área de tableta blanda; esto ocurre en la parte final de producto terminado, donde se tiene una serie de reclamos por faltante de producto: el estuche tiene una capacidad de 27 tabletas, pero el encargado de introducir las tabletas es un operario, quien no tiene un indicador exacto que le asegure la introducción exacta de las 27 tabletas; en una serie de introducir tabletas de cada 10 estuches, el operario se confunde en 1 estuche; ya sea que el operario introduce una tableta menos o una más.

Se da este problema porque el estuche no tiene las dimensiones exactas de las 27 tabletas; queda un espacio donde se puede introducir una tableta más.

A continuación, se muestra una foto donde se indica cuál es el punto de referencia que tiene el operario para llevar el conteo de las tabletas.

La figura 4 muestra donde se transportan las tabletas que se van empujando una con la otra con la ayuda de un cilindro de simple efecto.

Figura 4. **Separador actual de tableta blanda**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 5 se muestra el carril que las transporta ya con tabletas.

Figura 5. **Carril transportador de tabletas**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 6 se muestra el indicador para llevar el conteo de las tabletas.

**Figura 6. Indicador para el conteo de las tabletas**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 7 se muestran las 27 tabletas contadas con el indicador.

**Figura 7. 27 tabletas contadas con el indicador**



Fuente: elaboración propia.



### 3. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

#### 3.1. Proceso para estandarizar el cambio de formato

Para realizar la estandarización del cambio de formato se empezó con la línea Benhil 2; antes de realizar el estándar, se modificaron algunas piezas y se compraron piezas nuevas muy desgastadas, por ejemplo:

Tabla VII. Piezas reemplazadas

<p>Macho interior: esta pieza fue reemplazada por una nueva, ya que la anterior se encontraba muy desgastada.</p>	
<p>Macho exterior: esta pieza fue sustituida por una nueva debido a su desgaste.</p>	

Fuente: elaboración propia.

Esta pieza se cambió porque la anterior estaba desgastada. En la figura 8 se muestra la medida que debería tener la media luna.

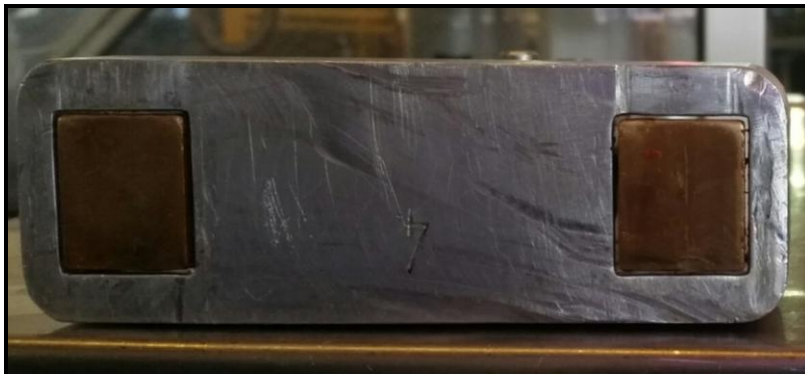
Figura 8. **Media luna**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 9 se muestra como están actualmente los inyectadores, se puede apreciar el desajuste.

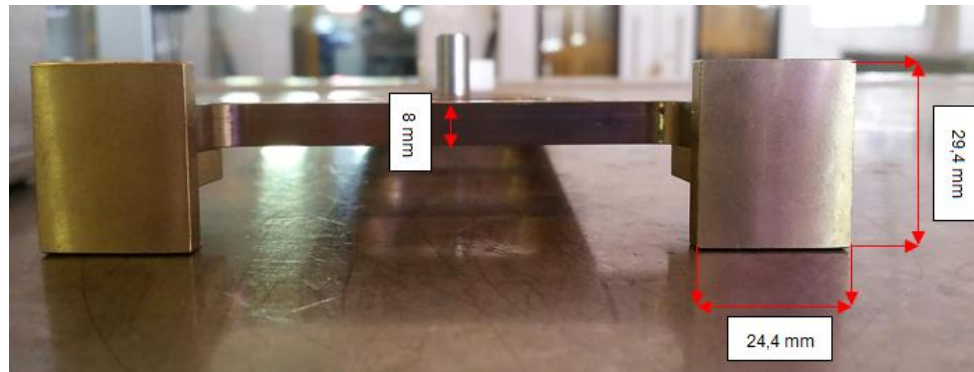
Figura 9. **Base con inyectadores montados**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se muestran las medias estándar de tener los insertadores.

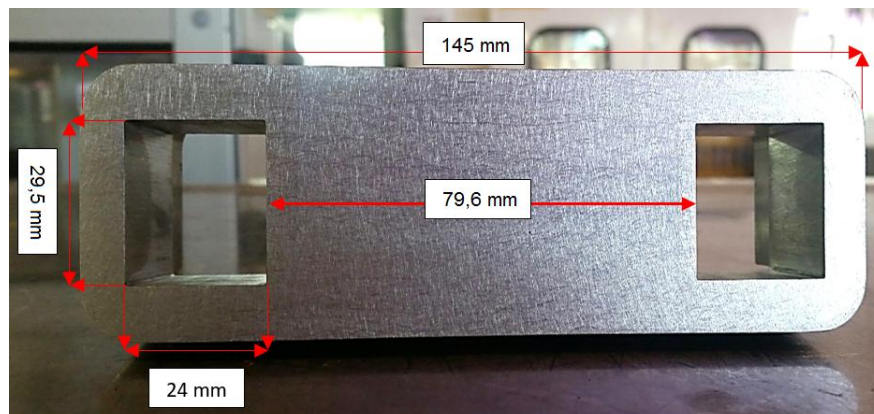
Figura 10. **Insertadores**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 11 se muestra la base de los insertadores con las medidas estándares.

Figura 11. **Medidas de la base del insertador**



Fuente: elaboración propia.



En la figura 12 se muestra como deberían quedar los insertadores.

Figura 12. **Base actual con insertadores montados**

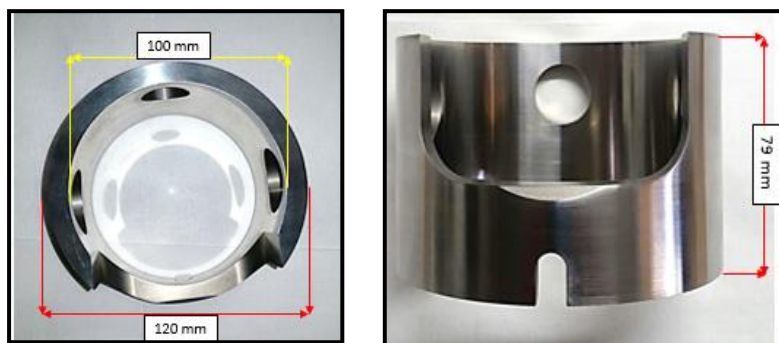


Fuente: elaboración propia.

- Camisa de media luna

Esta pieza se cambió porque ya tenía desgaste por la fricción que le generaba la media luna. En las siguientes figuras se muestran las cotas necesarias.

Figura 13. **Camisa de media luna**



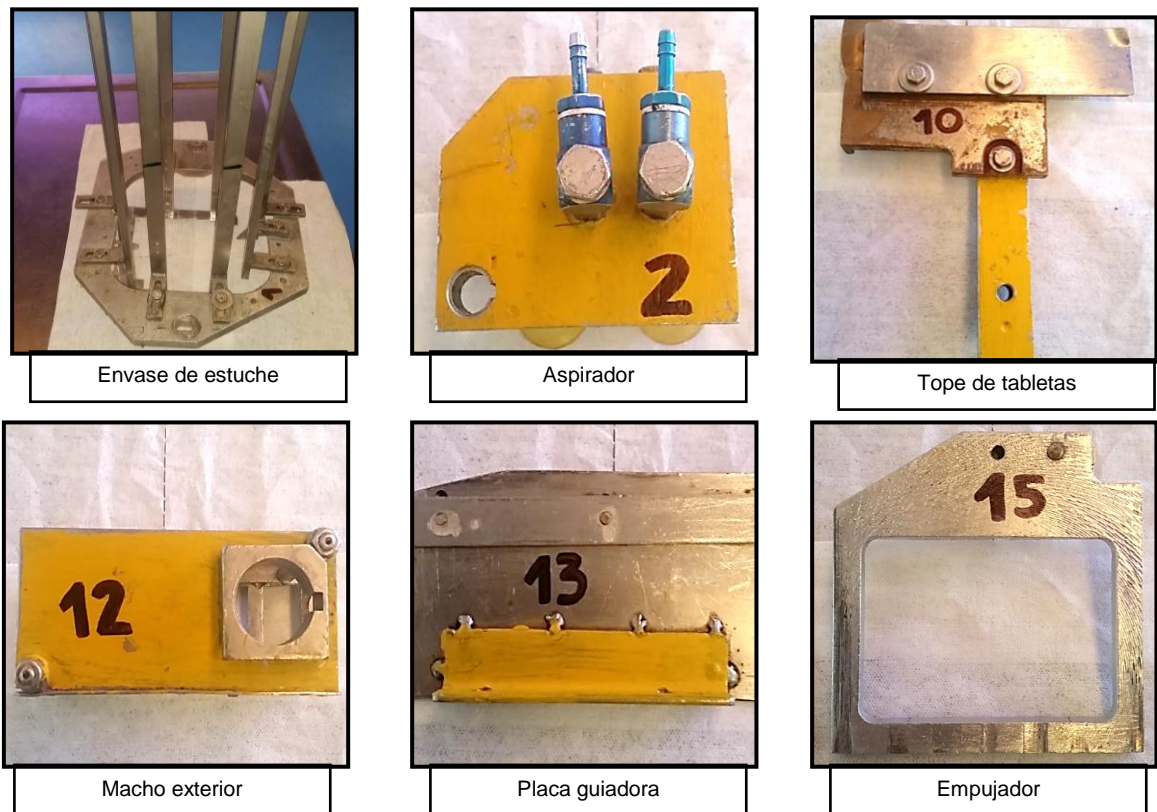
Fuente: elaboración propia.

### 3.1.1. Enumeración de las piezas del formato

Para empezar la estandarización de los formatos, se empezó con la numeración de las piezas de los formatos; se observó que las 4 líneas de producción utilizan las mismas piezas en cada formato, con la única diferencia en sus dimensiones, ya que para cada formato varía el tamaño del estuche.

Se asignó un número a cada pieza para llevar un mejor control cuando se montaría el formato y guiar con mayor facilidad al referirse a una pieza.

Figura 14. Formato de 12 tabletas, Benhil 1



Continuación de la figura 14.

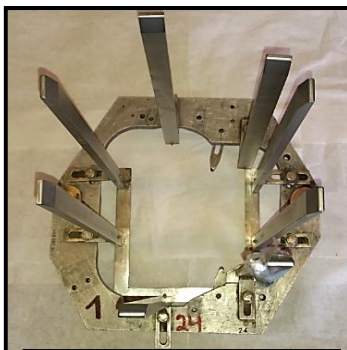


Par de ruedas de cambio

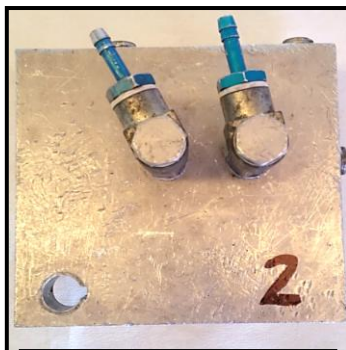
Fuente: elaboración propia.

Estas son las piezas que se cambian para un formato de 12 tabletas en la línea Benhil 1.

Figura 15. **Formato de 24 tabletas, Benhil 1**



Envase de estuche



Aspirador



Aspirador

Continuación de la figura 15.



Aspirador



Aspirador



Aspirador



Par de ruedas de cambio



Par de ruedas de cambio



Caja reductora

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. Formato de 8 tabletas, Benhil 2



Envase de estuche



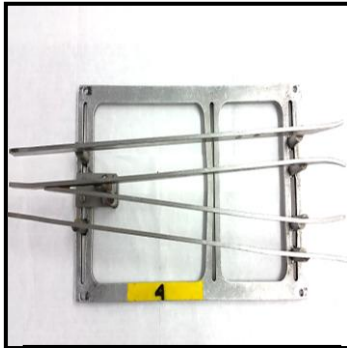
Aspirador



Plegador clavador



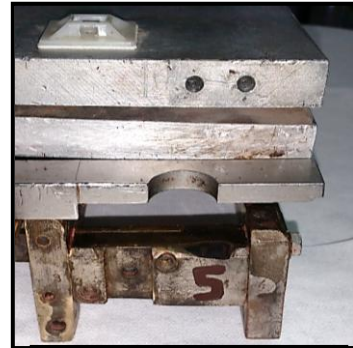
Continuación de la figura 16.



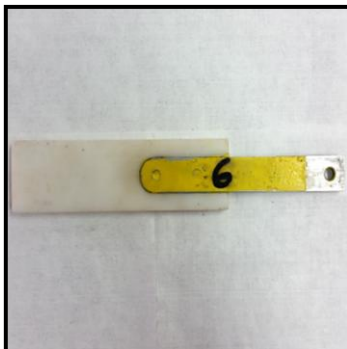
Guía de tabletas



Guía de tabletas



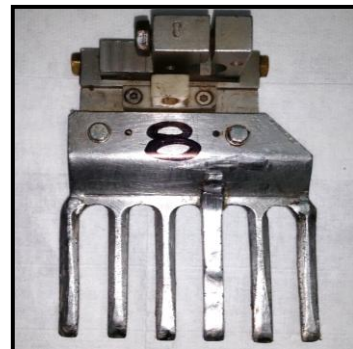
Caja plegadora



Empujador de estuches



Empujador de tabletas



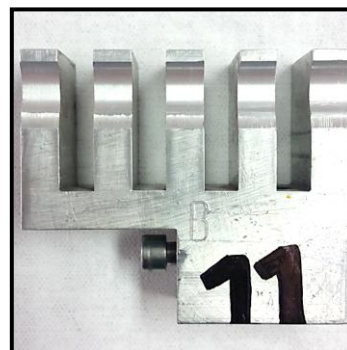
Guía de tabletas



Guía de envase precortado



Tope de tabletas



Macho interior

Continuación de la figura 16.



Macho exterior



Placa guiadora



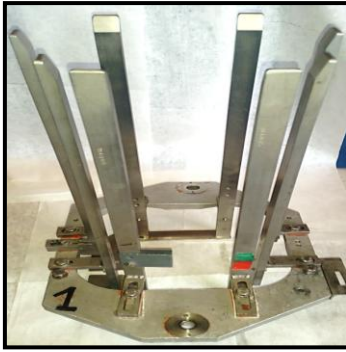
Par de ruedas de cambio



Empujador de estuche

Fuente: elaboración propia.

Figura 17. Formato de 10 tabletas, Benhil 2



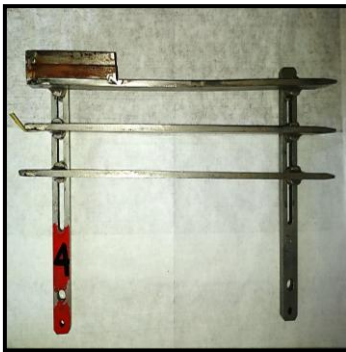
Envase de estuche



Aspirador



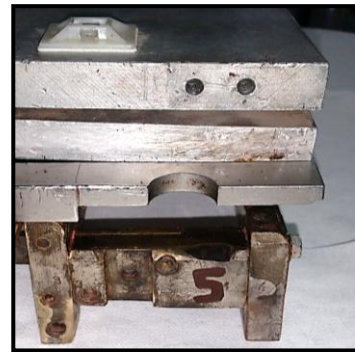
Plegador clavador



Guía de tableta



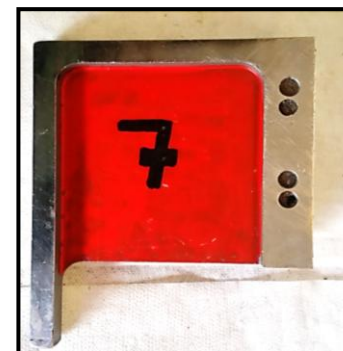
Guía de tableta



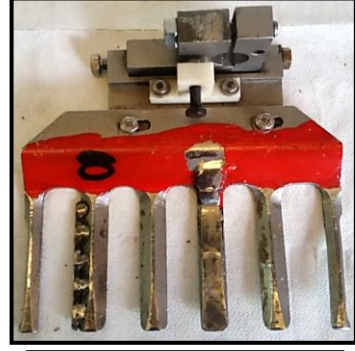
Caja plegadora



Empujador



Empujador de tabletas



Rejilla

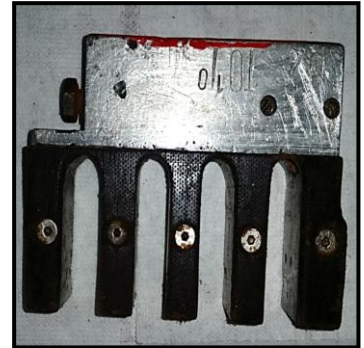
Continuación de la figura 17



Guía de envase precortado



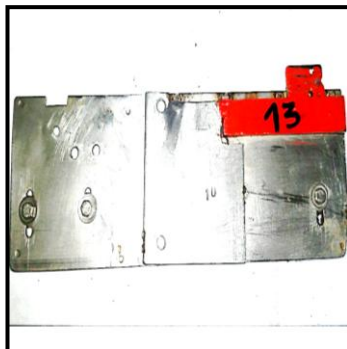
Tope de tabletas



Macho interior



Macho exterior



Placa guiadora



Par de ruedas de cambio



Empujador

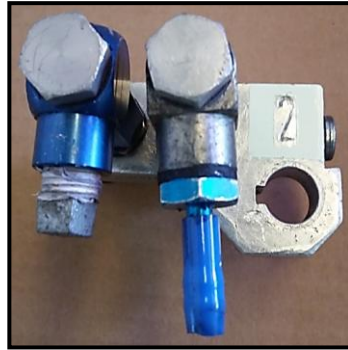
Fuente: elaboración propia.



Figura 18. Formato de 2 tabletas, Benhil 3



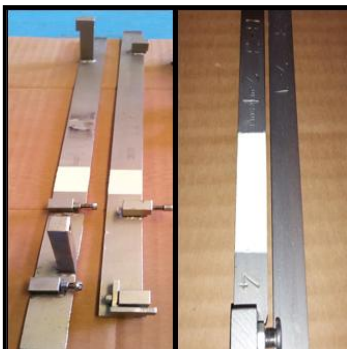
Envase de estuche



Aspirador



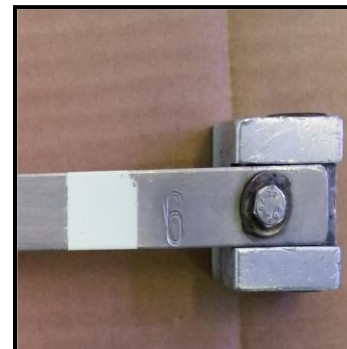
Plegador clavador



Guía de tableta



Caja plegadora



Empujador



Empujador



Rejilla

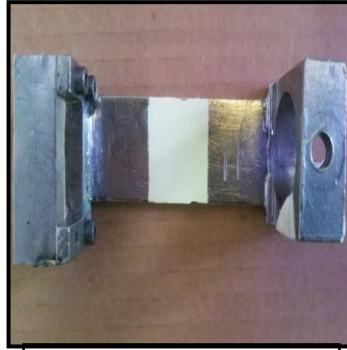


Guía de envase precortado

Continuación de la figura 18.



Tope de tabletas



Macho exterior



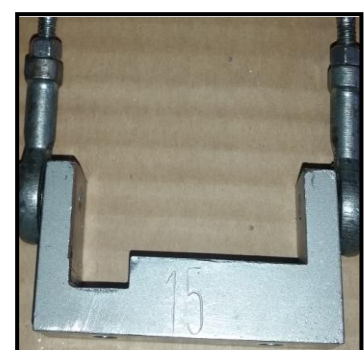
Macho interior



Empujador de tabletas



Empujador



Guía de tabletas



Par de ruedas de cambio



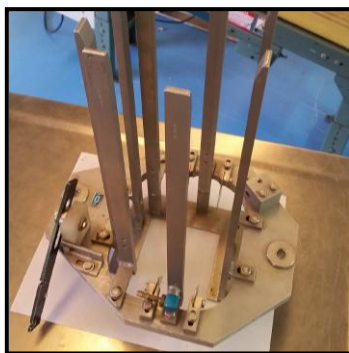
Par de ruedas de cambio



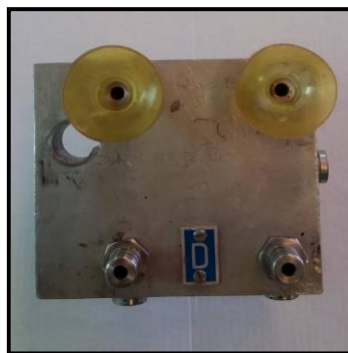
Fuente: elaboración propia.

En la línea Benhil 4 los formatos se encuentran debidamente identificados, esto ya es de fábrica y es una de las líneas más actualizadas en esta área; por lo cual no se procedió a realizar estándar de cambio de formato debido a que ya se encuentra con sus propios estándares.

Figura 19. **Formato de 8 tabletas, Benhil 4**



Envase de estuche



Aspirador



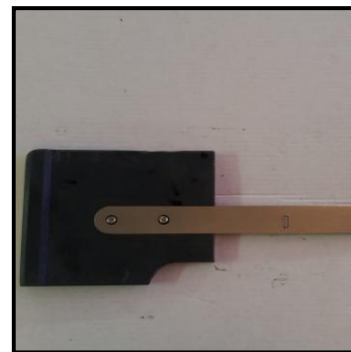
Plegador clavador



Guía de tableta



Plancha básica



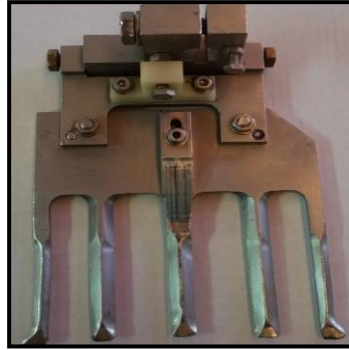
Empujador



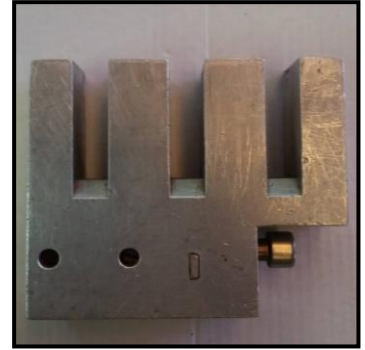
Continuación de la figura 19.



Tope de tabletas



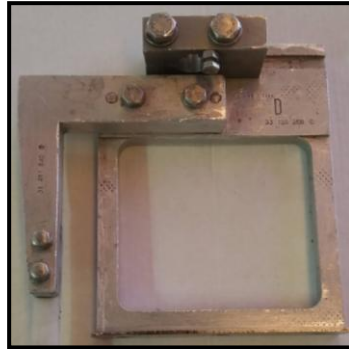
Rejilla



Macho exterior



Macho exterior



Empujador de estuche



Empujador de tableta



Guía de envase precortado

Fuente: elaboración propia.

En estos formatos no hubo necesidad de enumerar las piezas, debido a que de fábrica ya vienen identificadas las piezas de los formatos.

### **3.2. Estándares**

A continuación, se presentan los estándares en el cambio de formatos de 12 y 24 tabletas en la línea de producción de Benhil 1.













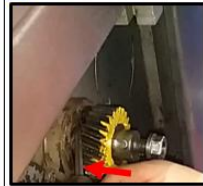






#### **3.2.1. Estándar de cambio de formato de 12 y 24 tabletas de la línea de producción Benhil 1**

A continuación, se describen los formatos de 12 y 24 tabletas de la línea de producción Benhil 1.

##### **3.2.1.1. Montaje de formato de 12 tabletas**

A continuación, se presentará el estándar de montaje del formato de 12 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas, para facilitar su localización.

Figura 20. **Montaje de formato de 12 tabletas, paso 1: par de ruedas de cambio**

				
<p>Aplicar LOTO</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Quitar el tornillo (color rojo) para quitar la tapadera que cubre el par de ruedas de cambio</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Observar en que lugar va cada par de rueda de cambio</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Alojar la tuerca del engranaje grande, como se indica en la figura, apoyarse de un desarmador plano (flecha roja) y una llave 24 mm (flecha amarilla)</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Alojar la tuerca del engranaje pequeño como se indica en la figura, apoyarse de un desarmador plano (flecha roja) y una llave 24 mm (flecha amarilla)</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
				
<p>Quitar el seguro al engranaje pequeño como se indica en la figura, realizar una fuerza hacia la dirección que indica la flecha</p> <p>llaves</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Quitar el seguro al engranaje grande, realizando una fuerza hacia la dirección que indica la flecha</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Desmontar el engranaje pequeño como se indica en la figura, realizando una fuerza en dirección de la flecha</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Desmontar el espaciador del eje del engranaje pequeño como se indica en la figura, realizando una fuerza en dirección de la flecha</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Desmontar el engranaje grande, realizando una fuerza como indica la flecha</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
				
<p>Quitar los tornillos que sujetan la caja reductora, usar un llave allen 5 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Caja reductora y engranajes desmontados correctamente, ubicación de engranaje grande (cuadrado amarillo), engranaje pequeño (cuadrado rojo)</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Montar el engranaje pequeño realizando una fuerza en dirección de la flecha</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Montar el engranaje grande como se muestra en la figura, realizar una fuerza como indica la flecha</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Colocar el seguro del engranaje grande como indica la figura</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
				
<p>Colocar el espaciador del engranaje pequeño, realizando una fuerza en dirección de la flecha</p>	<p>Colocar el seguro como se indica en la figura, luego apretar la tuerca con la ayuda de una llave 24 mm</p>	<p>Apretar la tuerca que sujeta al engranaje grande, apoyarse de un desarmador (flecha amarilla) y dos llaves, una llave 17mm y una 24 mm (flecha roja) como se indica en la figura</p>	<p>Engranajes montados correctamente</p>	<p>Colocar la tapadera como se indica en la figura</p>

Fuente: elaboración propia.

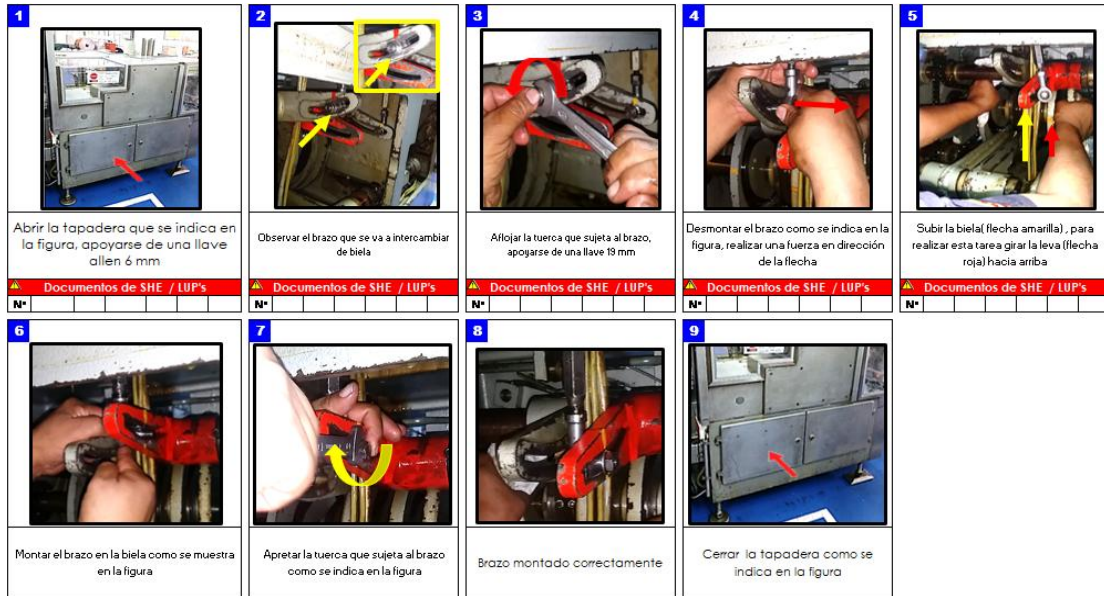
Figura 21. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 2: placa guiadora

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 	<p>4</p> 	<p>5</p> 
<p>Placa guiadora</p>	<p>La placa guiadora tiene el número 13</p>	<p>Ubicar el área de la placa guiadora</p>	<p>Observar los orificios donde va montada la placa guiadora</p>	<p>Montar la placa guiadora como se indica en la figura</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>6</p> 	<p>7</p> 	<p>8</p> 	<p>9</p> 	<p>10</p> 
<p>Primero colocar un tornillo y apretarlo con una llave allen 4 mm (flecha roja), luego colocar el segundo tornillo y apretarlo con una llave allen 4 mm (flecha amarilla)</p>	<p>Placa guiadora montada correctamente</p>	<p>Ubicar el área que se muestra en la figura, quitar la tapadera, luego abrir la compuerta derecha con la ayuda de una llave allen 6 mm</p>	<p>Ubicar el brazo a desmontar (recuadro amarillo)</p>	<p>Quitar la tuerca que sujeta al brazo, apoyarse de dos llaves 13 mm</p>
<p>11</p> 	<p>12</p> 			
<p>Desmontar el brazo realizando una fuerza como se indica en la figura</p>	<p>Brazo desmontado correctamente</p>			

Fuente: elaboración propia.

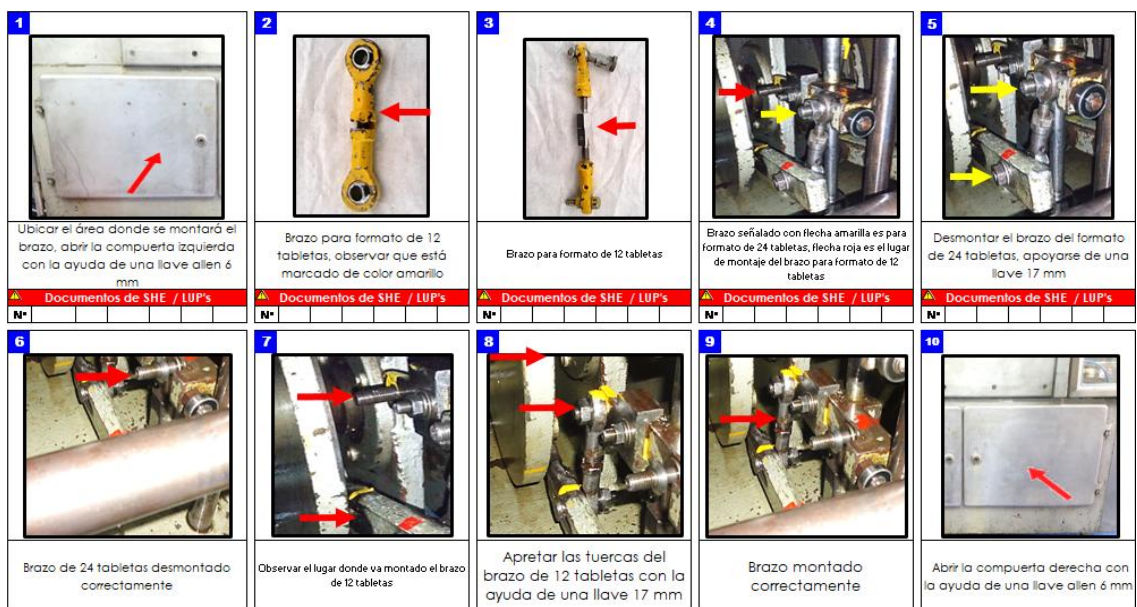


Figura 22. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 3: biela



Fuente: elaboración propia.

Figura 23. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 4: brazos



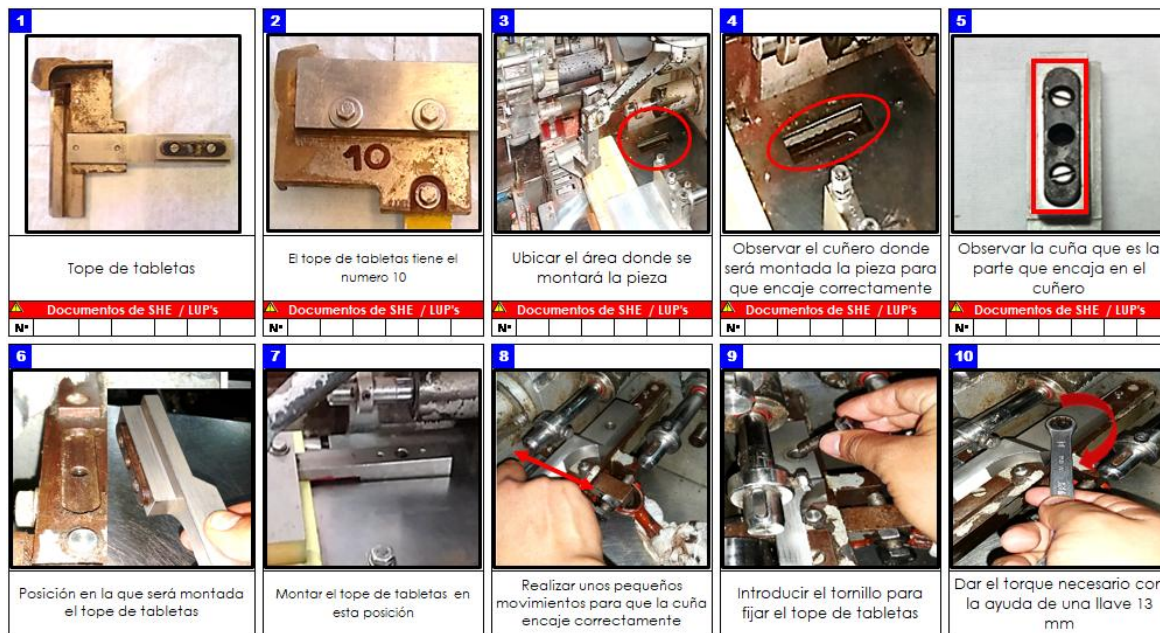


Continuación de la figura 23.



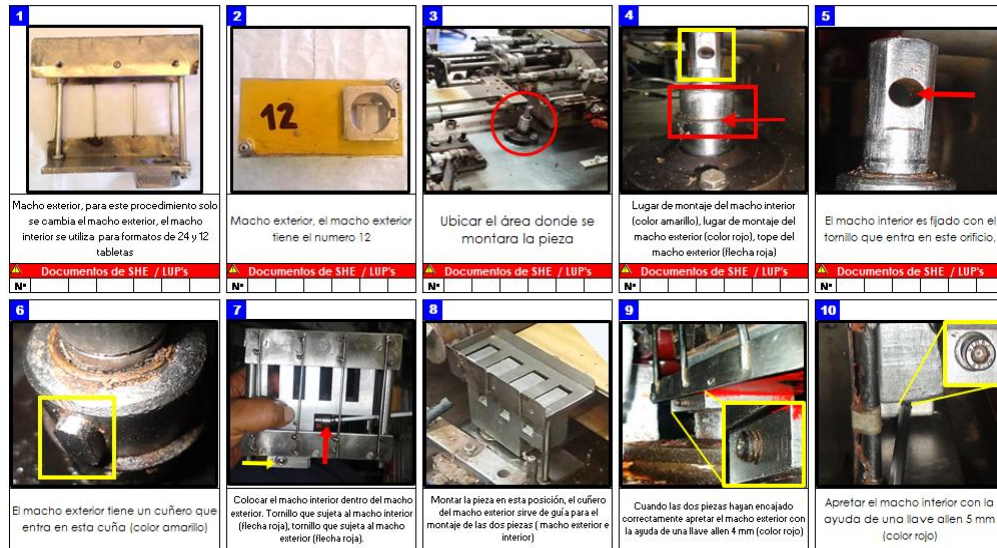
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 5: tope de tabletas



Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 6: jaula



Fuente: elaboración propia.

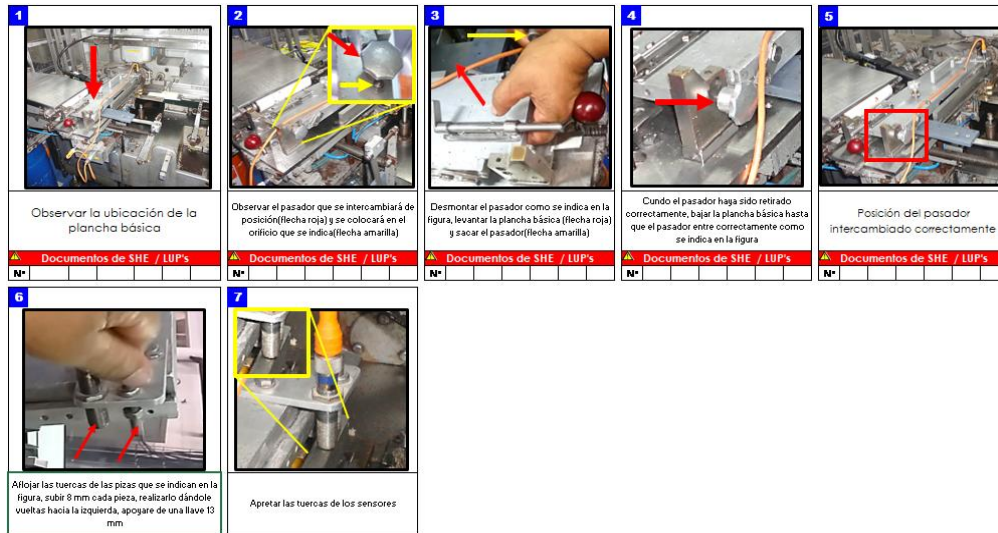
Figura 26. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 7: empujador



Fuente: elaboración propia.

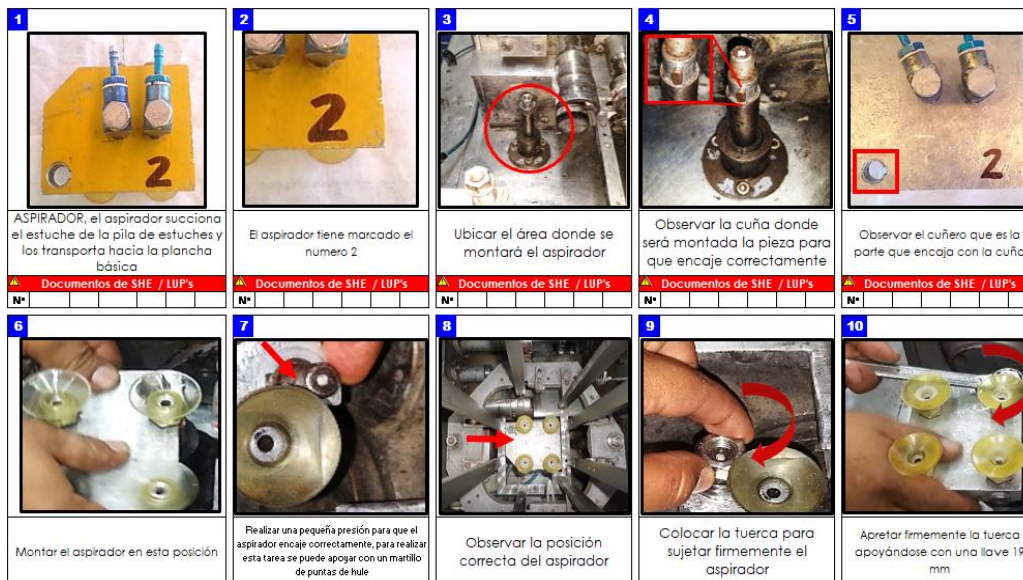


Figura 27. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 8: plancha básica



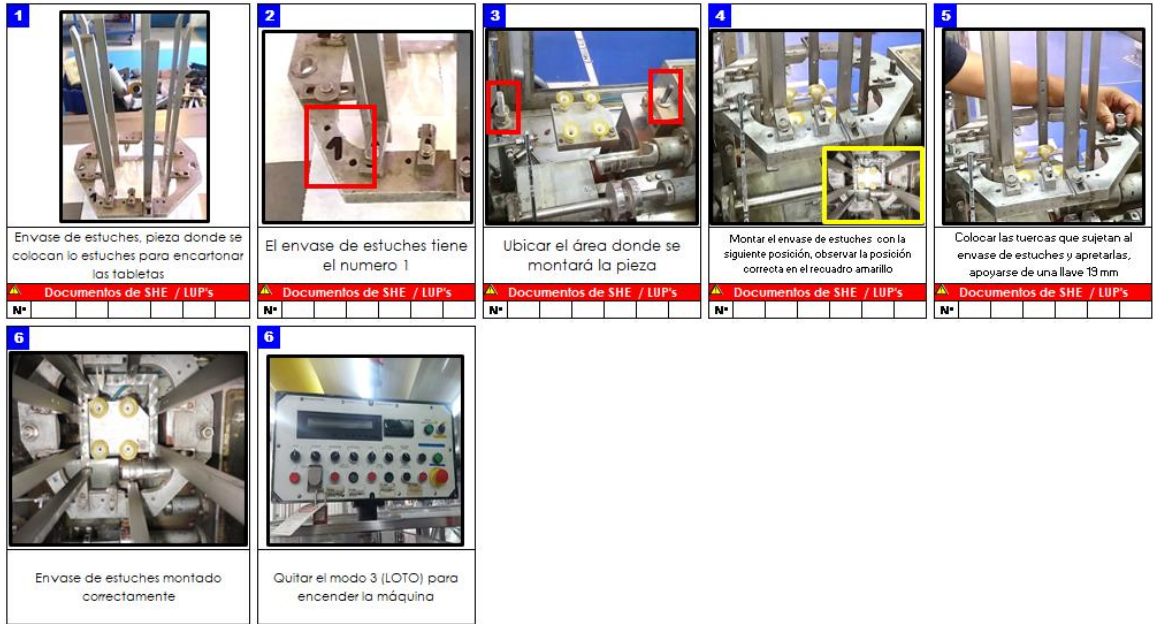
Fuente: elaboración propia.

Figura 28. Montaje de formato de 12 tabletas, paso 9: aspirador



Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Montaje de formato de 12 tabletas, paso 10: envase de estuche**



Fuente: elaboración propia.

### 3.2.1.2. Desmontaje de formato de 12 tabletas

A continuación, se presenta el estándar del desmontaje del formato de 12 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas para facilitar su localización.

Figura 30. **Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 1: placa guidora**



Fuente: elaboración propia.

Figura 31. **Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 2: tope de tabletas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 32. **Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 3: jaula**



Fuente: elaboración propia.

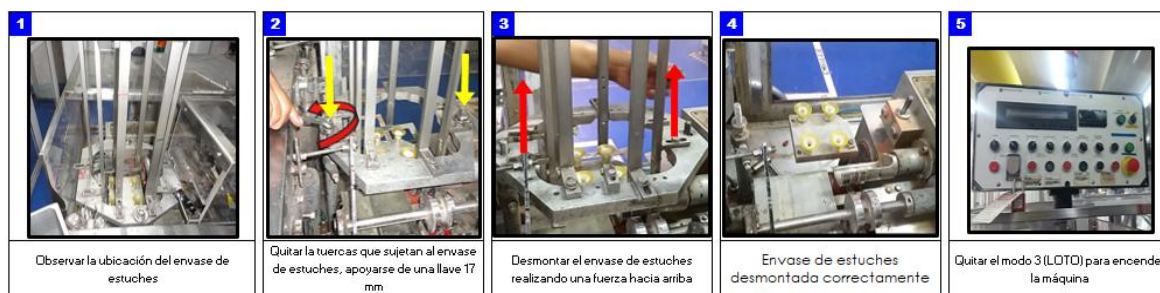


Figura 33. **Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 4: empujador**



Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Desmontaje de formato de 12 tabletas, paso 5: envase de estuche**






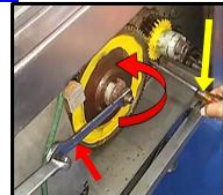








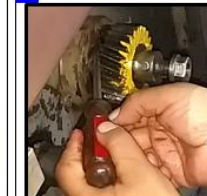
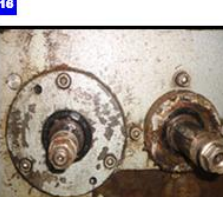






Fuente: elaboración propia.

### 3.2.1.3. Montaje de formato de 24 tabletas

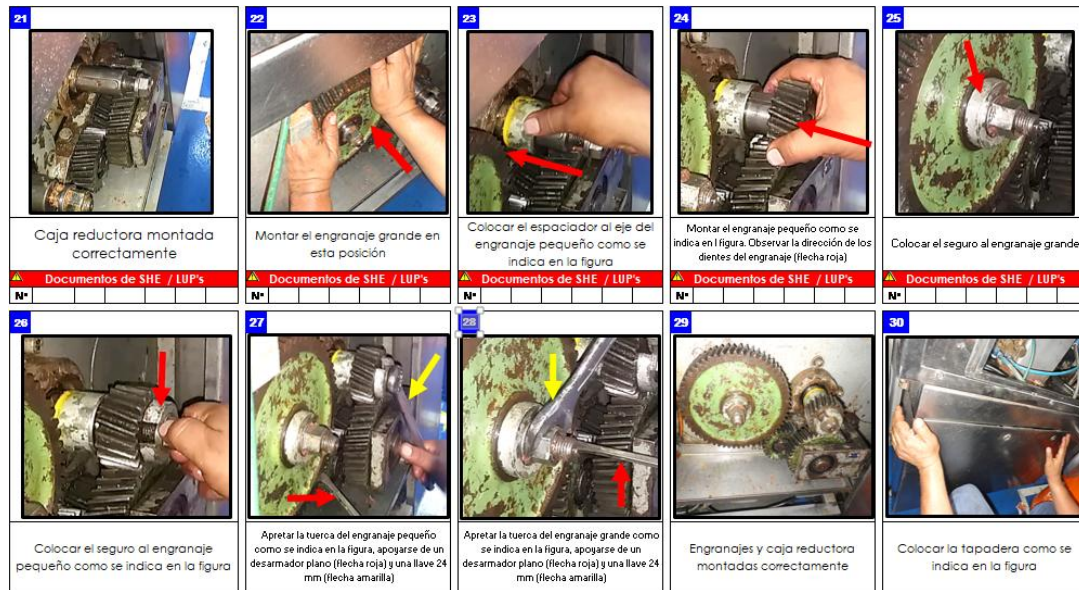
A continuación, se presenta el estándar del montaje del formato de 24 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas para facilitar su localización.

Figura 35. **Montaje de formato de 24 tabletas, paso 1: par de ruedas de cambio**

<p><b>1</b></p>  <p>Aplicar LOTO</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>2</b></p>  <p>Observar los engranajes (ruedas de cambio) que se montarán</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>3</b></p>  <p>Caja reductora</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>4</b></p>  <p>Quitar el tornillo (color rojo) para quitar la tapadera que cubre el par de ruedas de cambio</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>4</b></p>  <p>Observar en que lugar va cada par de rueda de cambio</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>6</b></p>  <p>Alojar la tuerca que sujeta al par de rueda de cambio del engranaje grande, apoyarse de un desarmador (flecha amarilla) y dos llaves, una llave 17mm y una 24 mm (flecha roja) como se indica en la figura</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>7</b></p>  <p>Alojar la tuerca del par de ruedas de cambio del engranaje pequeño, con la ayuda de una llave 24 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>8</b></p>  <p>Cuando la tuerca este floja, quitar el seguro (flecha amarilla) como se indica en la figura</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>9</b></p>  <p>Luego de quitar el seguro, quitar el espaciador (flecha amarilla) como se indica en la figura (flecha roja)</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>10</b></p>  <p>Seguro y espaciador desmontado correctamente</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>11</b></p>  <p>Quitar la tuerca del engranaje grande</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>12</b></p>  <p>Quitar el seguro como se muestra en la figura</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>13</b></p>  <p>Seguro desmontado correctamente</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>14</b></p>  <p>Desmontar el engranaje grande en esta posición</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>15</b></p>  <p>Desmontar el engranaje pequeño con la ayuda de un desarmador plano</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>16</b></p>  <p>Engranajes desmontados correctamente</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>17</b></p>  <p>Quitar los tornillos que se indica en la figura, apoyarse de una llave allen 8 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>18</b></p>  <p>Observar el lugar de montaje de la caja reductora</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>19</b></p>  <p>Observar los orificios donde se sujeta la caja reductora</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>20</b></p>  <p>Montar la caja reductora en esta posición, colocar los tornillos para fijar la caja, usar llave allen 5 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>

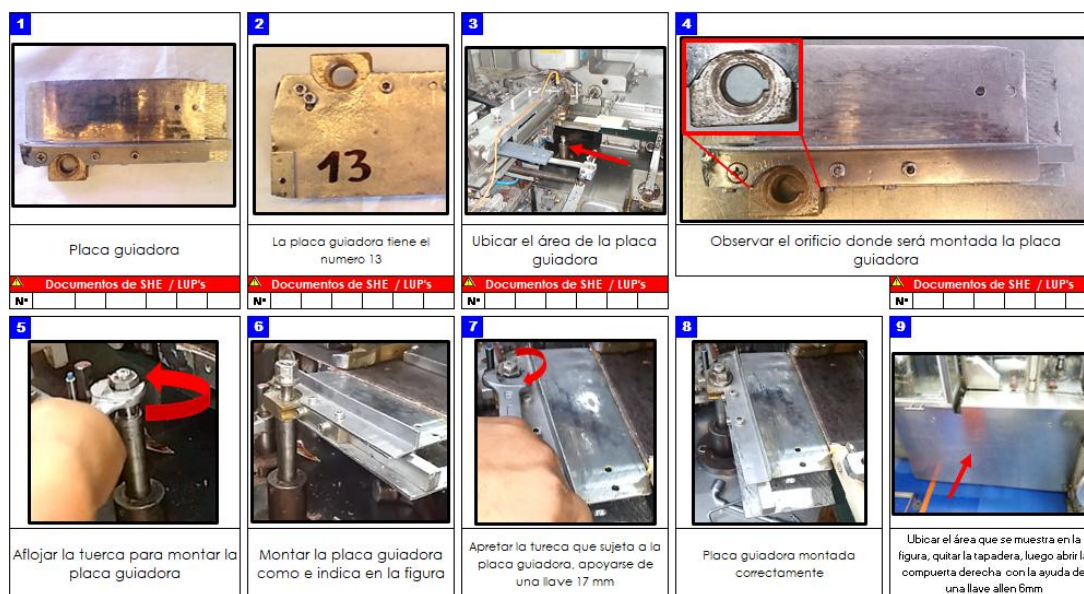


Continuacion de la figura 35.











Fuente: elaboración propia.

Figura 36. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 2, placa guiadora















Continuación de la tabla 36.

				
<p>Observar el brazo que se muestra en la figura</p>	<p>Montar el brazo (flecha roja) en la biela (flecha amarilla) como se indica en la figura</p>	<p>Colocar la tuerca al brazo, antes de apretar la tuerca observar que el brazo quede en la marca "roja"</p>	<p>Apretar el brazo con la ayuda de dos llaves 19 mm como se indica en la figura</p>	<p>Brazo montado correctamente</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
				
<p>Montar el empujador como se muestra en la figura</p>	<p>Realizar una fuerza hacia la izquierda como se indica en la figura para que el empujador encaje correctamente</p>	<p>Observar que el empujador esté montado correctamente como se indica en la figura</p>	<p>Empujador montado correctamente</p>	
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	




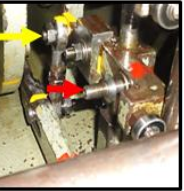
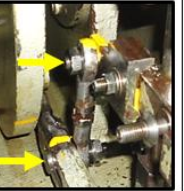
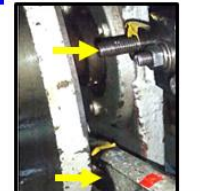








Fuente: elaboración propia.

Figura 37. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 3: biela

				
<p>Abrir la tapadera que se indica en la figura, apoyarse de una llave allen 6 mm</p>	<p>Subir la biela hacia arriba para poder quitar el tornillo que la sujeta (flecha amarilla), para realizar esta tarea girar la leva hacia arriba como se indica en la figura</p>	<p>Para pasar de un formato de 12 tabletas a uno de 24 tabletas quitar el brazo de la biela (flecha amarilla) y pasarlo a la otra biela (flecha roja)</p>	<p>Quitar la tuerca que sujeta el brazo, apoyándose de una llave 19 mm</p>	<p>Brazo desmontado correctamente</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
				
<p>Subir la biela (flecha amarilla) como se indica en la figura, para realizar esta tarea girar la leva (flecha roja) hacia arriba</p>	<p>Montar el brazo como se indica en la figura</p>	<p>Apretar el tornillo que sujeta al brazo, observar que el brazo quede en la marca roja de la biela</p>	<p>Brazo montado correctamente</p>	<p>Cerrar la tapadera como se indica en la figura</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>

Fuente: elaboración propia.

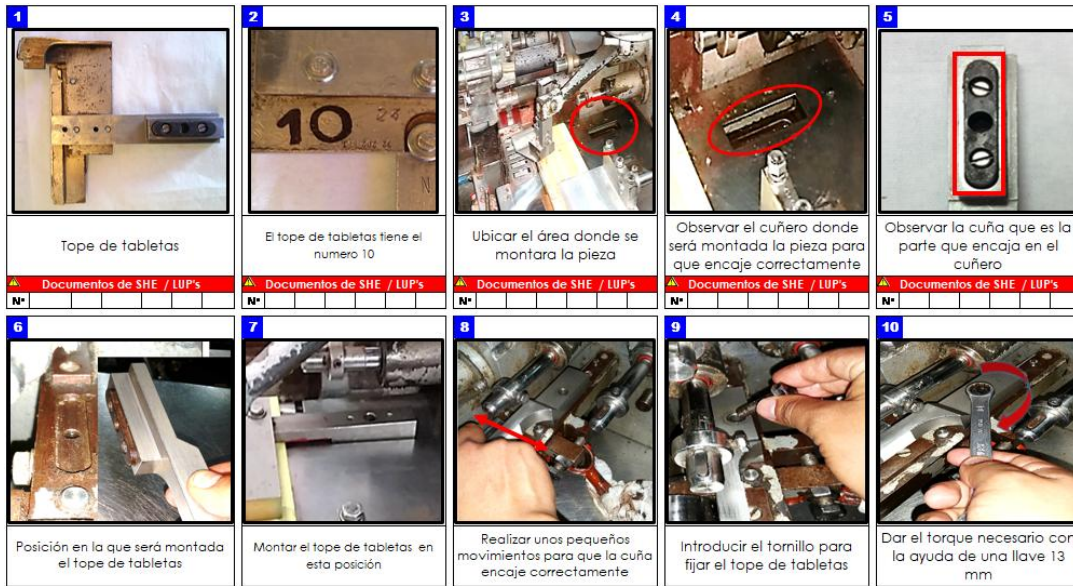
Figura 38. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 4: brazos

<p><b>1</b></p>  <p>Ubicar el área donde se montará el brazo, abrir la compuerta izquierda con la ayuda de una llave allen 6 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>2</b></p>  <p>Brazo para formato de 24 tabletas, observar que está marcado de color rojo</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>3</b></p>  <p>Brazo para formato de 24 tabletas</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>4</b></p>  <p>Brazo señalado con flecha amarilla es para formato de 12 tabletas, flecha roja es el lugar de montaje del brazo para formato de 24 tabletas</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>5</b></p>  <p>Desmontar el brazo del formato de 12 tabletas, apoyarse de una llave 17 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>6</b></p>  <p>Brazo desmontado correctamente</p>	<p><b>7</b></p>  <p>Montar el brazo para formato de 24 tabletas como se muestra en la figura</p>	<p><b>8</b></p>  <p>Apretar las tuercas con la ayuda de una llave 17 mm</p>	<p><b>9</b></p>  <p>Brazo montado correctamente</p>	<p><b>10</b></p>  <p>Quitar las dos tuercas que sujetan el segundo brazo</p>
<p><b>11</b></p>  <p>Brazo desmontado correctamente</p>	<p><b>12</b></p>  <p>Montar el brazo en esta posición, colocarle el tornillo y apretarlo con la ayuda de una llave 17 mm</p>	<p><b>13</b></p>  <p>Montar el otro extremo del brazo en esta posición</p>	<p><b>14</b></p>  <p>Colocar la tuerca y apretarla con la ayuda de una llave 17 mm</p>	

Fuente: elaboración propia.

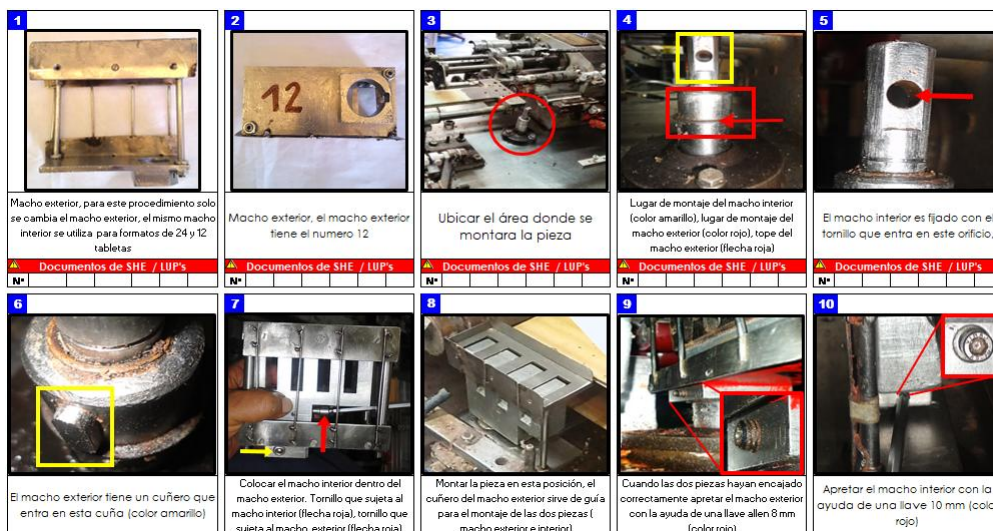


Figura 39. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 5: tope de tabletas



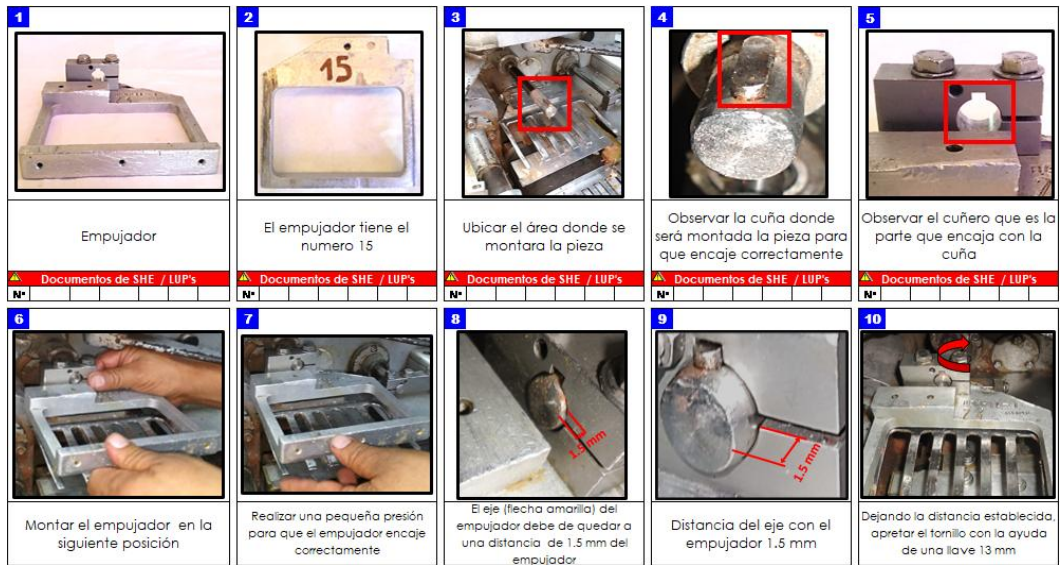
Fuente: elaboración propia.

Figura 40. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 6: jaula



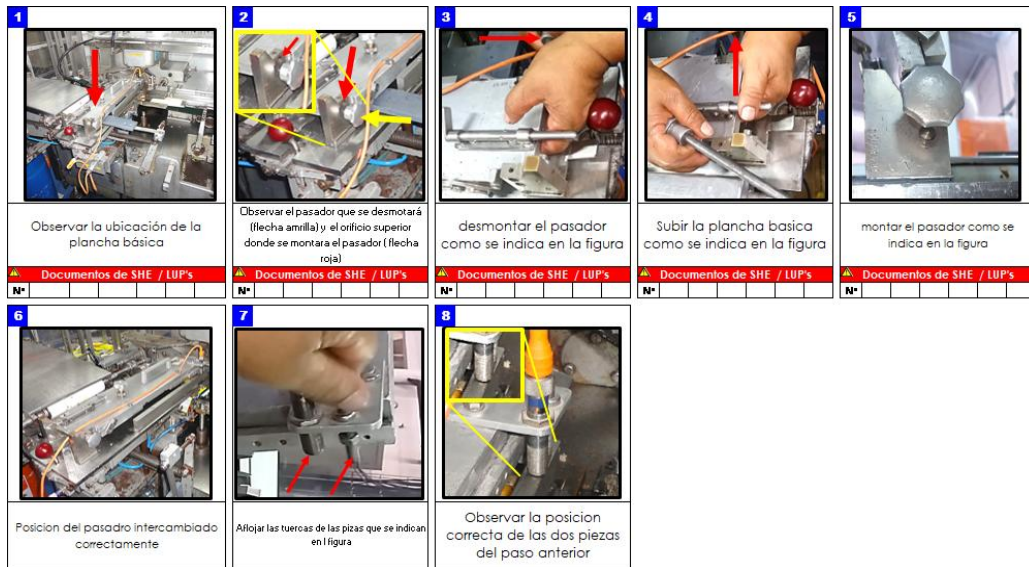
Fuente: elaboración propia.

Figura 41. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 7: empujador



Fuente: elaboración propia.

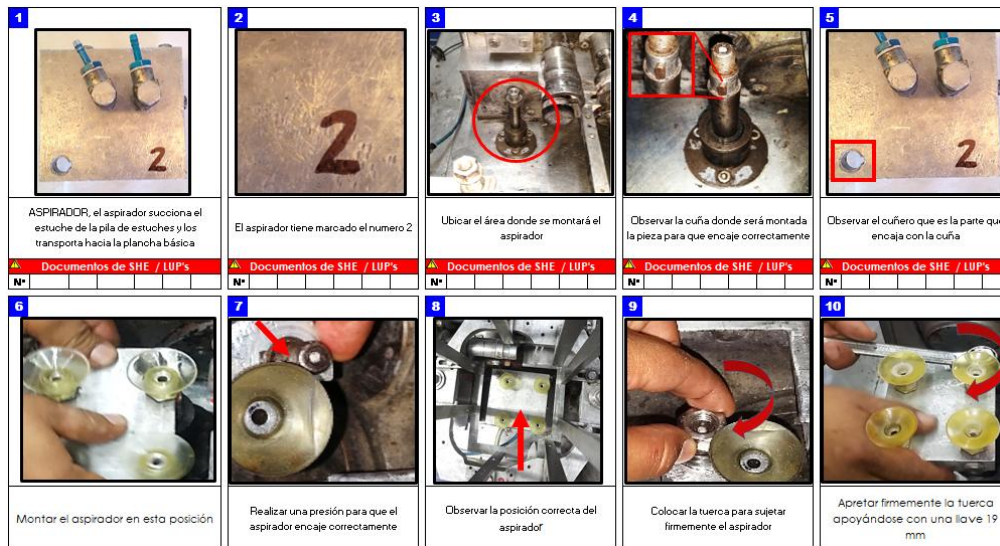
Figura 42. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 8: plancha básica



Fuente: elaboración propia.



Figura 43. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 9: aspirador



Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Montaje de formato de 24 tabletas, paso 10: envase de estuche












Fuente: elaboración propia.

### 3.2.1.4. Desmontaje del formato de 24 tabletas

A continuación, se presenta el estándar del desmontaje del formato de 24 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas para facilitar su localización.

Figura 45. Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 1: placa guiadora

<p><b>1</b></p>  <p>Aplicar LOTO</p> <p>⚠ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>2</b></p>  <p>Observar la ubicación de la placa guiadora</p> <p>⚠ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>3</b></p>  <p>Alojar la tuerca que sujeta a la placa guiadora, apoyarse de una llave 17 mm</p> <p>⚠ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>4</b></p>  <p>Quitar la tuerca y desmontar la placa guiadora, realizando una fuerza hacia arriba</p> <p>⚠ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>5</b></p>  <p>Después de desmontar la placa guiadora, colocar nuevamente la tuerca</p> <p>⚠ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>6</b></p>  <p>Ubicar el área que se muestra en la figura, quitar la tapadera, luego abrir la compuerta derecha con la ayuda de una llave allen 6 mm</p>	<p><b>7</b></p>  <p>Ubicar el brazo a desmontar (recuadro amarillo)</p>	<p><b>8</b></p>  <p>Quitar la tuerca que sujeta al brazo, apoyarse de dos llaves 19 mm</p>	<p><b>9</b></p>  <p>Observar el brazo desmontado correctamente</p>	

Fuente: elaboración propia.

Figura 46. **Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 2: tope de tabletas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 47. **Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 3: tope de tabletas**



Fuente: elaboración propia.



Figura 48. **Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 4: empujador**



Fuente: elaboración propia.

Figura 49. **Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 5: aspirador**



Fuente: elaboración propia.



Figura 50. **Desmontaje de formato de 24 tabletas, paso 6: envase de estuche**



Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2. **Estándar del cambio del formato de 8 y 10 tabletas de la línea de producción Benhil 2**

A continuación, se presentan los estándares en el cambio de formatos de 8 y 10 tabletas en la línea de producción de Benhil 2.

#### 3.2.2.1. **Montaje de formato de 8 tabletas**

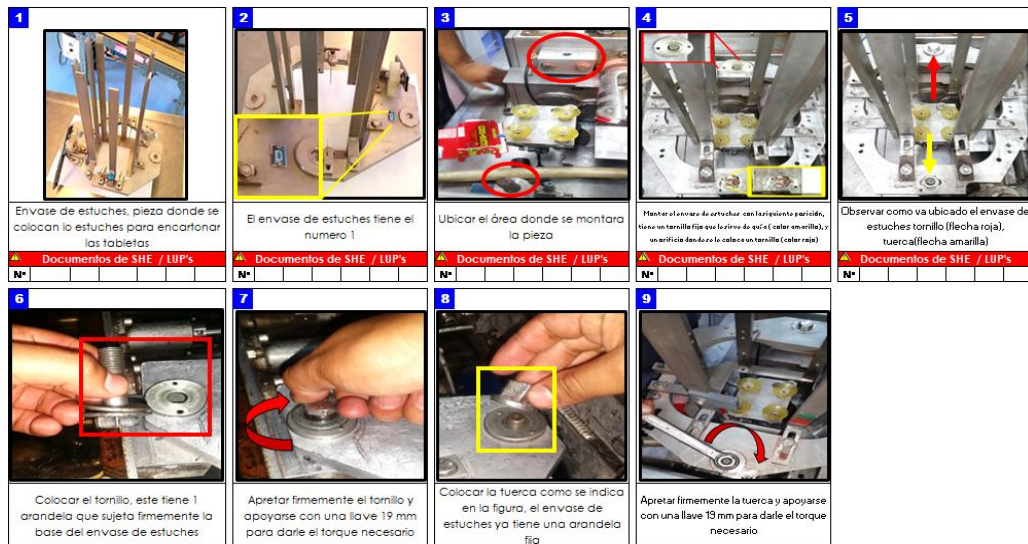
A continuación, se presenta el estándar del montaje del formato de 8 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas para facilitar su localización

Figura 51. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 1: aspirador



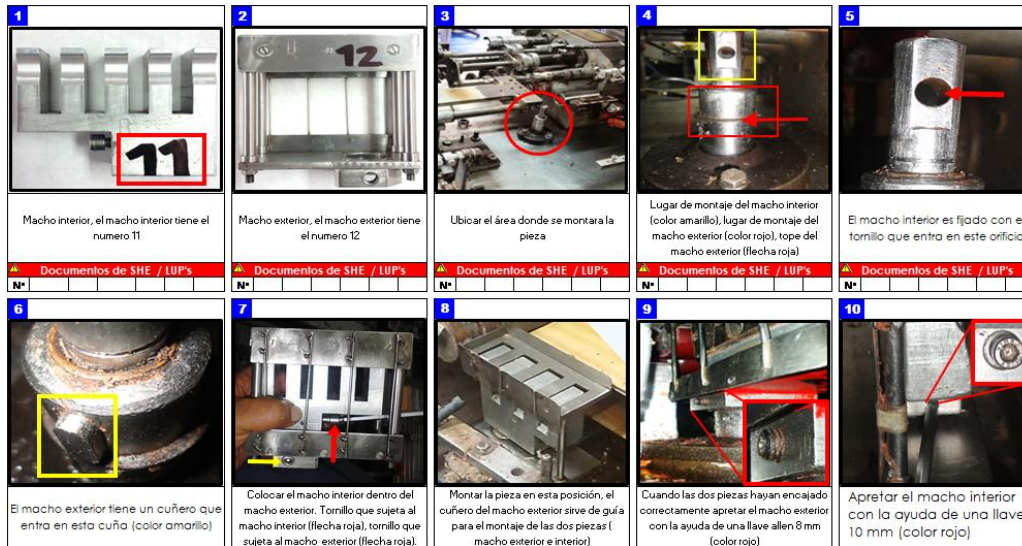
Fuente: elaboración propia.

Figura 52. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 2: envase de estuche



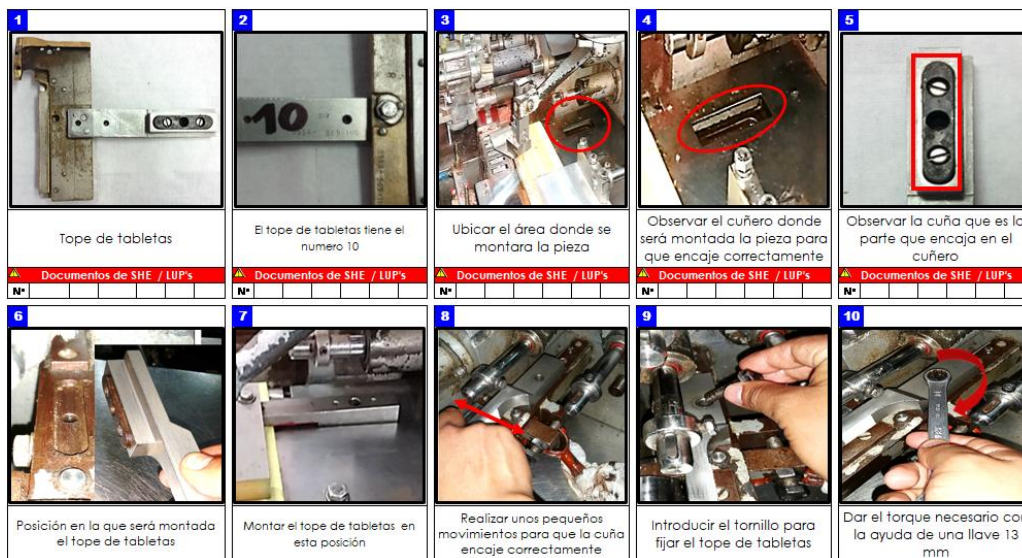
Fuente: elaboración propia.

Figura 53. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 3: jaula



Fuente: elaboración propia.

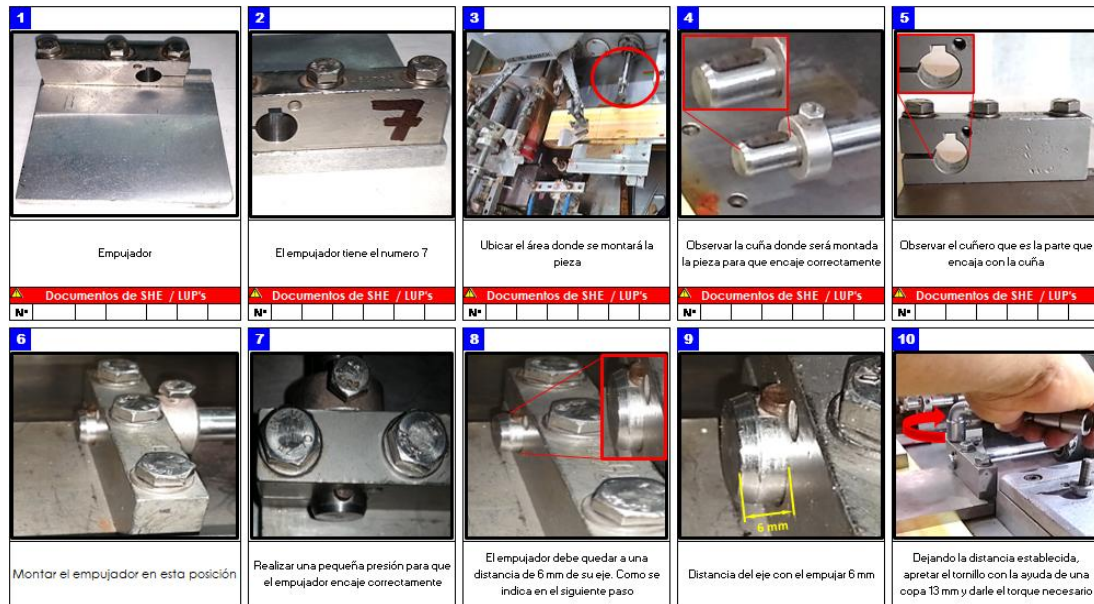
Figura 54. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 4: tope de tabletas



Fuente: elaboración propia.

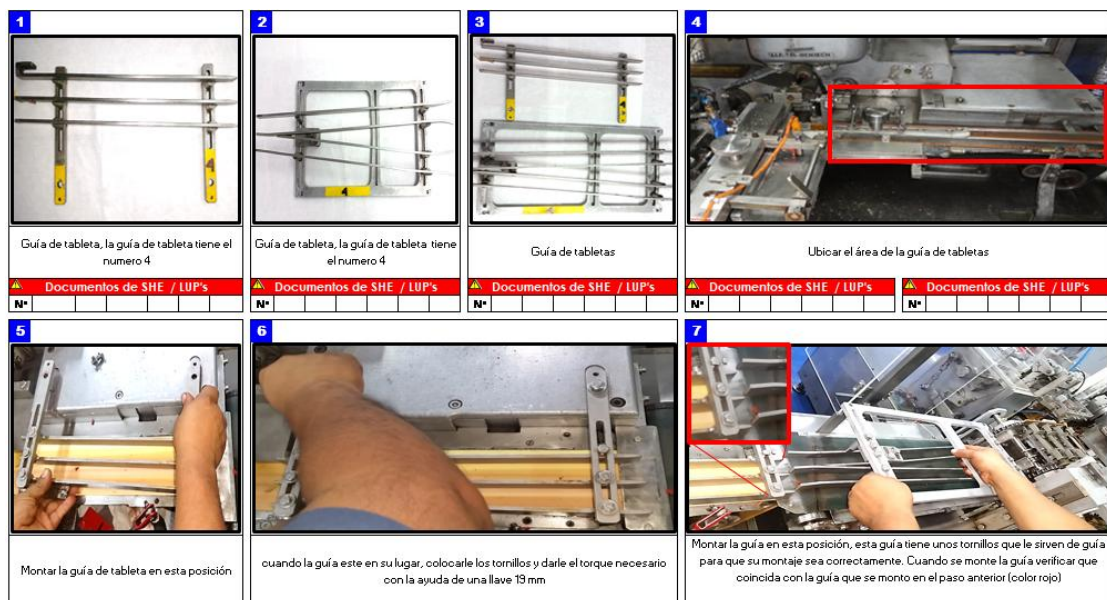


Figura 55. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 5: empujador



Fuente: elaboración propia.

Figura 56. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 6: guía de tableta



Continuación de la figura 56.



Fuente: elaboración propia.



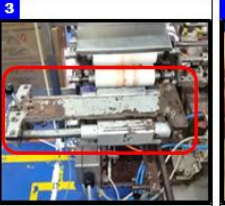
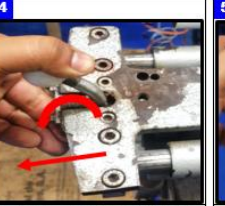

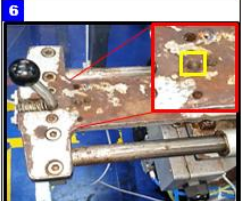
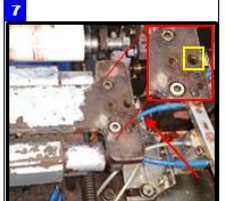



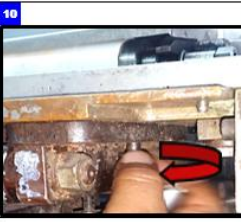

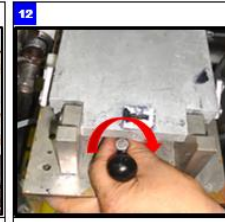
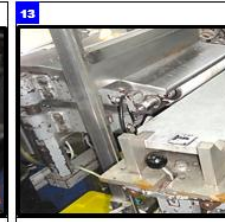
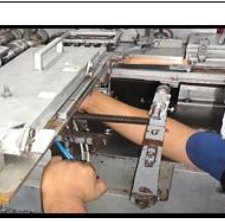
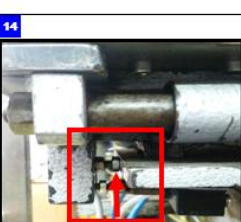

Figura 57. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 7: placa guiadora



Fuente: elaboración propia.

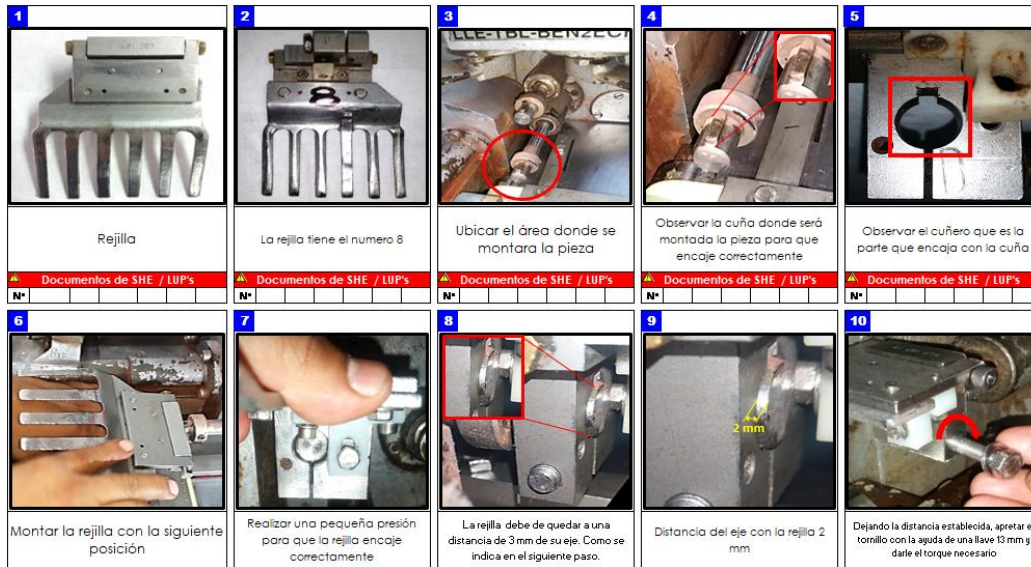


Figura 58. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 8: caja plegadora

				
<p>Caja plegadora, la caja plegadora tiene el numero 5</p>	<p>Plancha básica, la plancha básica tiene el numero 10</p>	<p>Ubicar el área donde se montará la pieza</p>	<p>Presionar la perilla y luego llevarla hacia atrás para poder montar la plancha básica</p>	<p>Posición del carro donde será montada la plancha básica</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>				
<p>N°</p>				
				
<p>Orificio donde será anclada la plancha básica (color amarillo)</p>	<p>Orificio donde será anclada la plancha básica (color amarillo), el tornillo se introduce por debajo</p>	<p>Observar los orificios donde será fijada la plancha básica (color rojo)</p>	<p>montar la plancha básica en esta posición</p>	<p>montar la plancha básica en esta posición</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>				
<p>N°</p>				
				
<p>Cuando la plancha básica encaje correctamente, fijarla con sus tornillos</p>	<p>Apoyándose con una copa 14 mm para darle el torque necesario</p>	<p>Apoyarse con una copa 14 mm para terminar de fijar la plancha básica</p>	<p>Plancha básica montada correctamente</p>	
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>				
<p>N°</p>				
				
<p>Ubicarse en la parte ue se indica en la figura y con la ayuda de una llave 10 mm mover la tuerca (flecha roja) a la izquierda o derecha para dejar la distancia de 12.4 mm</p>	<p>Distancia de 12.4 mm</p>			

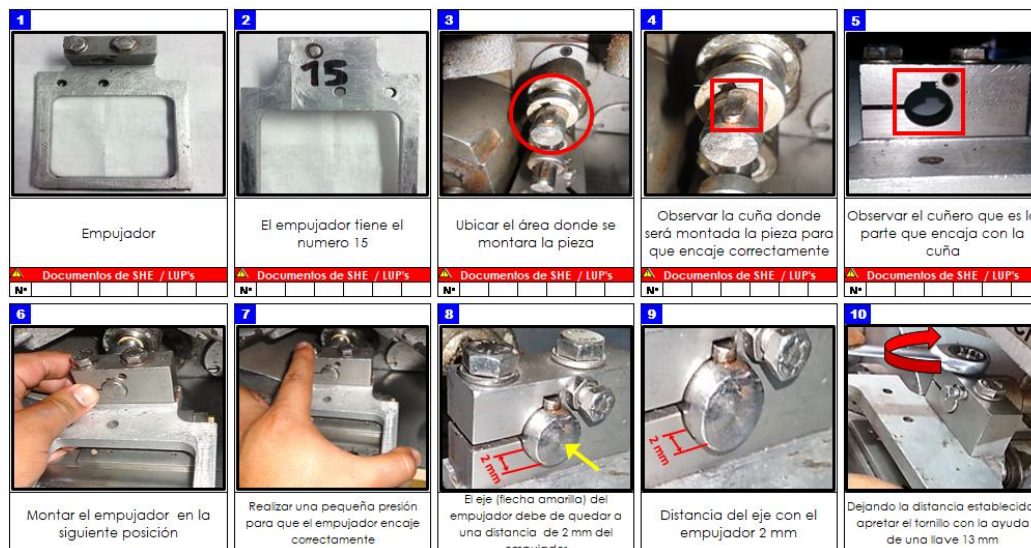
Fuente: elaboración propia.

Figura 59. **Montaje de formato de 8 tabletas, paso 9: rejilla**



Fuente: elaboración propia.












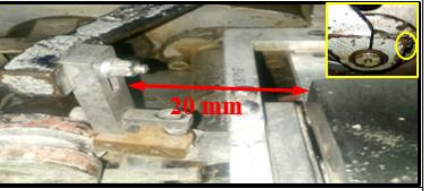

Figura 60. **Montaje de formato de 8 tabletas, paso 10: empujador**



Fuente: elaboración propia.



Figura 61. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 11: plegador clavador

 <p>DERECHO IZQUIERDO</p>				
<p>Plegador clavador</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>El plegador clavador tiene el numero 3</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Ubicar el área donde se montara la pieza, plegador derecho</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Ubicar el área donde se montara la pieza, plegador izquierdo</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Montar el plegador derecho en esta posición</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
				
<p>Colocar la tuerca y darle el torque necesario con la ayuda de una llave 12 mm</p>	<p>Montar el plegador izquierdo en esta posición</p>	<p>Colocar la tuerca y darle el torque necesario con la ayuda de una llave 12 mm</p>		
				
<p>Los brazos de los plegadores tienen movimientos que se pueden graduar como se indica en el siguiente paso</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Ubicación donde se gradúan los brazos</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Para graduar los brazos desenroque el tornillo que se muestra a continuación y realizar el movimiento necesario. Apoyarse con un llave 10 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Dejar una distancia entre el plegador izquierdo y la tapa de la plancha básica de 20 mm, luego apretar el tornillo del brazo. ( color amarillo)</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
				
<p>Dejar una distancia entre el plegador derecho y la tapa de la plancha básica de 34.6 mm, luego apretar el tornillo del brazo. ( color amarillo)</p>				

Fuente: elaboración propia.

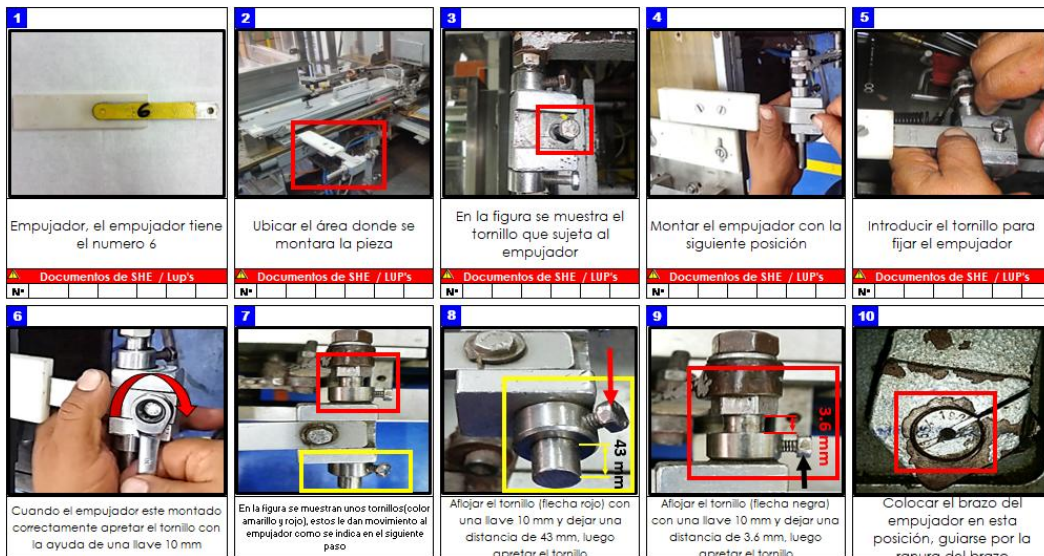


Figura 62. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 12: guía de envase precortado



Fuente: elaboración propia.

Figura 63. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 13: empujador



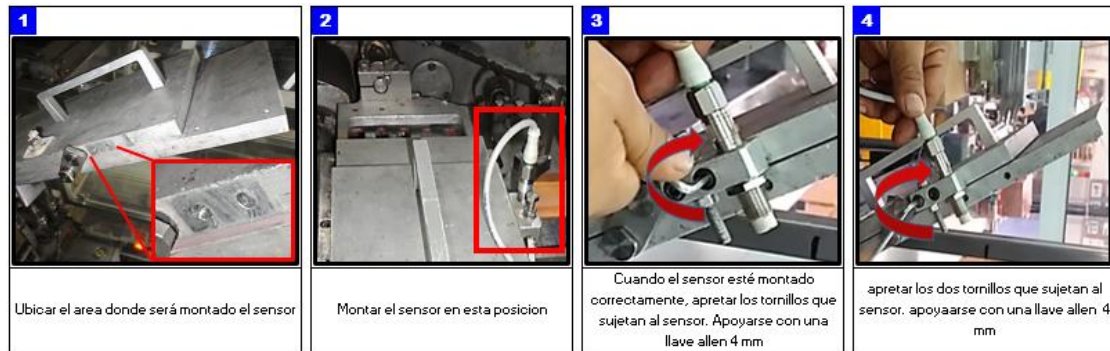
Fuente: elaboración propia.

Figura 64. Montaje de formato de 8 tabletas, paso 14: par de rudas de cambio

<p>Par de rueda de cambio tiene el número 14</p>	<p>Par de rueda de cambio tiene el número 14</p>	<p>Ubicar el área donde se montara el par de rudas de cambio</p>	<p>Quitar el tornillo (color rojo) para quitar la tapadera que cubre el par de rudas de cambio</p>	<p>Observar en que lugar va cada par de rueda de cambio</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>Desmontar el par de cambio que este instalado, aflojar la tuerca para sacar el seguro (ver siguiente paso). Apoyarse con una llave de 24 mm</p>	<p>Cuando la tuerca este floja, quitar el seguro (flecha roja)</p>	<p>Seguro desmontado correctamente ( flecha roja)</p>	<p>Para el otro par de rueda, realizar el mismo procedimiento, aflojar la tuerca (flecha amarilla) con la ayuda de una llave 24 mm y luego quitar el seguro (flecha roja)</p>	<p>En la siguiente figura se muestra el área donde se montara el nuevo juego de par de rudas de cambio</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>Montar el par de rueda pequeño en esta posición</p>	<p>Montar el par de rueda grande en esta posición</p>	<p>Colocar el seguro (flecha negra) y colocar la tuerca (color amarillo)</p>	<p>Apretar la tuerca del par de rueda de cambio grande apoyándose con una llave 24 mm</p>	<p>Colocar la primera parte del seguro (flecha amarilla) al par de rueda de cambio pequeño en esta posición</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>Colocar la segunda parte del seguro en esta posición (flecha roja)</p>	<p>Apretar la tuerca del engranaje pequeño apoyándose de una llave 24 mm</p>	<p>Apretar la tuerca del engranaje grande, con una llave 24 mm</p>	<p>colocar la tapadera en esta posición</p>	<p>Colocar el tornillo que sujeta la tapadera y apretarlo únicamente con la mano</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>

Fuente: elaboración propia.

Figura 65. **Montaje de formato de 8 tabletas, paso 15: sensor de estuche**



Fuente: elaboración propia.

Figura 66. **Montaje de formato de 8 tabletas, paso 16: caja**



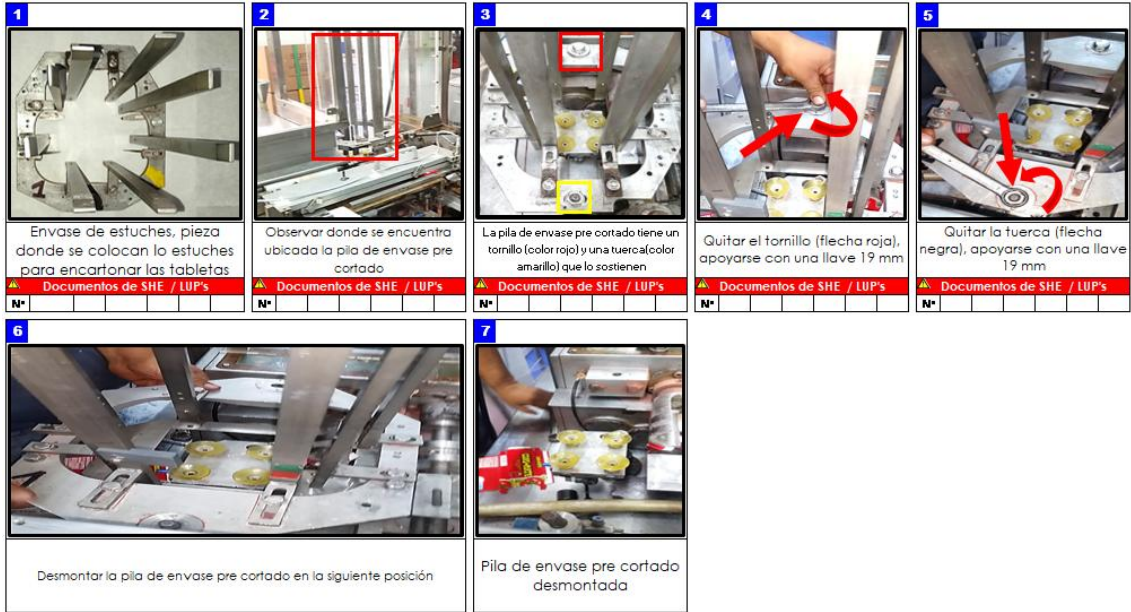
Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2.2. **Desmontaje del formato de 8 tabletas**

A continuación, se presenta el estándar del desmontaje del formato de 8 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas para facilitar su localización.



Figura 67. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 1: envase de estuche**



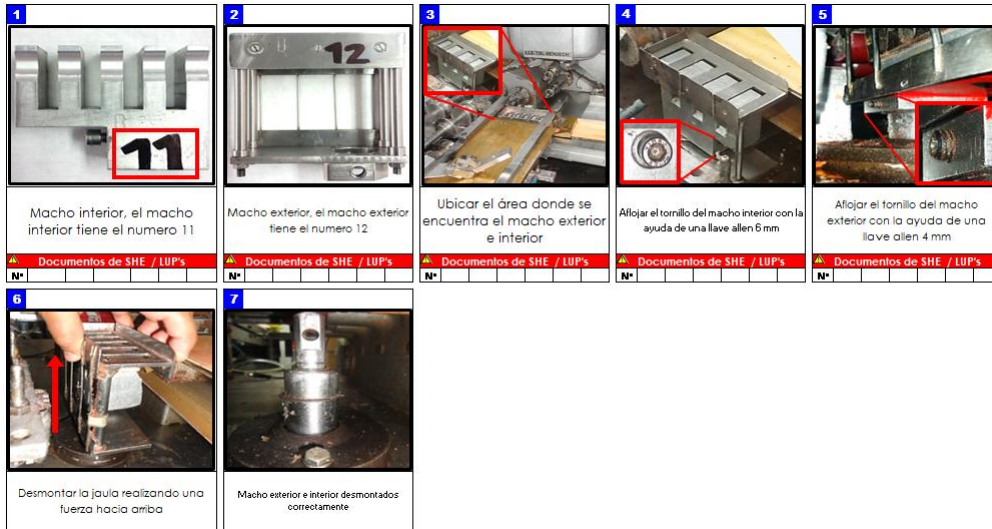
Fuente: elaboración propia.

Figura 68. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 2: aspirador**



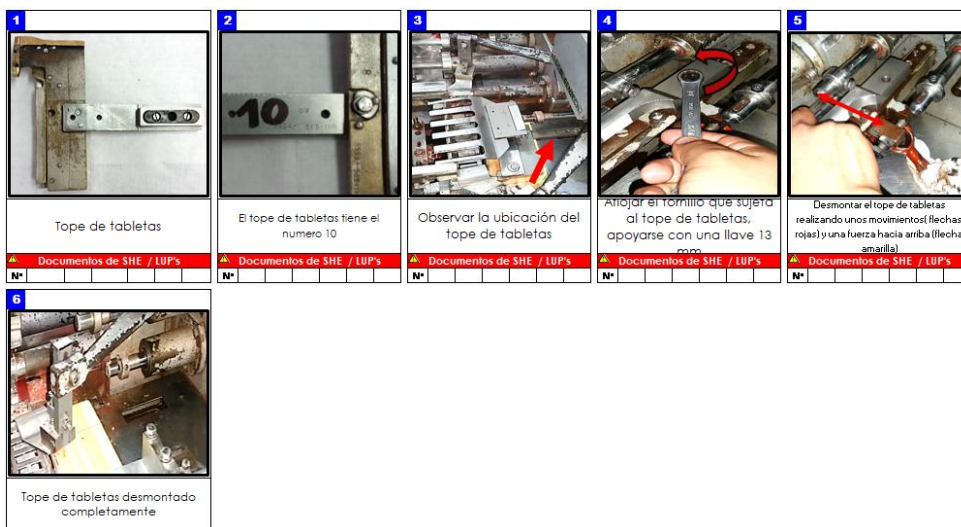
Fuente: elaboración propia.

Figura 69. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 3: jaula**



Fuente: elaboración propia.

Figura 70. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 4: tope de tabletas**



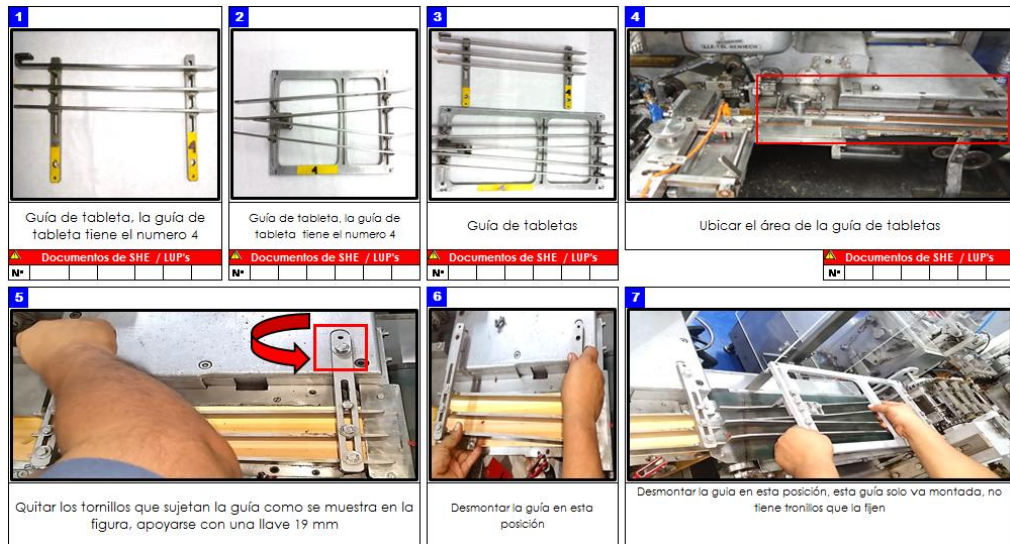
Fuente: elaboración propia.

Figura 71. Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 5: empujador



Fuente: elaboración propia.

Figura 72. Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 6: guía de tableta



Fuente: elaboración propia.

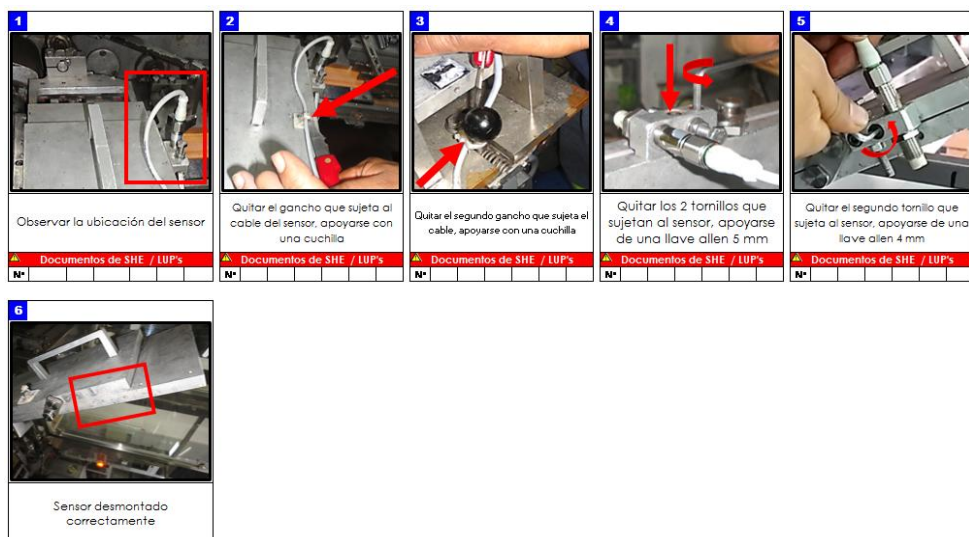


Figura 73. Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 6: placa guiadora



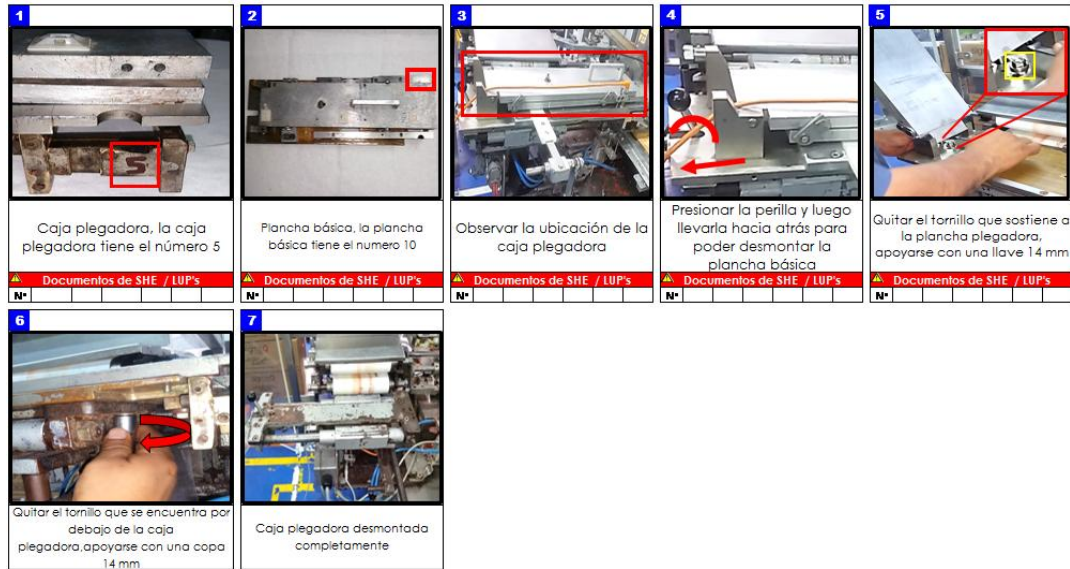
Fuente: elaboración propia.

Figura 74. Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 7: sensor de estuche



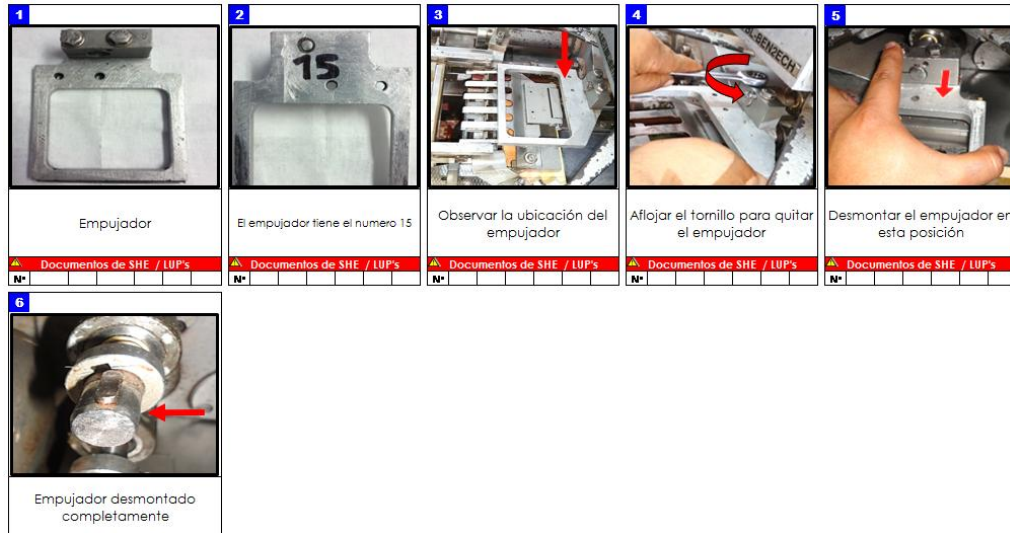
Fuente: elaboración propia.

Figura 75. Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 8: caja plegadora



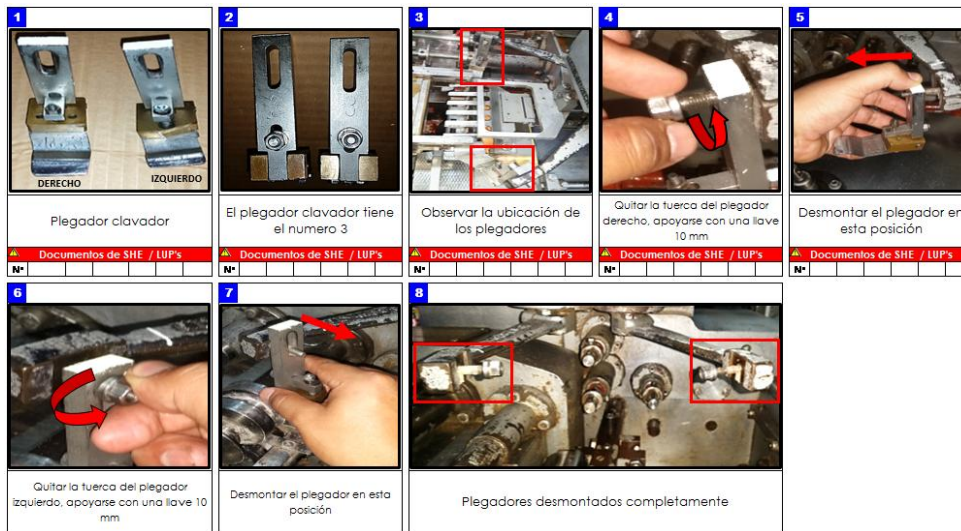
Fuente: elaboración propia.

Figura 76. Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 9: empujador



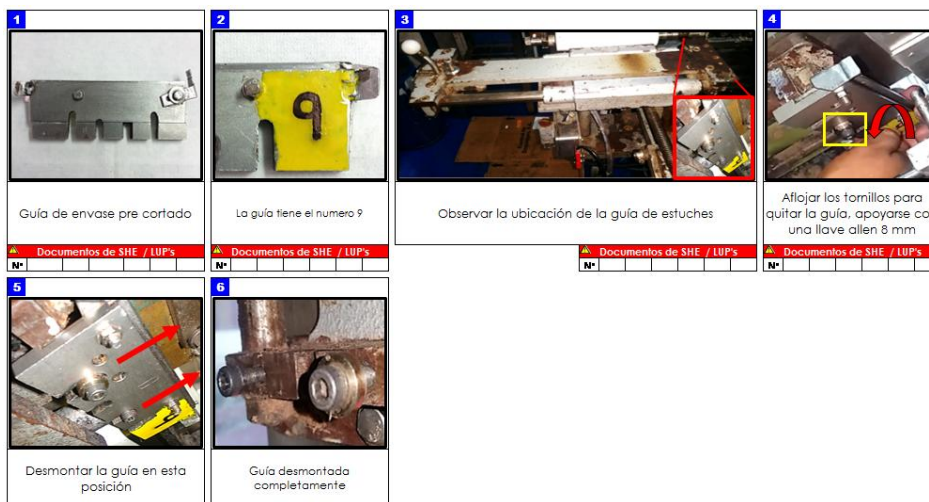
Fuente: elaboración propia.

Figura 77. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 10: plegador clavador**



Fuente: elaboración propia.

Figura 78. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 11: guía de envase precortado**



Fuente: elaboración propia.

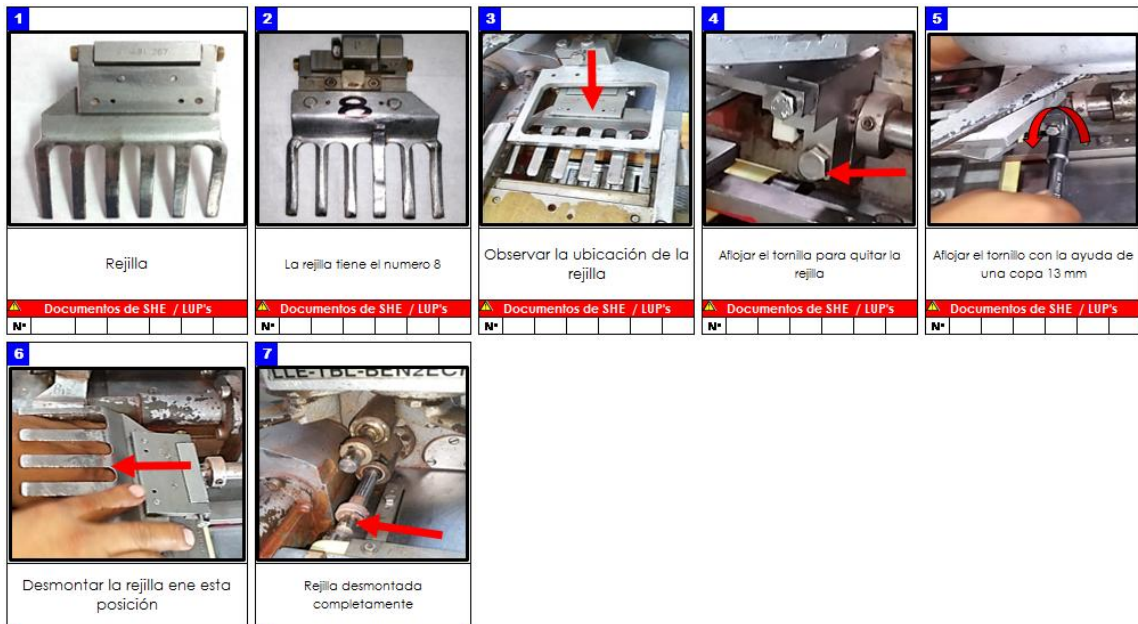


Figura 79. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 12: empujador**



Fuente: elaboración propia.

Figura 80. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 13: rejilla**



Fuente: elaboración propia.

Figura 81. **Desmontaje de formato de 8 tabletas, paso 14: par de ruedas de cambio**

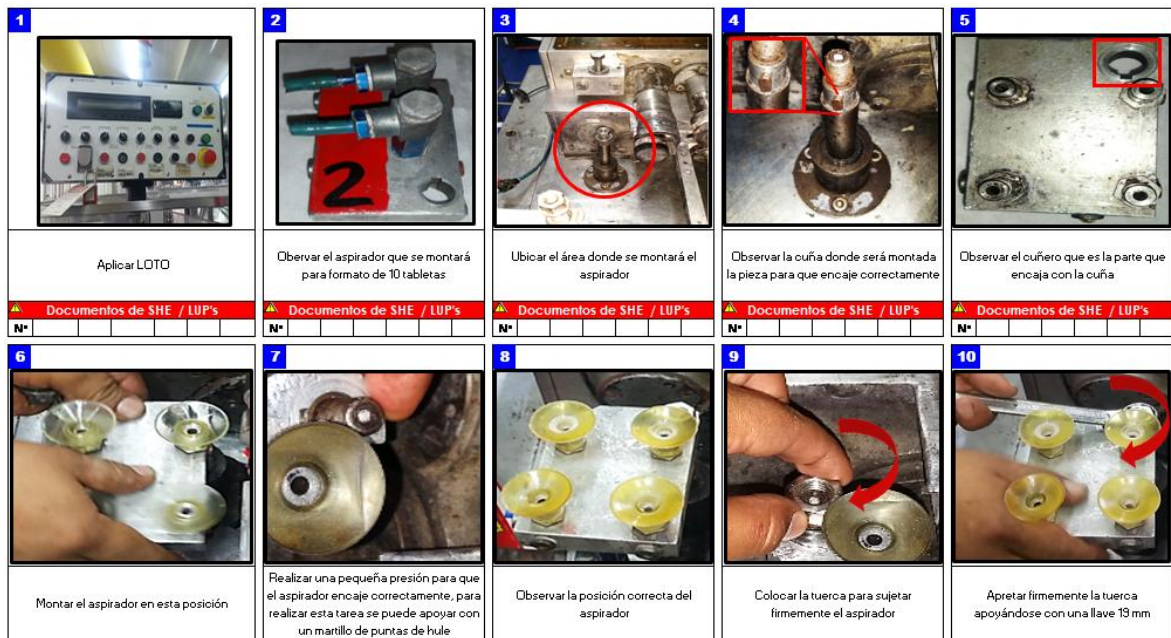
<p>Par de rueda de cambio tiene el número 14</p>	<p>Par de rueda de cambio tiene el número 14</p>	<p>Ubicar el área donde se montara el par de ruedas de cambio</p>	<p>Quitar el tornillo (color rojo) para quitar la tapadera que cubre el par de ruedas de cambio</p>	<p>Observar en que lugar va cada par de rueda de cambio</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>Desmontar el par de cambio que este instalado, aflojar la tuerca para sacar el seguro (ver siguiente paso). Apoyarse con una llave de 24 mm</p>	<p>Cuando la tuerca este floja, quitar el seguro (flecha roja)</p>	<p>Seguro desmontado correctamente ( flecha roja)</p>	<p>Para el otro par de rueda, realizar el mismo procedimiento, aflojar la tuerca (flecha amarilla) con la aguda de una llave 24 mm y luego quitar el seguro (flecha roja)</p>	<p>En la siguiente figura se muestra el área donde se montara el nuevo juego de par de ruedas de cambio</p>
<p>Montar el par de rueda pequeño en esta posición</p>	<p>Montar el par de rueda grande en esta posición</p>	<p>Cuando el par de rueda de cambio grande ciclae correctamente colocarle el seguro (flecha negra) y colocarle la tuerca (color amarillo)</p>	<p>Apretar la tuerca del par de rueda de cambio grande apoyándose con una llave 24 mm</p>	<p>Colocar la primera parte del seguro (flecha amarilla) al par de rueda de cambio pequeño en esta posición</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>Colocar la segunda parte del seguro en esta posición (flecha roja)</p>	<p>Apretar la tuerca del par de ruedas pequeño apoyándose con dos llaves, uno de 24 mm para apretar la tuerca (flecha roja) y otra llave para hacer palanca a la rueda ( flecha amarilla)</p>	<p>apretar la tuerca del par de ruedas grande, realizando una palanca con una llave (color amarillo), y con una llave 24 mm (color rojo) apretar la tuerca</p>	<p>Colocar la tapadera en esta posición</p>	<p>Colocar el tornillo que sujeta la tapadera y apretarlo únicamente con la mano</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>

Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2.3. Montaje de formato de 10 tabletas

A continuación, se presenta el estándar del montaje del formato de 10 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas, para facilitar su localización.

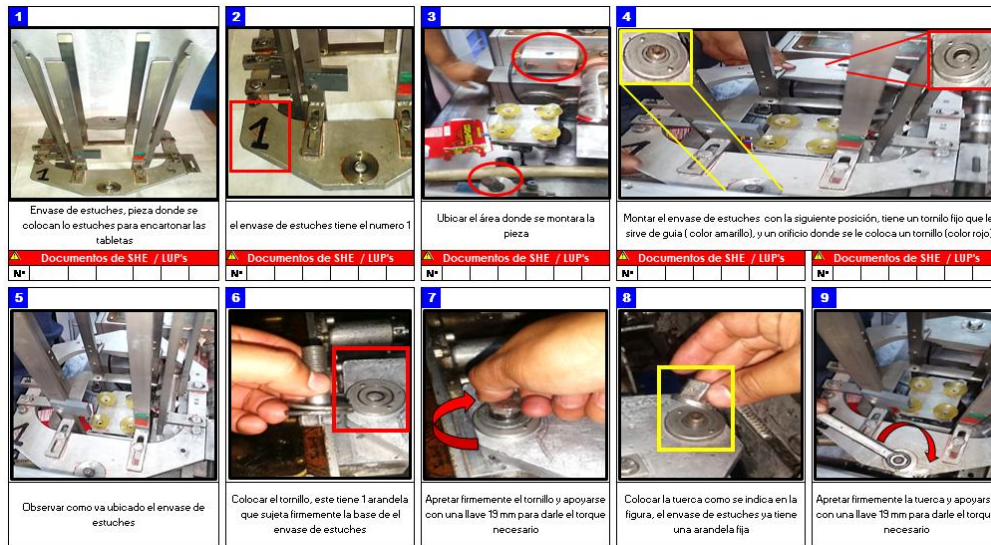
Figura 82. Montaje del formato de 10 tabletas, paso 1: aspirador



Fuente: elaboración propia.

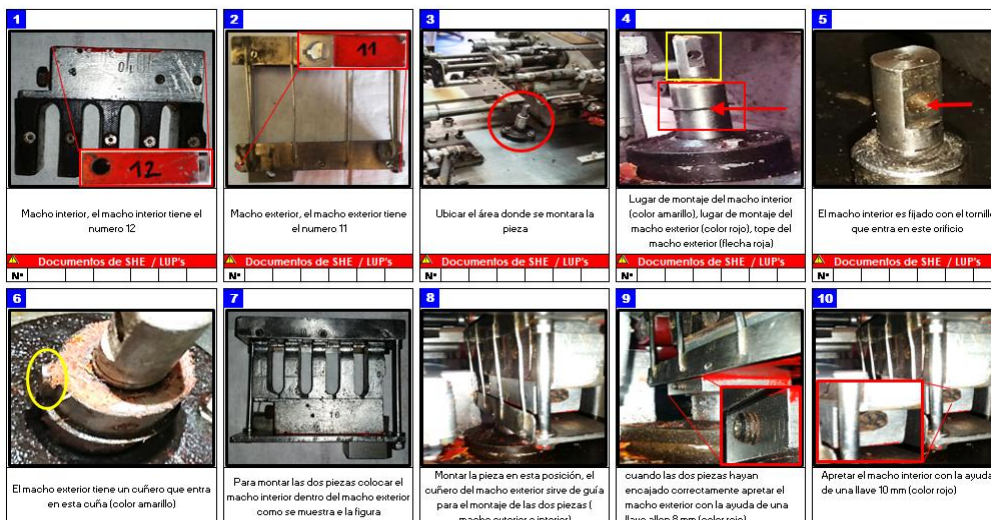


Figura 83. **Montaje de formato de 10 tabletas, paso 2: envase de estuche**



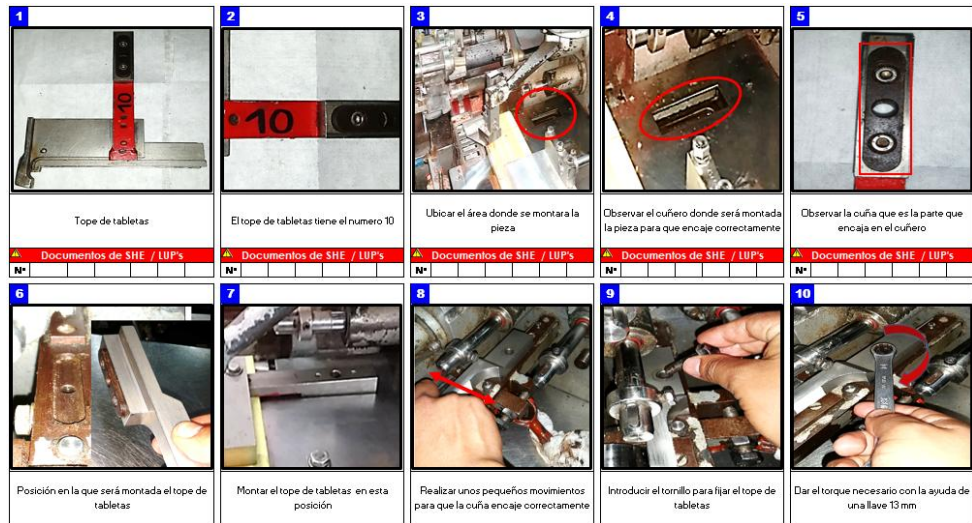
Fuente: elaboración propia.

Figura 84. **Montaje de formato de 10 tabletas, paso 3: rejilla**



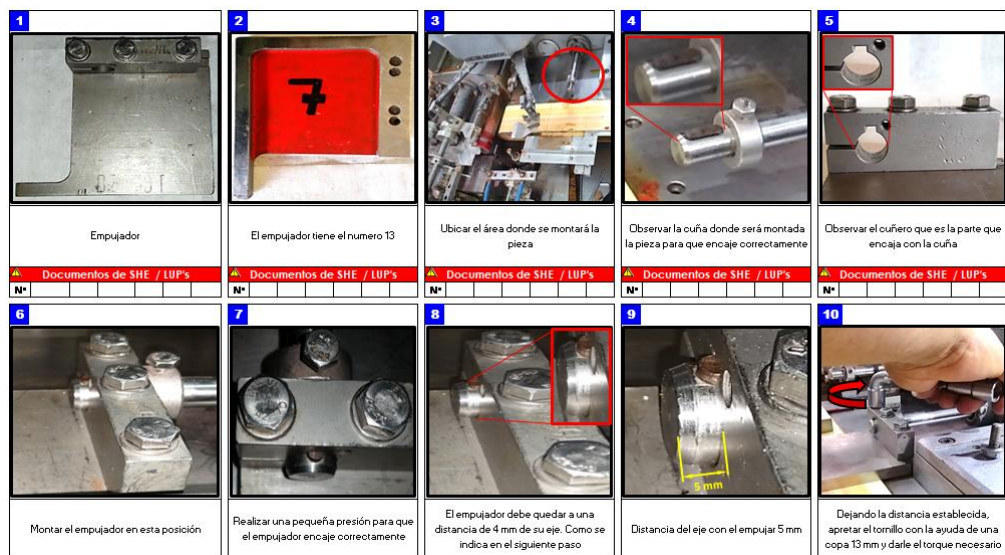
Fuente: elaboración propia.

Figura 85. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 4: tope de tabletas



Fuente: elaboración propia.




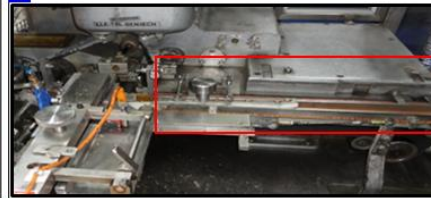
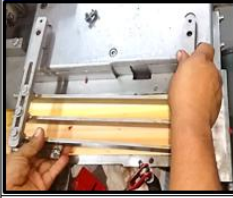


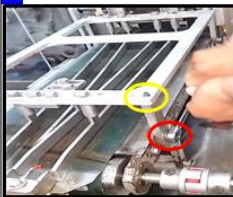

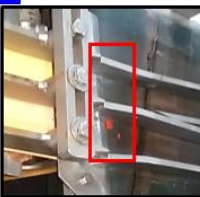


Figura 86. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 5: empujador



Fuente: elaboración propia.

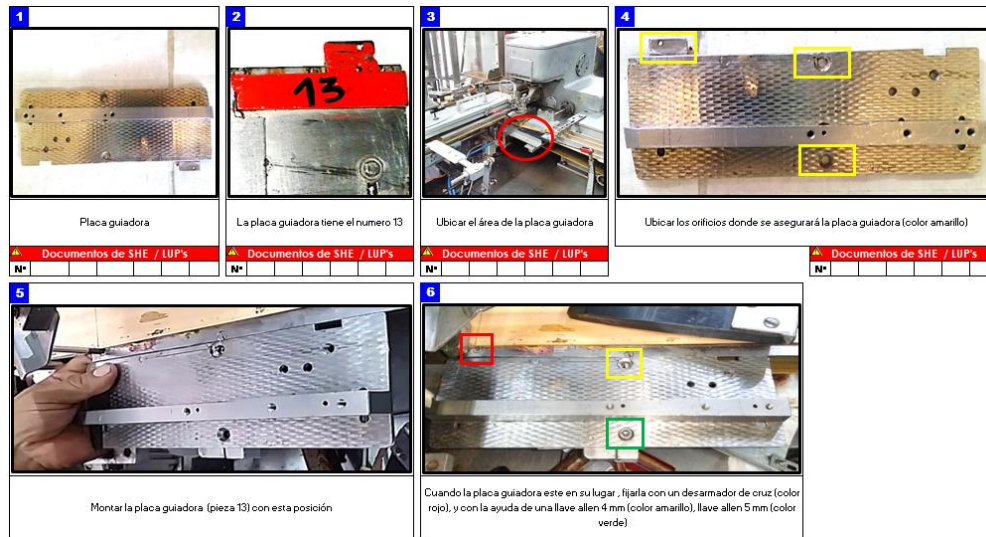


Figura 87. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 6: guía de tableta

<p><b>1</b></p>  <p>Guía de tableta, la guía de tableta tiene el numero 4</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>2</b></p>  <p>Guía de tableta, la guía de tableta tiene el numero 4</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>3</b></p>  <p>Guía de tabletas</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>4</b></p>  <p>Ubicar el área de la guía de tabletas</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>5</b></p>  <p>Montar la guía de tableta en esta posición</p>	<p><b>6</b></p>  <p>cuando la guía este en su lugar, colocarle los tornillos y darle el torque necesario con la ayuda de una llave 13 mm</p>	<p><b>7</b></p>  <p>Montar la guía en esta posición, esta guía tiene unos tornillos que le sirven de guía para su montaje sea correctamente. Cuando se monte la guía verificar que coincida con la guía que se monto en el paso anterior (color rojo)</p>	
<p><b>8</b></p>  <p>mover la base de la guía para que encaje. Luego apretar el tornillo.</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>9</b></p>  <p>Si la guía no encaja correctamente, realizar el mismo procedimiento del paso anterior</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>10</b></p>  <p>Si las dos guías no coinciden (color rojo) realizar el ajuste como se indica en el siguiente paso</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>11</b></p>  <p>Allojar los tornillos (color rojo) con la ayuda de una llave 12mm y mover las guías como se requiera, luego apretarlas</p> <p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>12</b></p>  <p>En las dos guías se puede realizar el movimiento que se requiera para que las dos coincidan correctamente</p>			

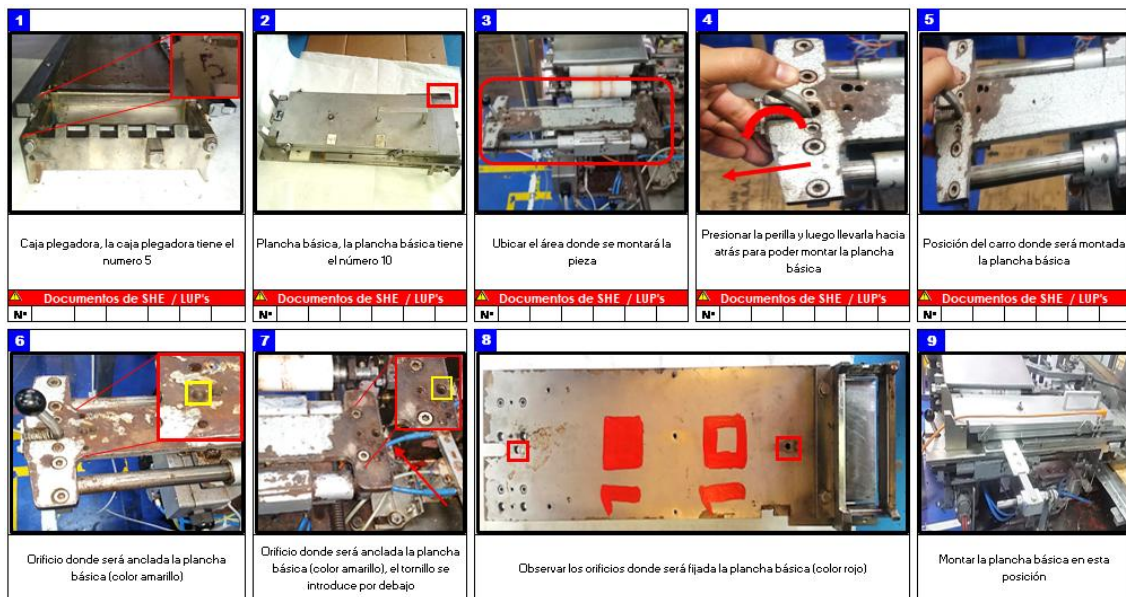
Fuente: elaboración propia.

Figura 88. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 6: placa guiadora



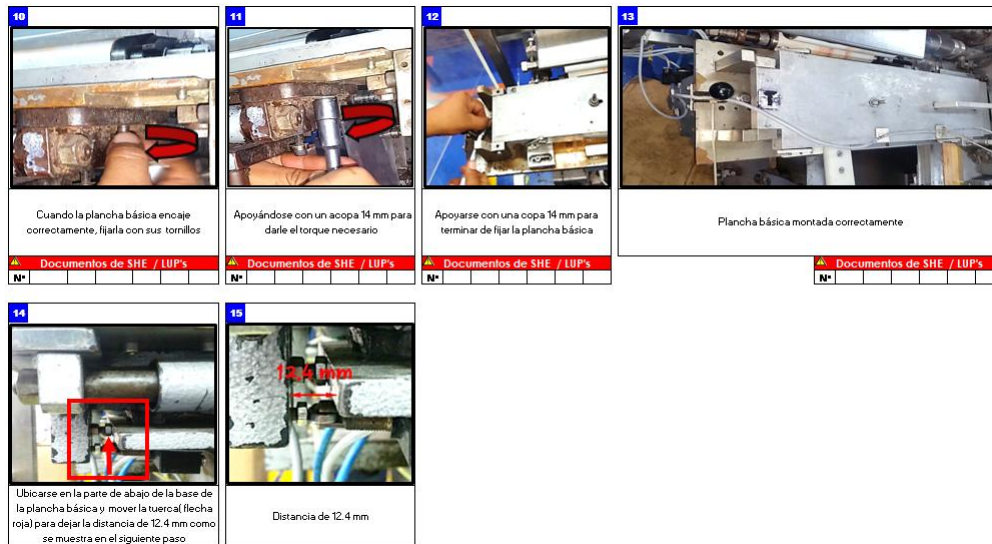
Fuente: elaboración propia.

Figura 89. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 7: caja plegadora



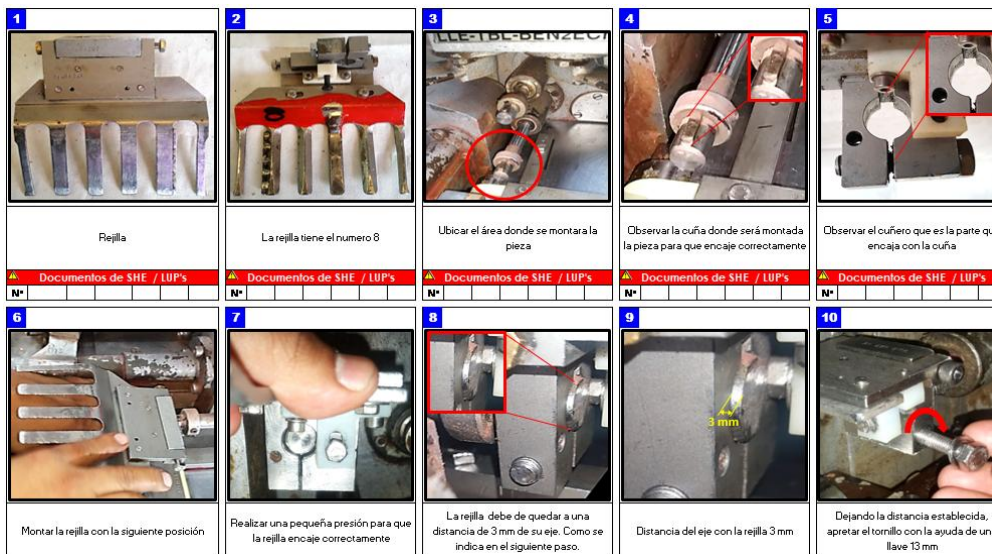


Continuación de la figura 89.



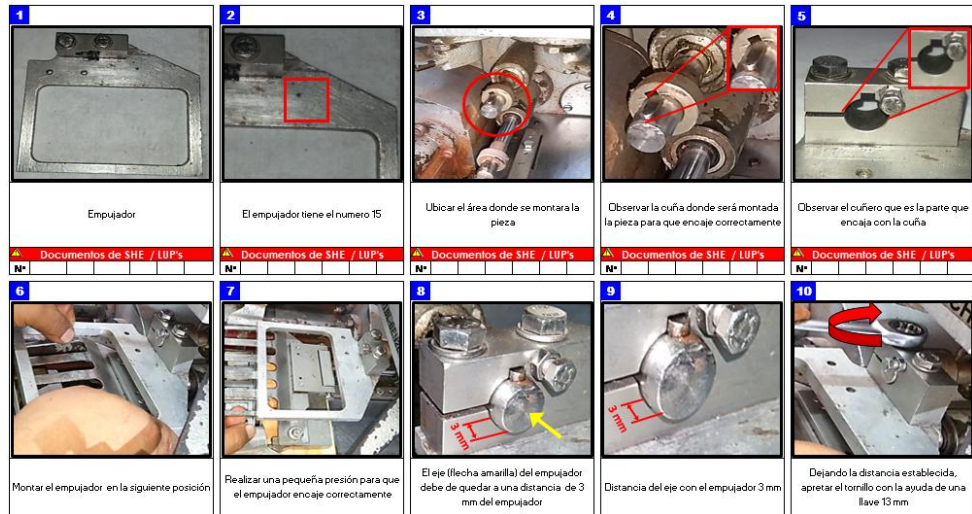
Fuente: elaboración propia.

Figura 90. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 8: rejilla



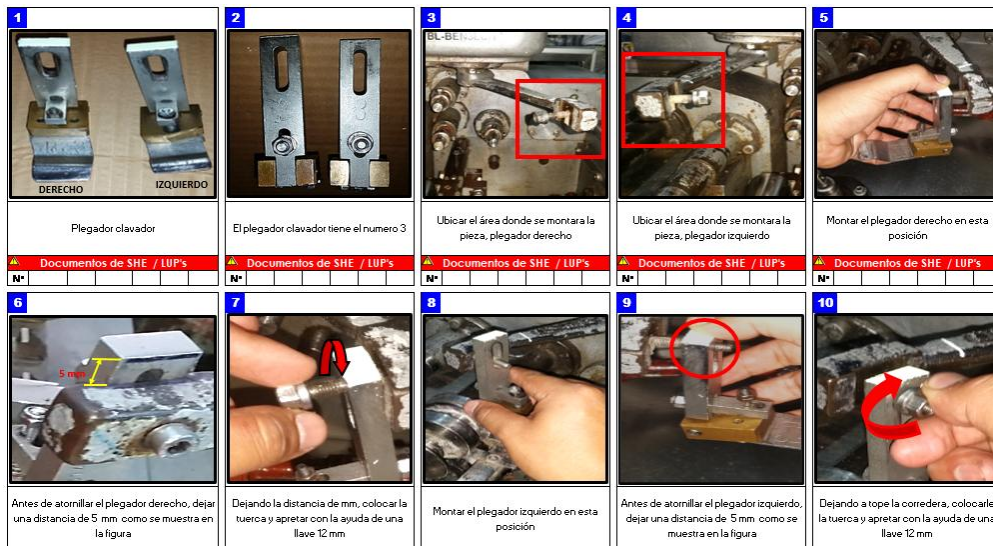
Fuente: elaboración propia.

Figura 91. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 9: empujador



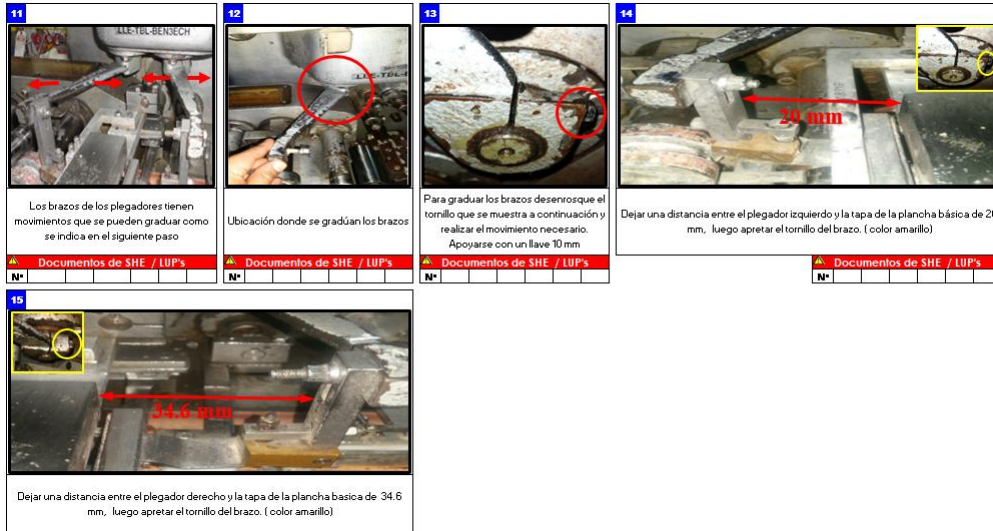
Fuente: elaboración propia.

Figura 92. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 10: plegador clavador



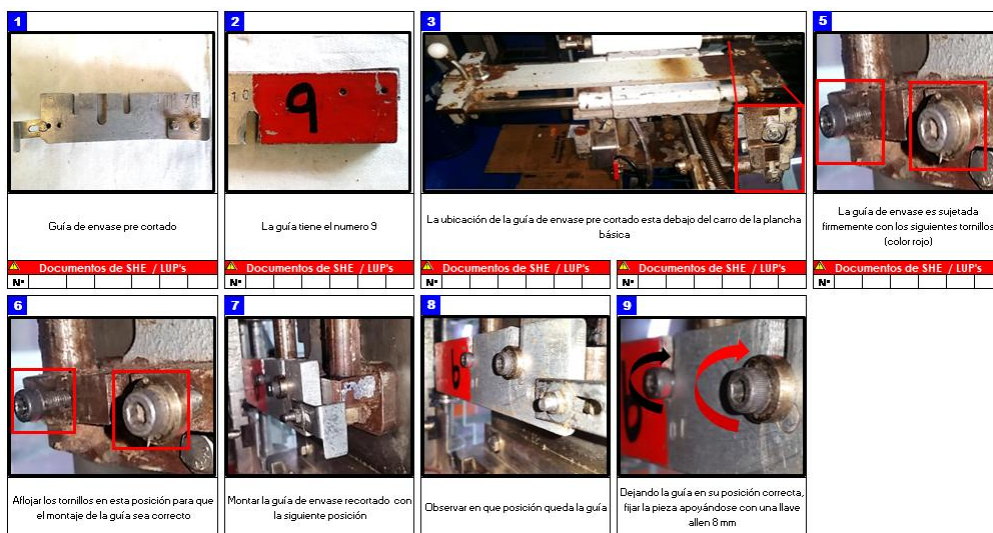


Continuación de la figura 92.



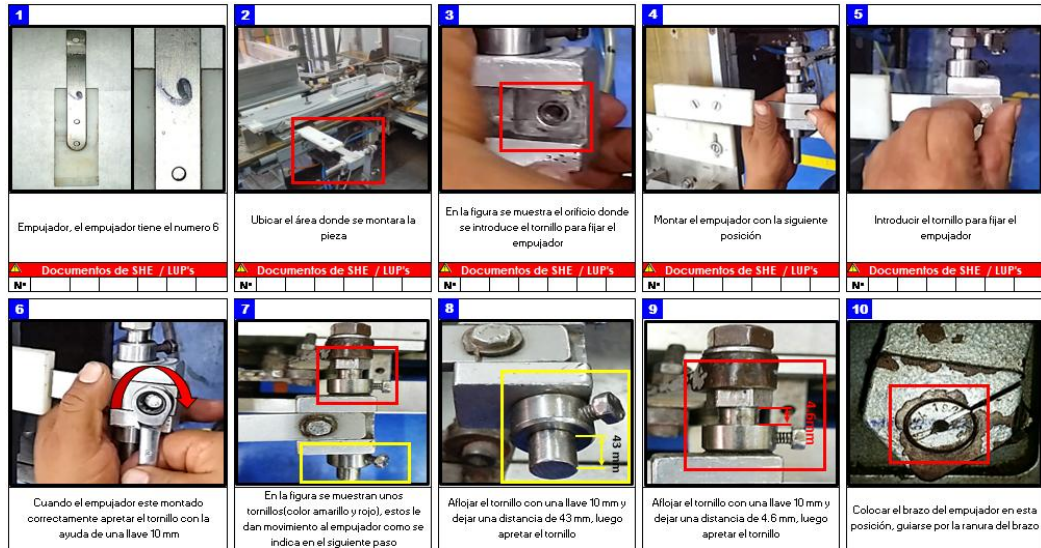
Fuente: elaboración propia.

Figura 93. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 11: guía de envase precortado



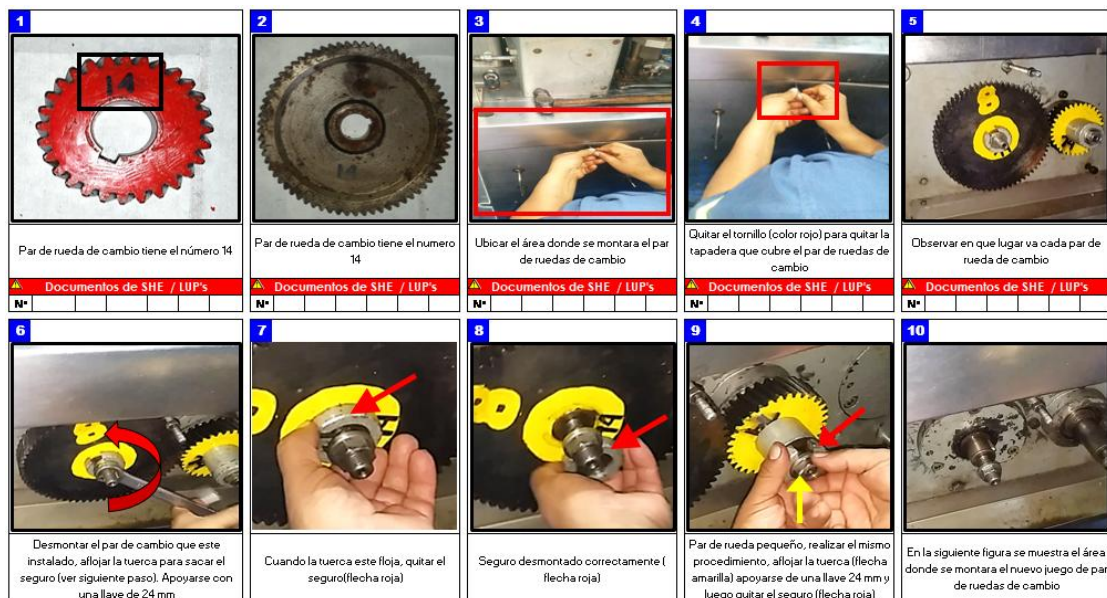
Fuente: elaboración propia.

Figura 94. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 12: empujador

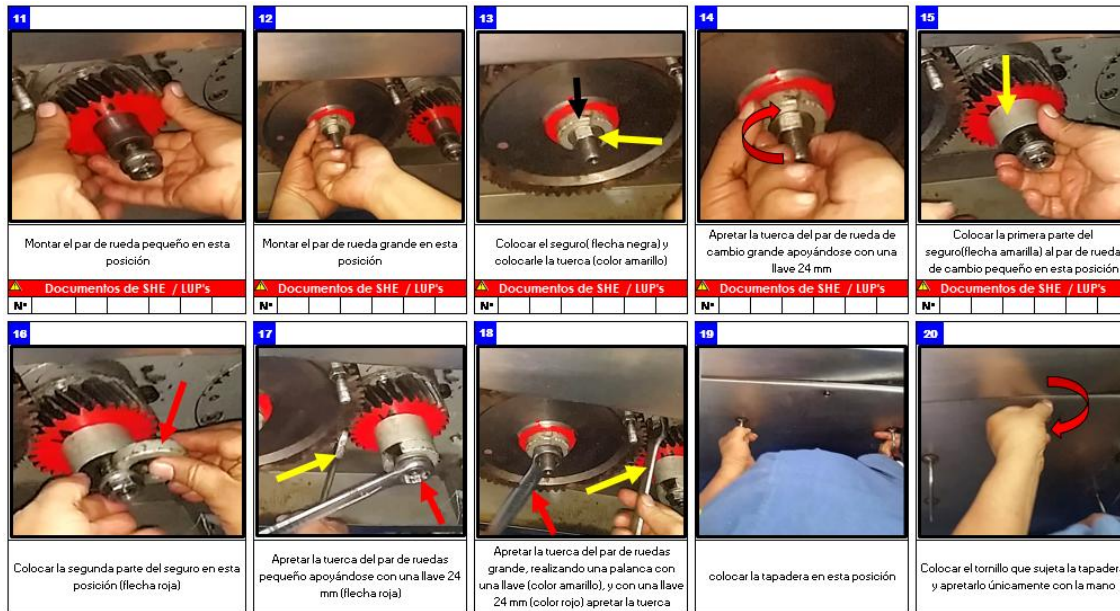


Fuente: elaboración propia.

Figura 95. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 13: par de ruedas de cambio



Continuación de la figura 95.



Fuente: elaboración propia.

Figura 96. Montaje de formato de 10 tabletas, paso 14: sensor de estuche



Fuente: elaboración propia.

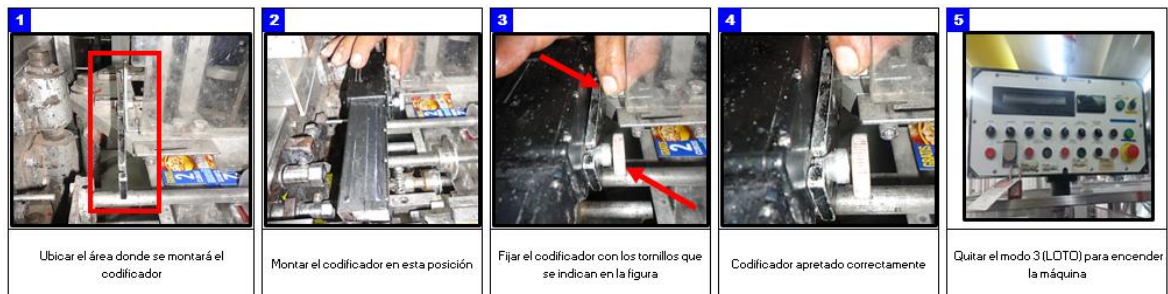


Figura 97. **Montaje de formato de 10 tabletas, paso 15: caja**



Fuente: elaboración propia.

Figura 98. **Montaje de formato de 10 tabletas, paso 16: codificador**

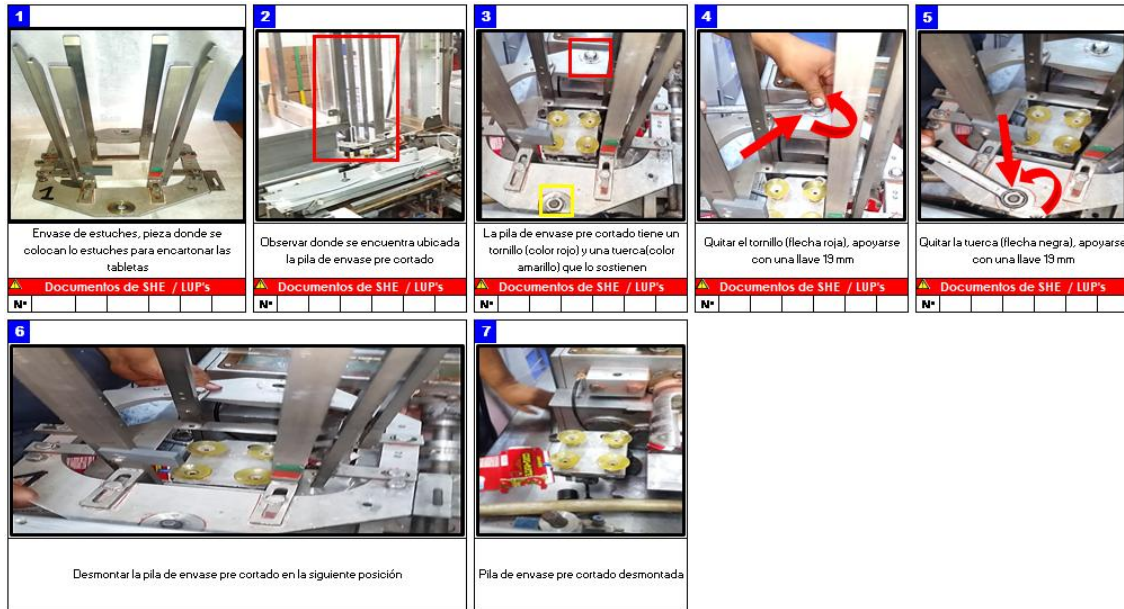


Fuente: elaboración propia.

#### 3.2.2.4. **Desmontaje del formato de 10 tabletas**

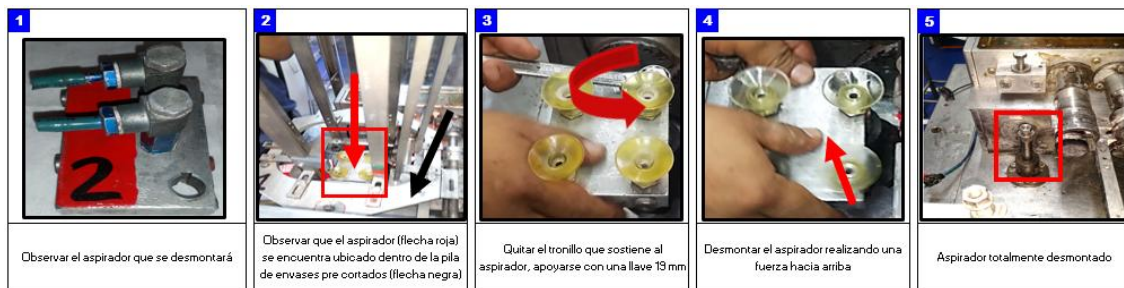
A continuación, se presenta el estándar del desmontaje del formato de 10 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas, para facilitar su localización.

Figura 99. **Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 1, envase de estuche**



Fuente: elaboración propia.

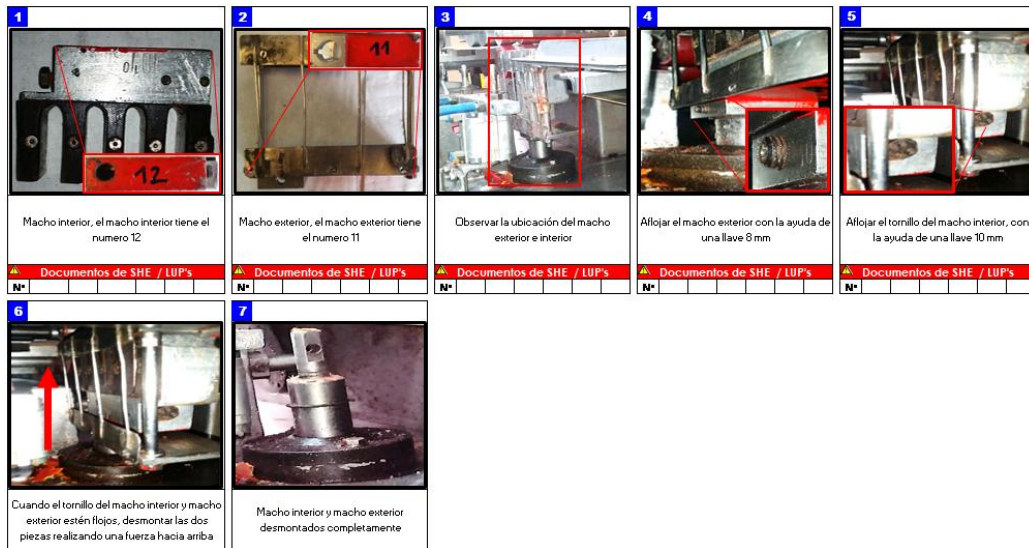
Figura 100. **Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 2: aspirador**



Fuente: elaboración propia.

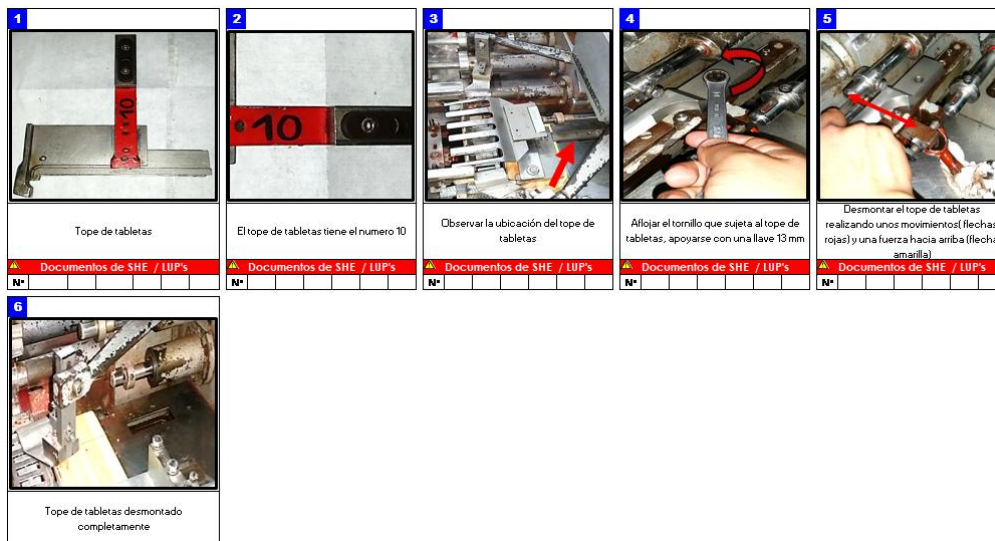


Figura 101. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 3: jaula



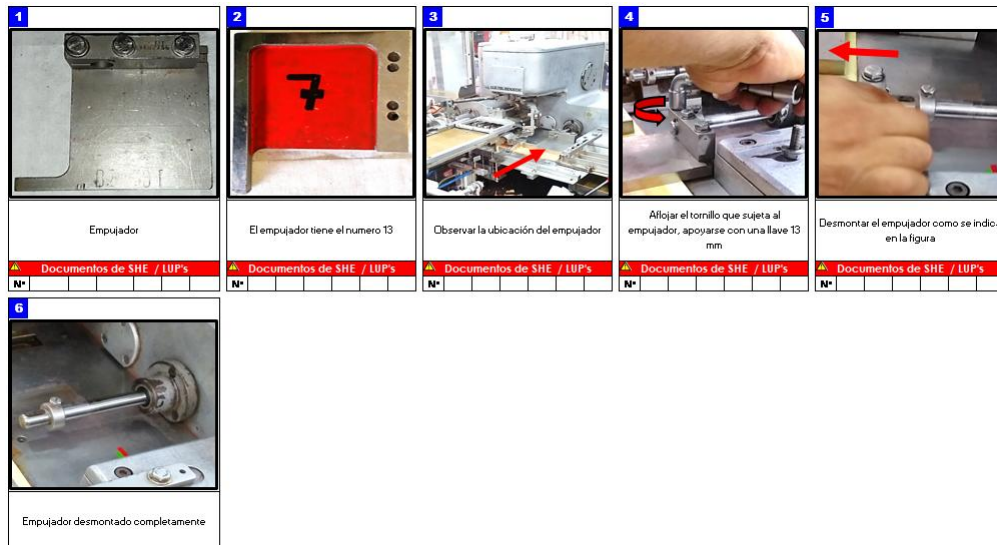
Fuente: elaboración propia.

Figura 102. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 4: tope de tabletas



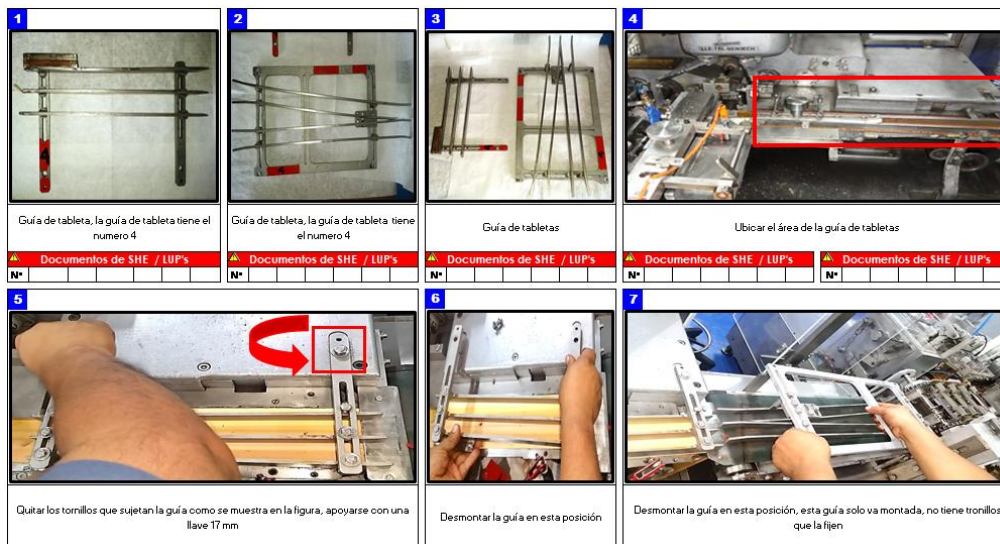
Fuente: elaboración propia.

Figura 103. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 5: empujador



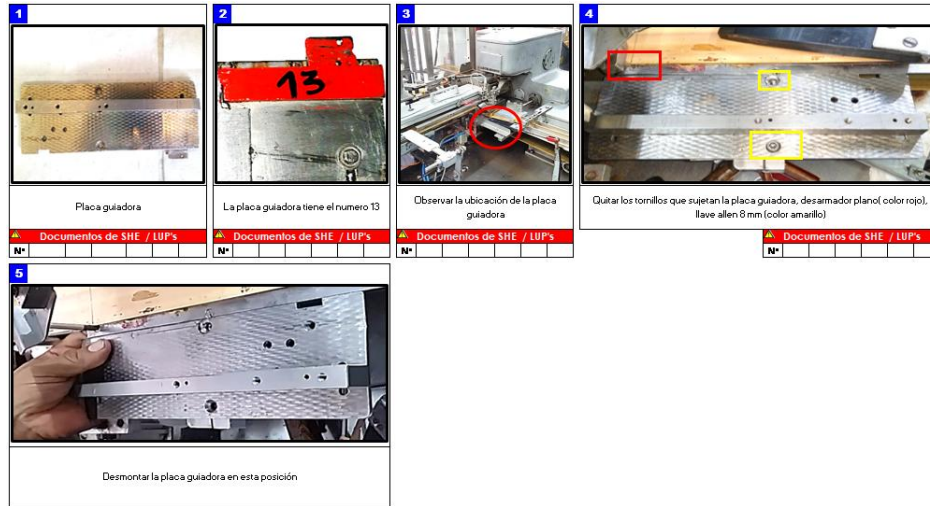
Fuente: elaboración propia.

Figura 104. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 6: guía de tableta



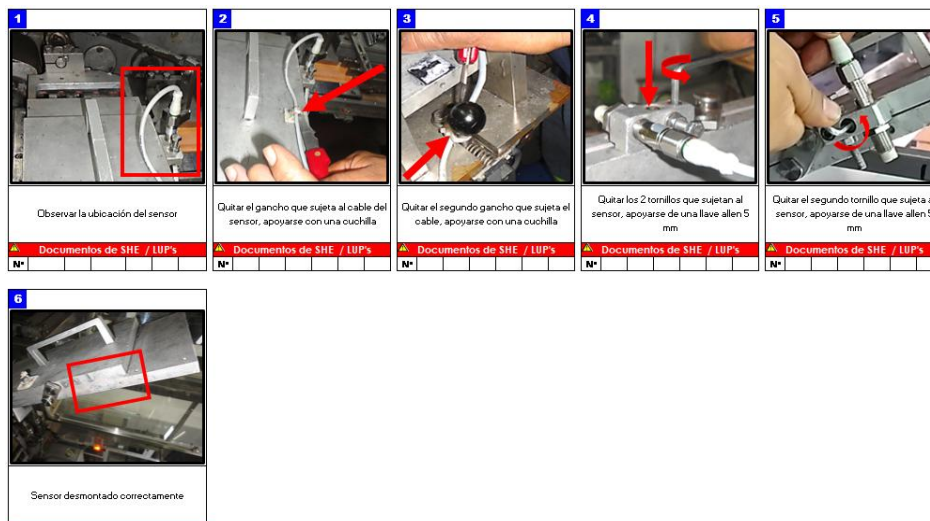
Fuente: elaboración propia.

Figura 105. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 7: placa guiadora



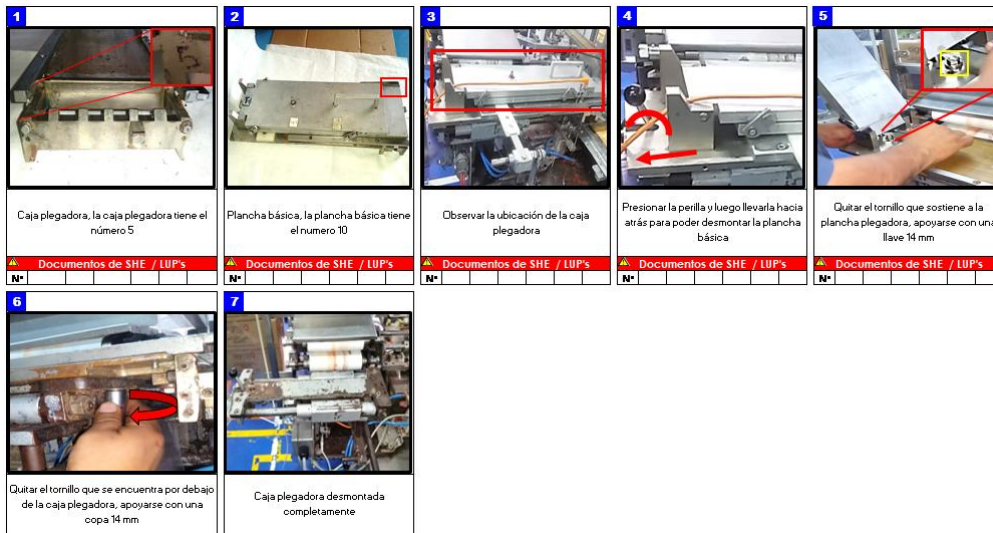
Fuente: elaboración propia.

Figura 106. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 8: sensor de estuche



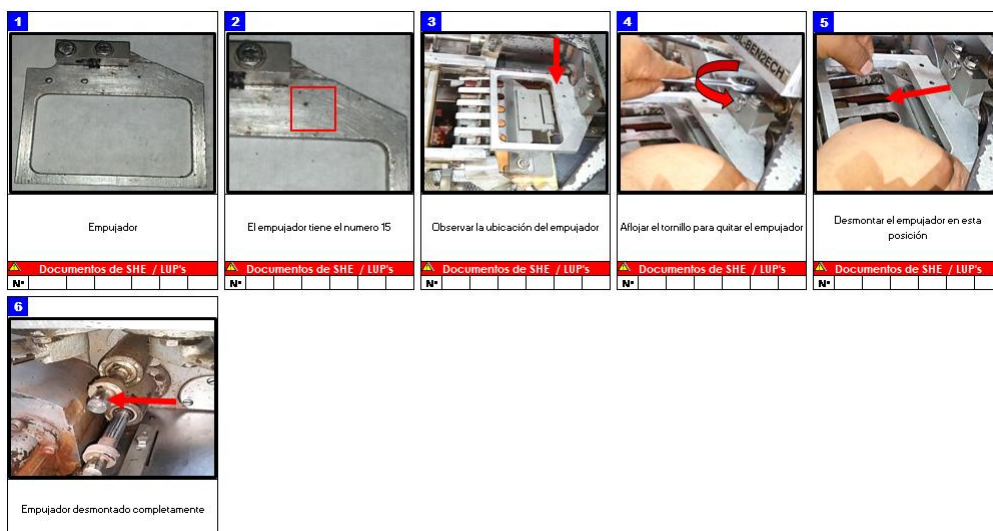
Fuente: elaboración propia.

Figura 107. **Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 9: caja plegadora**



Fuente: elaboración propia.

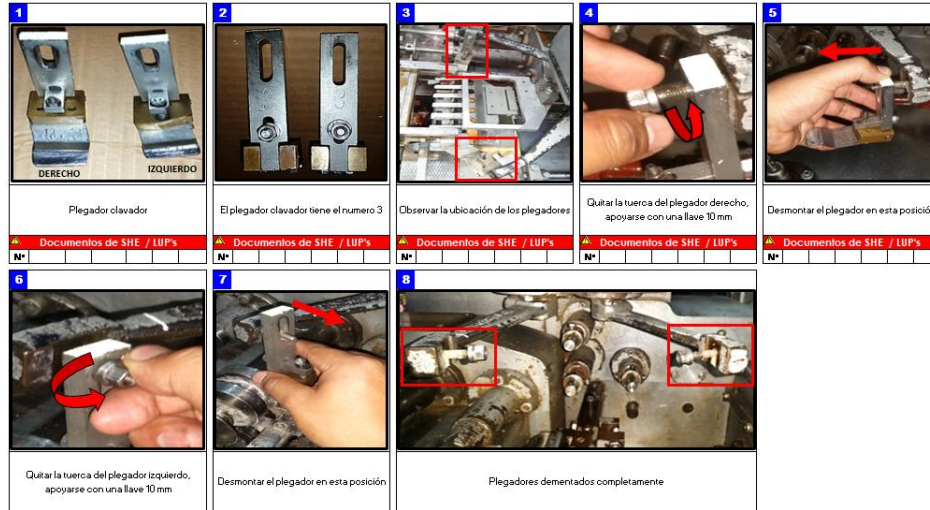
Figura 108. **Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 10: empujador**



Fuente: elaboración propia.

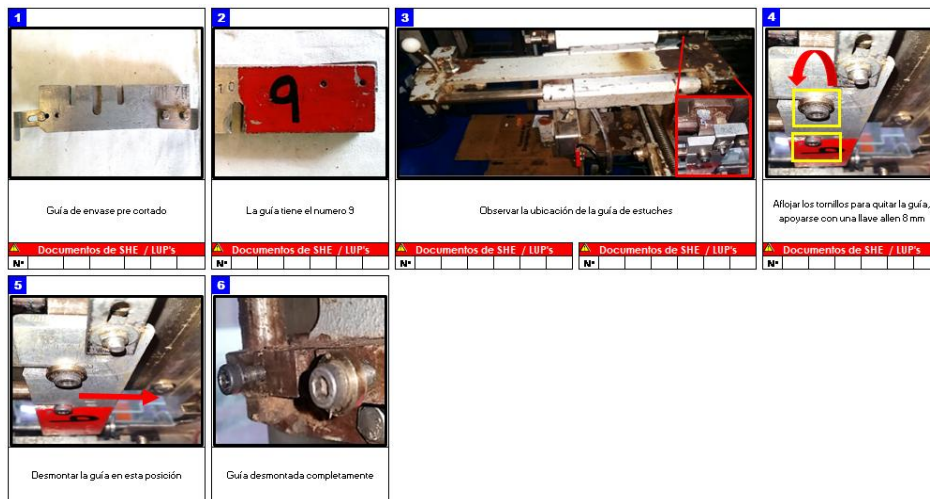


Figura 109. **Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 11: plegador clavador**



Fuente: elaboración propia.

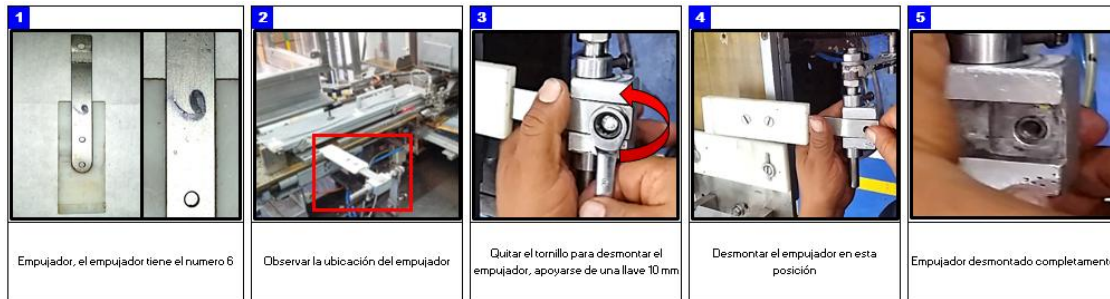
Figura 110. **Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 12: guía de envase precortado**



Fuente: elaboración propia.

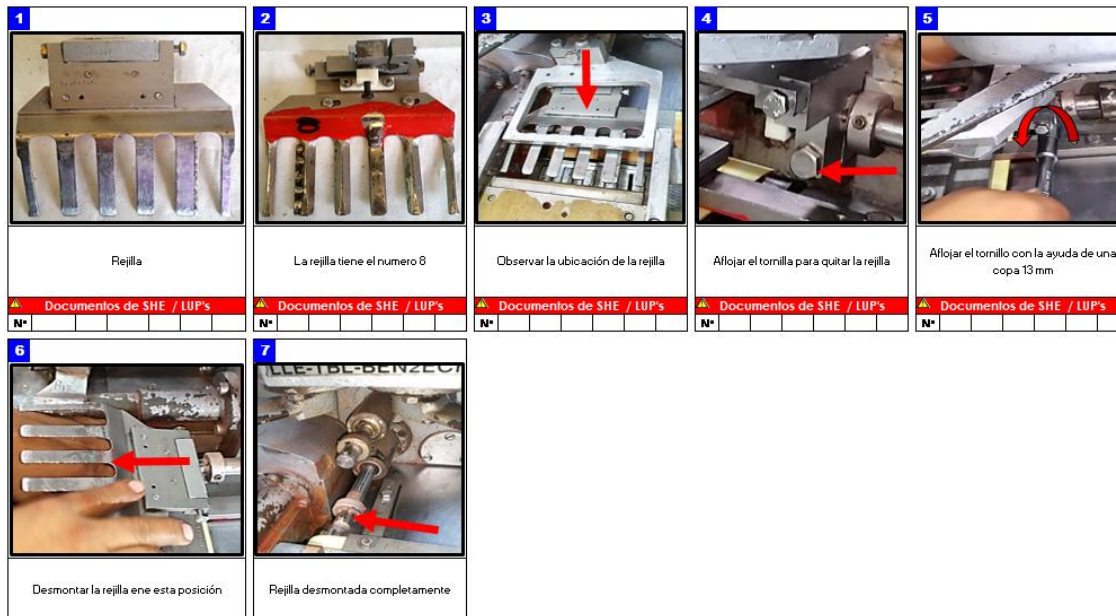


Figura 111. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 13: empujador



Fuente: elaboración propia.

Figura 112. Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 14: rejilla



Fuente: elaboración propia.

Figura 113. **Desmontaje de formato de 10 tabletas, paso 15: par de ruedas de cambio**

<p>Par de rueda de cambio tiene el número 14</p>	<p>Par de rueda de cambio tiene el número 14</p>	<p>Ubicar el área donde se montara el par de ruedas de cambio</p>	<p>Quitar el tornillo (color rojo) para quitar la tapadera que cubre el par de ruedas de cambio</p>	<p>Observar en que lugar va cada par de rueda de cambio</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>				
<p>N°</p>				
<p>Desmontar el par de cambio que este instalado, aflojar la tuerca para sacar el seguro (ver siguiente paso). Apoyarse con una llave de 24 mm</p>	<p>Cuando la tuerca este floja, quitar el seguro (flecha roja)</p>	<p>Seguro desmontado correctamente ( flecha roja)</p>	<p>Para el engranaje pequeño aflojar la tuerca (flecha amarilla) con la ayuda de una llave 24 mm y luego quitar el seguro (flecha roja)</p>	<p>En la siguiente figura se muestra el área donde se montara el nuevo juego de par de ruedas de cambio</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>				
<p>N°</p>				
<p>Montar el par de rueda pequeño en esta posición</p>	<p>Montar el par de rueda grande en esta posición</p>	<p>Colocar el seguro (flecha negra) y colocar la tuerca (flecha amarilla)</p>	<p>Apretar la tuerca del par de rueda de cambio grande apoyándose con una llave 24 mm</p>	<p>Colocar la primera parte del seguro (flecha amarilla) al engranaje pequeño en esta posición</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>				
<p>N°</p>				
<p>Colocar la segunda parte del seguro en esta posición (flecha roja)</p>	<p>Apretar la tuerca del engranaje pequeño con una llave 24 mm</p>	<p>Apretar la tuerca del engranaje grande, con una llave 24 mm</p>	<p>Colocar la tapadera en esta posición</p>	<p>Colocar el tornillo que sujeta la tapadera y apretarlo únicamente con la mano</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>				
<p>N°</p>				

Fuente: elaboración propia.

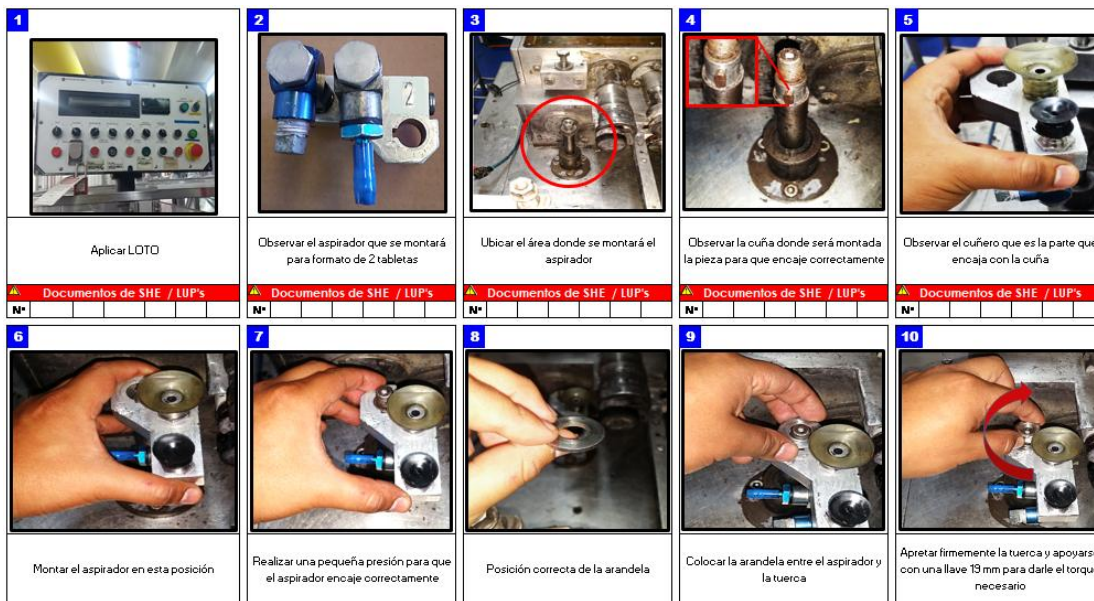
### 3.2.3. Estándar de cambio de formato de 2 tabletas de la línea de producción Benhil 3

A continuación, se presentan los estándares en el cambio de formatos de 2 tabletas en la línea de producción de Benhil 3.

#### 3.2.3.1. Montaje de formato de 2 tabletas

A continuación, se presenta el estándar del montaje del formato de 2 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas, para facilitar su localización.

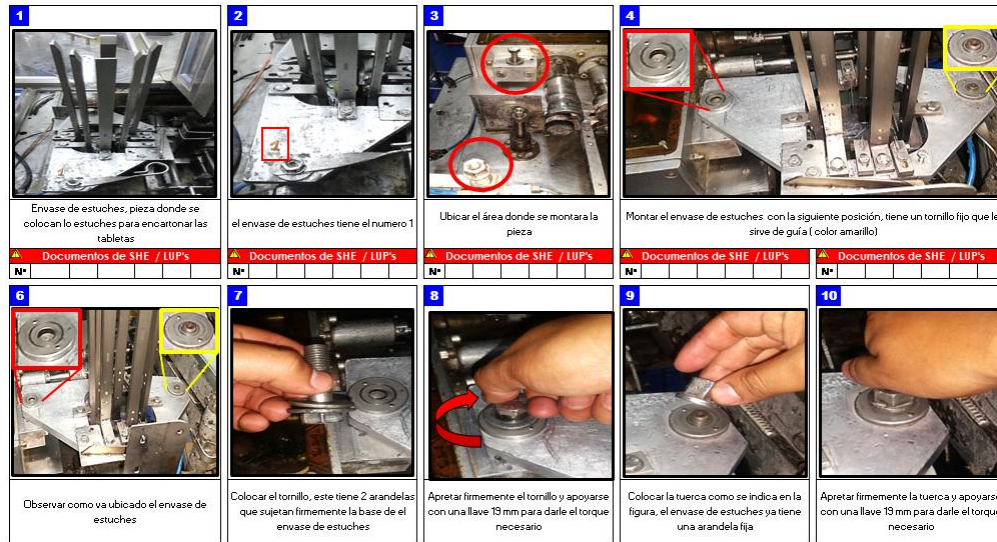
Figura 114. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 1: aspirador



Fuente: elaboración propia.

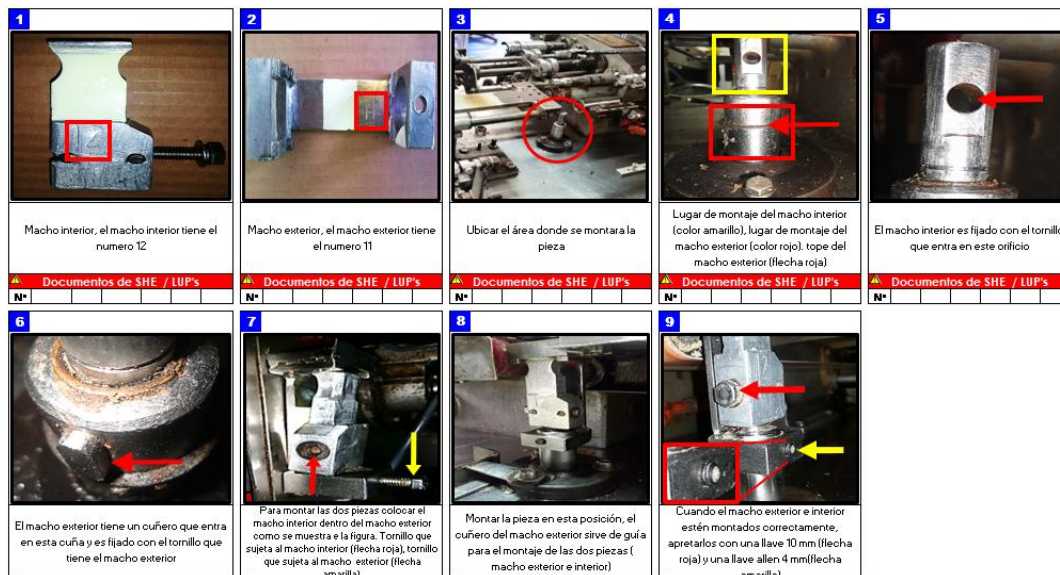


Figura 115. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 2: envase de estuche



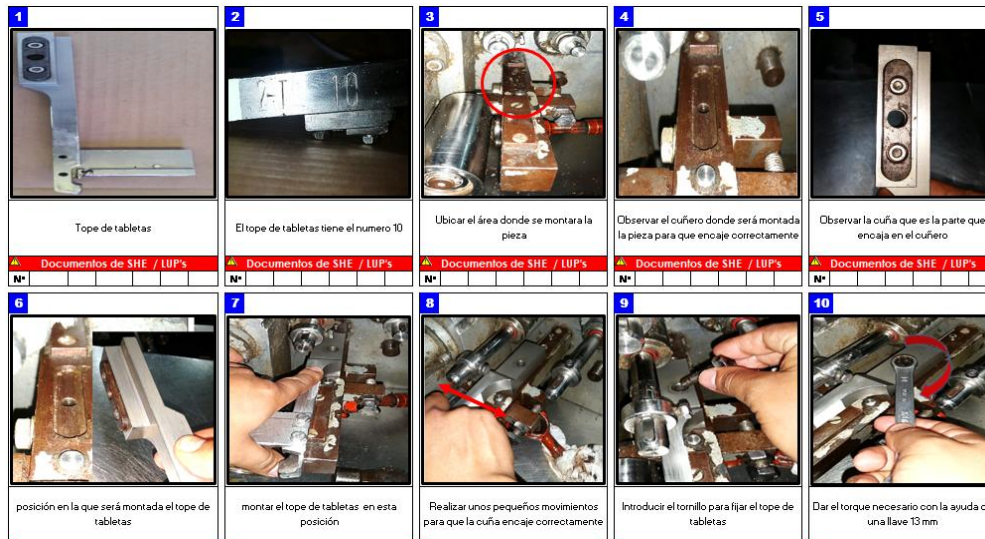
Fuente: elaboración propia.

Figura 116. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 3: jaula



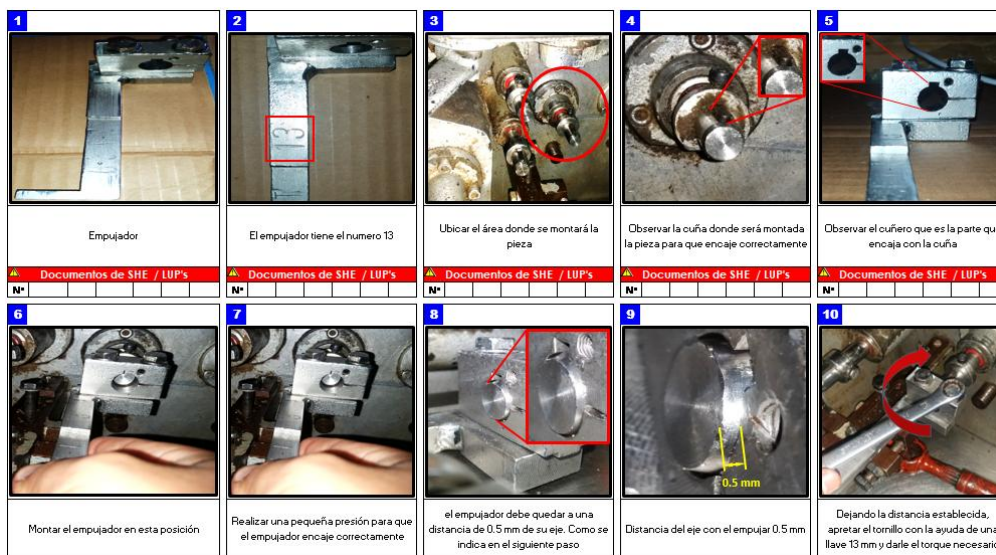
Fuente: elaboración propia.

Figura 117. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 4: tope de tabletas



Fuente: elaboración propia.

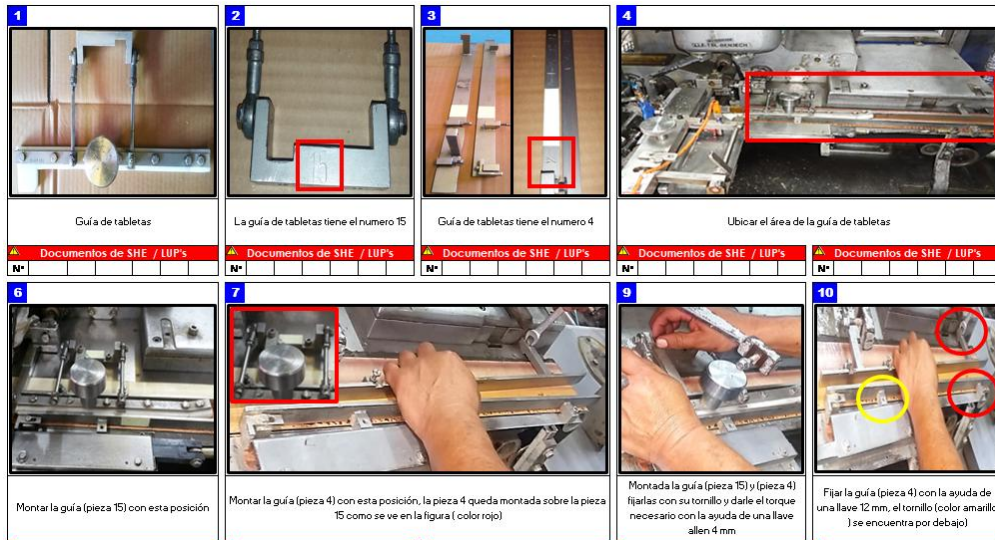
Figura 118. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 5: empujador



Fuente: elaboración propia.

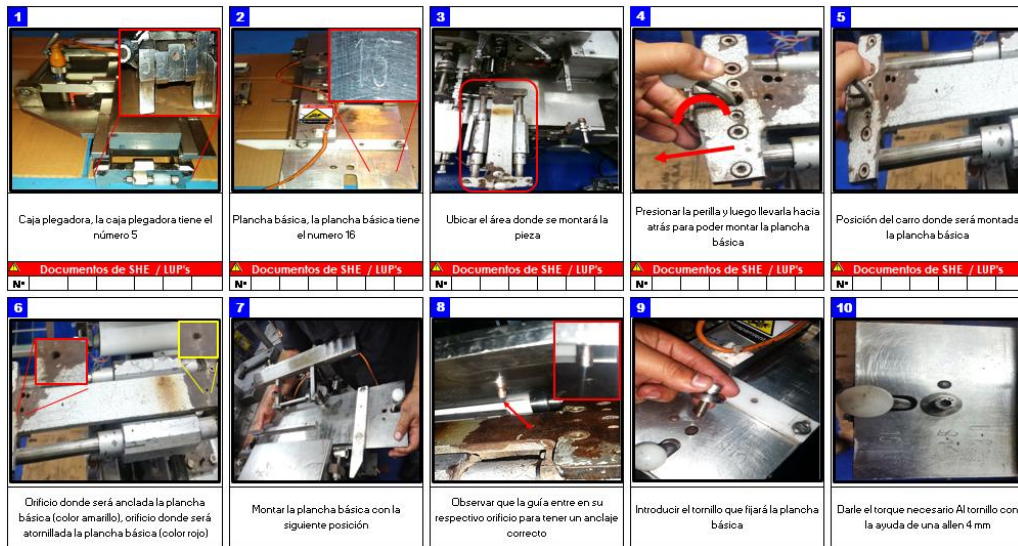


Figura 119. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 6: guía de tableta



Fuente: elaboración propia.

Figura 120. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 7: caja plegadora



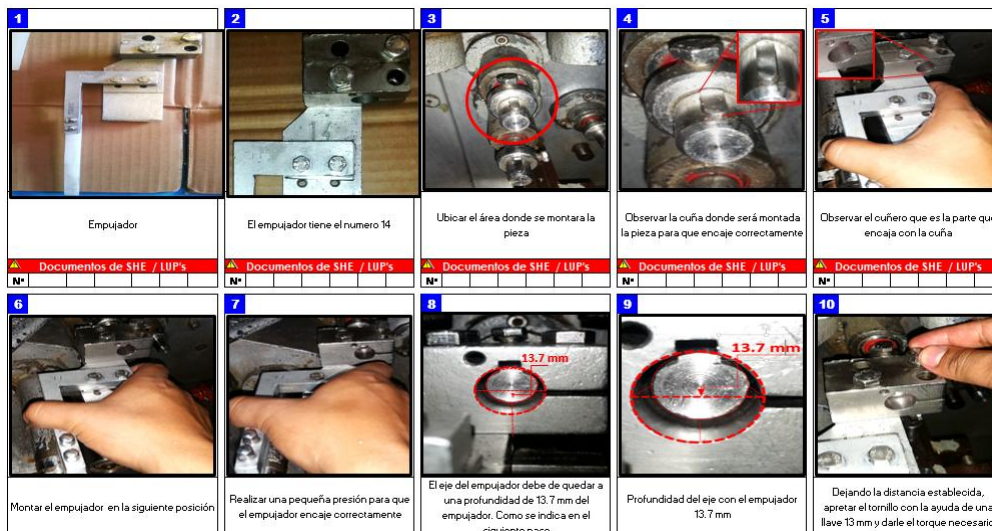
Fuente: elaboración propia.

Figura 121. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 8: rejilla



Fuente: elaboración propia.






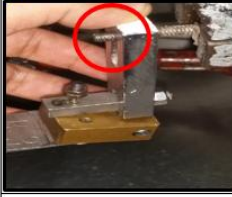


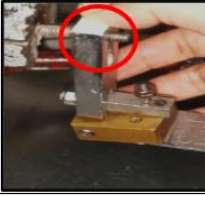
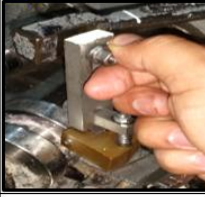
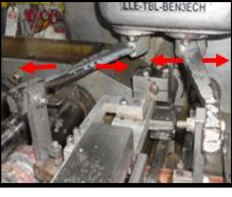


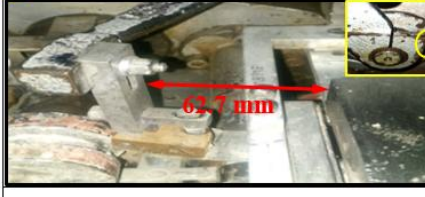
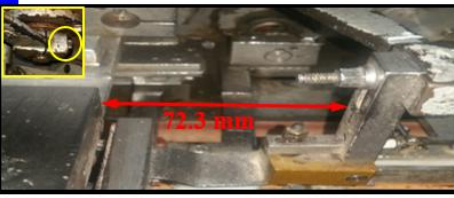

Figura 122. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 9: empujador



Fuente: elaboración propia.

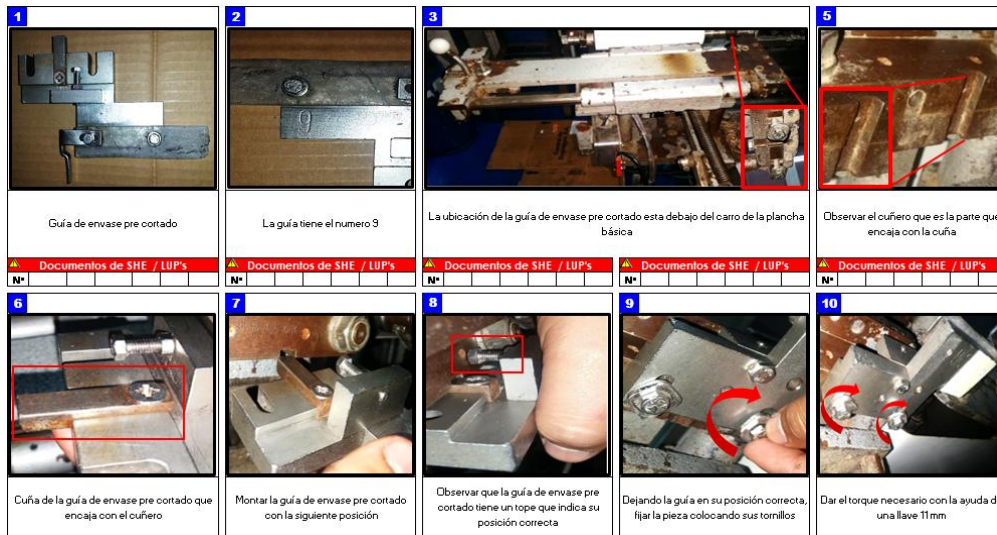


Figura 123. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 10: plegador clavador

<p><b>1</b></p>  <p>DERECHO IZQUIERDO</p> <p>Plegador clavador</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>2</b></p>  <p>El plegador clavador tiene el numero 3</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>3</b></p>  <p>BL-BL</p> <p>Ubicar el área donde se montara la pieza, plegador derecho</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>4</b></p>  <p>Ubicar el área donde se montara la pieza, plegador izquierdo</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>5</b></p>  <p>Montar el plegador derecho en esta posición</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>6</b></p>  <p>Antes de atornillar el plegador derecho, dejar a tope la corredera como se muestra en la figura.</p>	<p><b>7</b></p>  <p>Dejando a tope la corredera, colocarle la tuerca y darle el torque necesario con la ayuda de una llave 12 mm</p>	<p><b>8</b></p>  <p>Montar el plegador izquierdo en esta posición</p>	<p><b>9</b></p>  <p>Antes de atornillar el plegador izquierdo, dejar a tope la corredera como se muestra en la figura</p>	<p><b>10</b></p>  <p>Dejando a tope la corredera, colocarle la tuerca y darle el torque necesario con la ayuda de una llave 12 mm</p>
<p><b>11</b></p>  <p>Los brazos de los plegadores tienen movimientos que se pueden graduar como se indica en el siguiente paso</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>12</b></p>  <p>Ubicación donde se gradúan los brazos</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>13</b></p>  <p>Para graduar los brazos desensaque el tornillo que se muestra a continuación y realizar el movimiento necesario.</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p><b>14</b></p>  <p>62.7 mm</p> <p>Dejar una distancia entre el plegador izquierdo y la tapa de la plancha básica de 62.7 mm. luego apretar el tornillo del brazo. ( color amarillo)</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	
<p><b>15</b></p>  <p>72.3 mm</p> <p>Dejar una distancia entre el plegador derecho y la tapa de la plancha básica de 72.3 mm. luego apretar el tornillo del brazo. (color amarillo)</p>	<p><b>16</b></p>  <p>183 mm</p> <p>Realizar una verificación, entre los plegadores( izquierdo y derecho), tienen una distancia entre ambos de 183 mm.</p>			

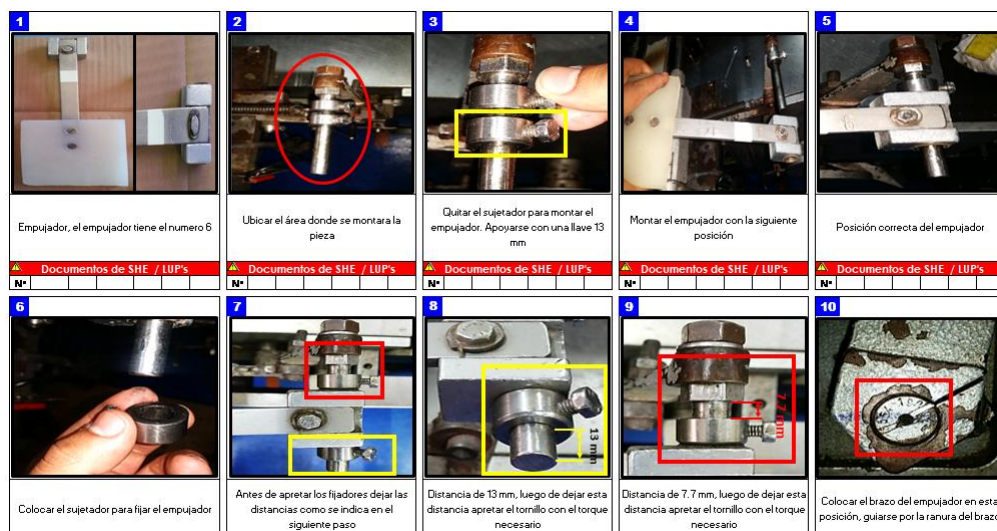
Fuente: elaboración propia.

Figura 124. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 11: guía de envase precortado



Fuente: elaboración propia.

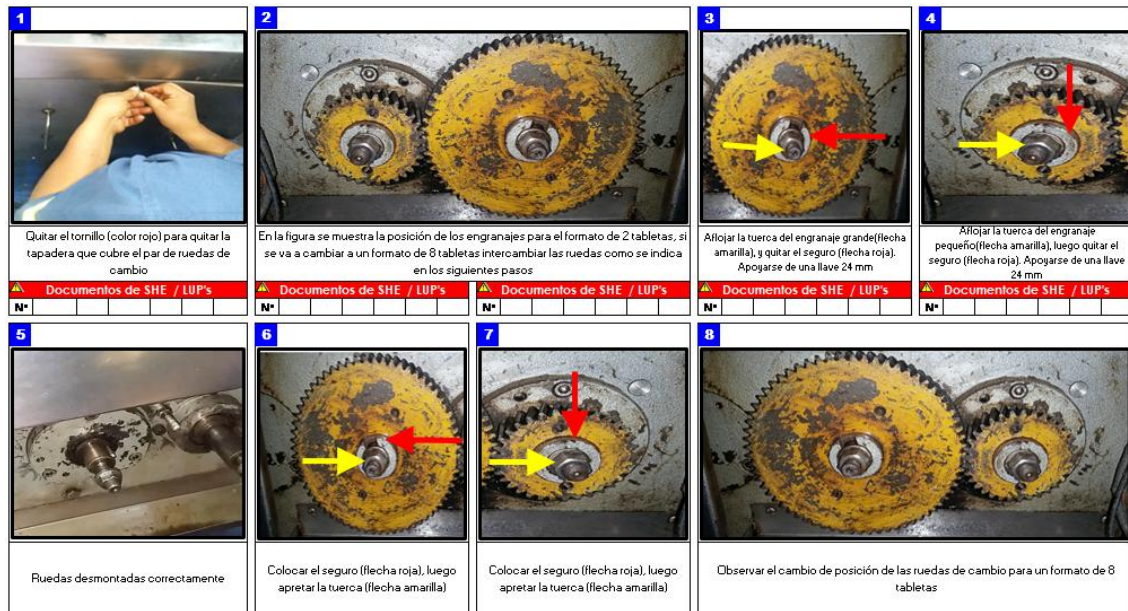
Figura 125. Montaje de formato de 2 tabletas, paso 12: empujador



Fuente: elaboración propia.



Figura 126. **Montaje de formato de 2 tabletas, paso 13: par de ruedas de cambio**



Fuente: elaboración propia.

Figura 127. **Montaje de formato de 2 tabletas, paso 14: sensor de estuche**



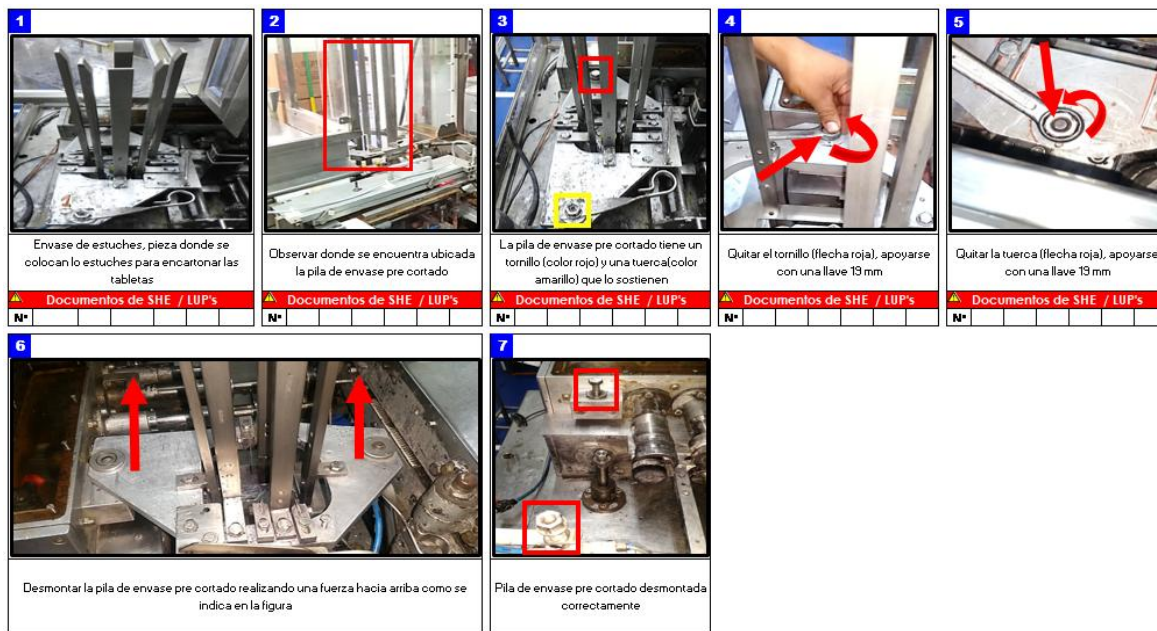
Fuente: elaboración propia.



### 3.2.3.2. Desmontaje de formato de 2 tabletas

A continuación, se presenta el estándar del desmontaje del formato de 2 tabletas. La mayoría de las piezas del formato están enúmeradas, para facilitar su localización.

Figura 128. Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 1: envase de estuche



Fuente: elaboración propia.

Figura 129. **Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 2: aspirador**



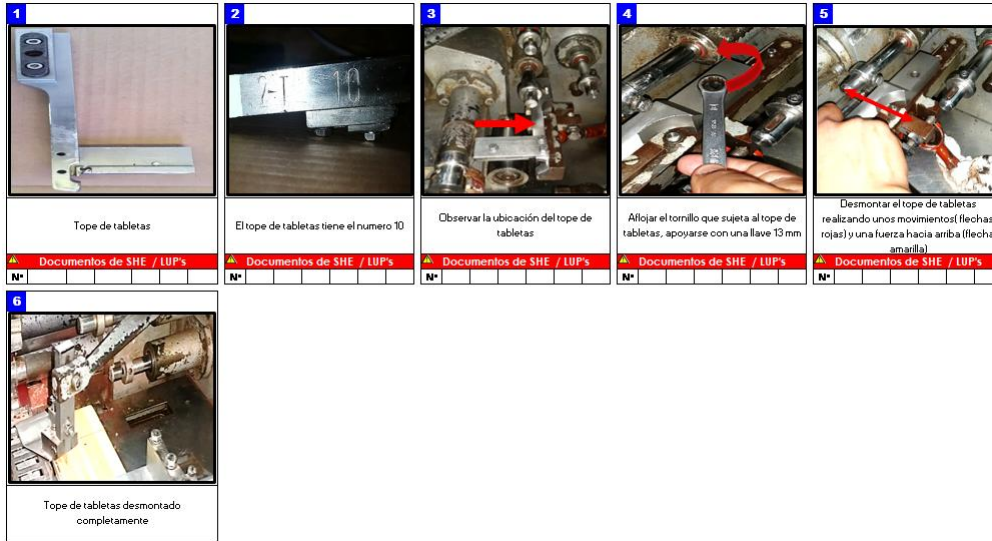
Fuente: elaboración propia.

Figura 130. **Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 3: jaula**



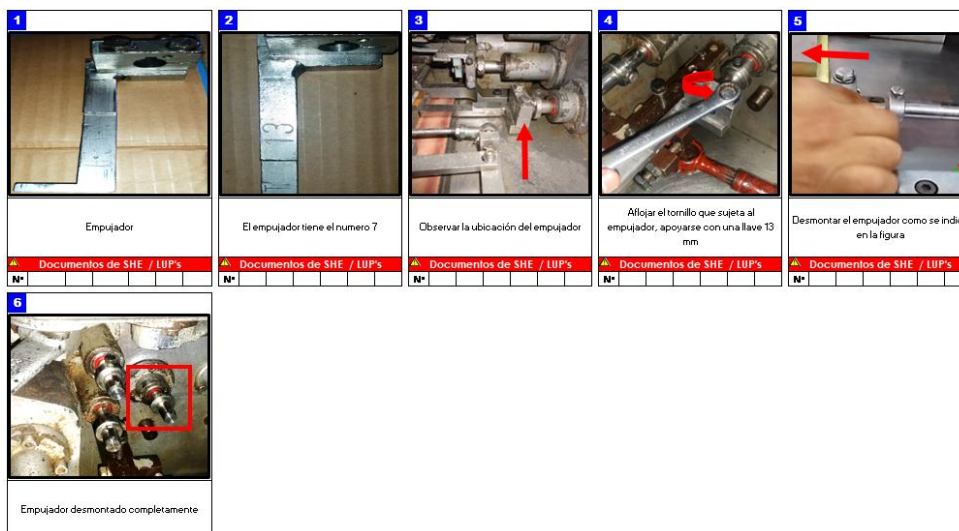
Fuente: elaboración propia.

Figura 131. **Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 4: tope de tabletas**



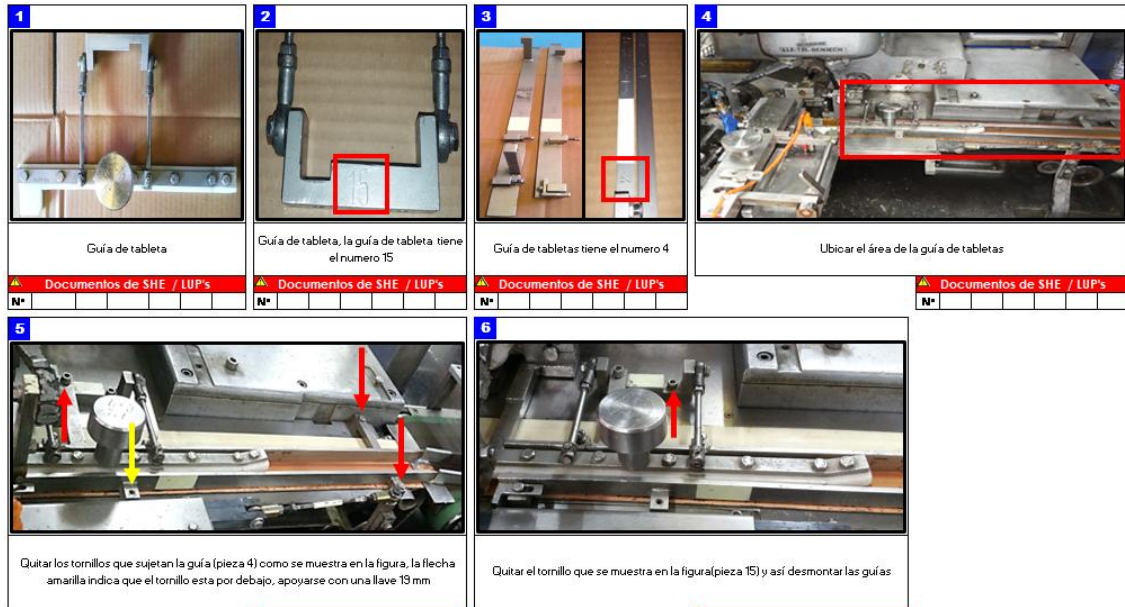
Fuente: elaboración propia.

Figura 132. **Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 5: empujador**



Fuente: elaboración propia.

Figura 133. Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 6: guía de tableta



Fuente: elaboración propia.

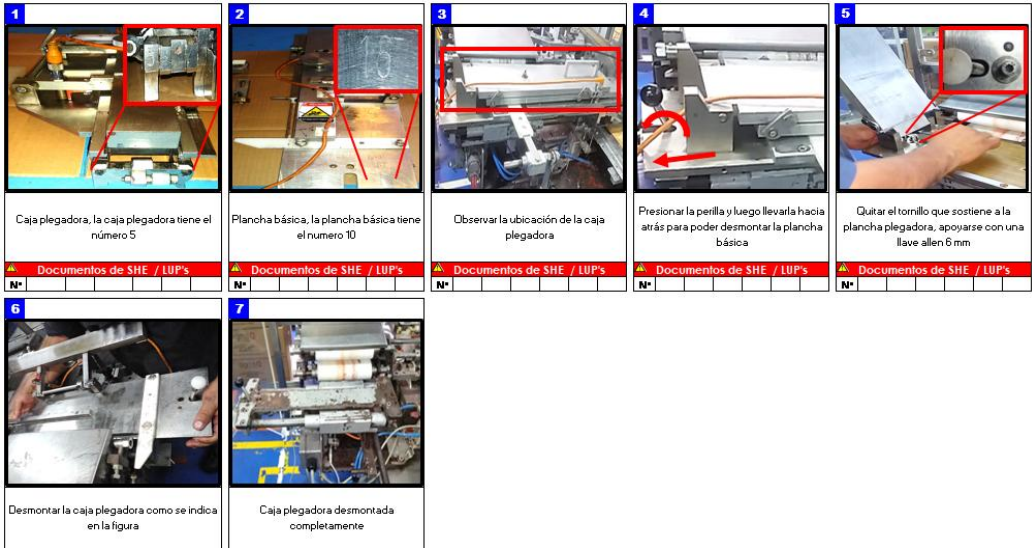
Figura 134. Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 7: sensor de estuche



Fuente: elaboración propia.

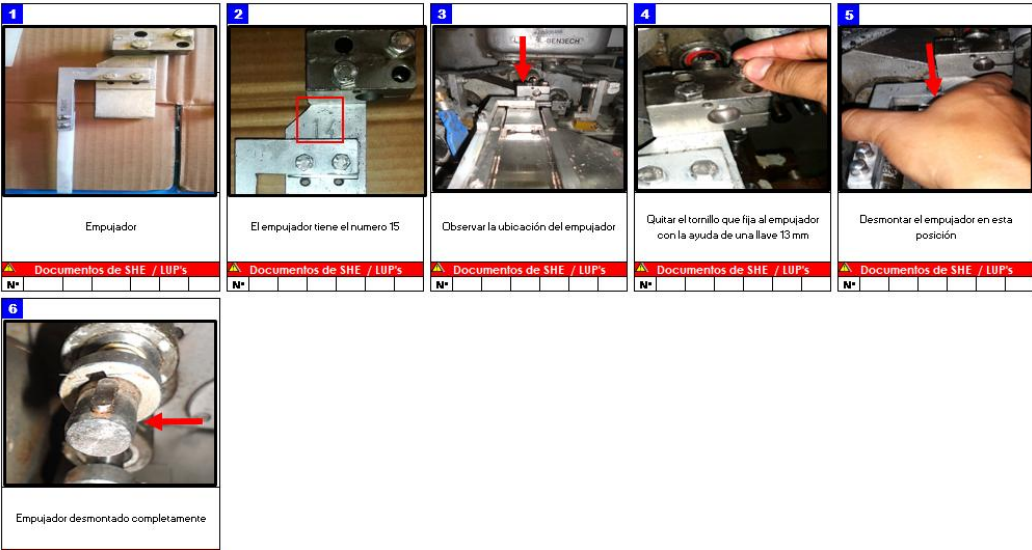


Figura 135. Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 8: caja plegadora



Fuente: elaboración propia.

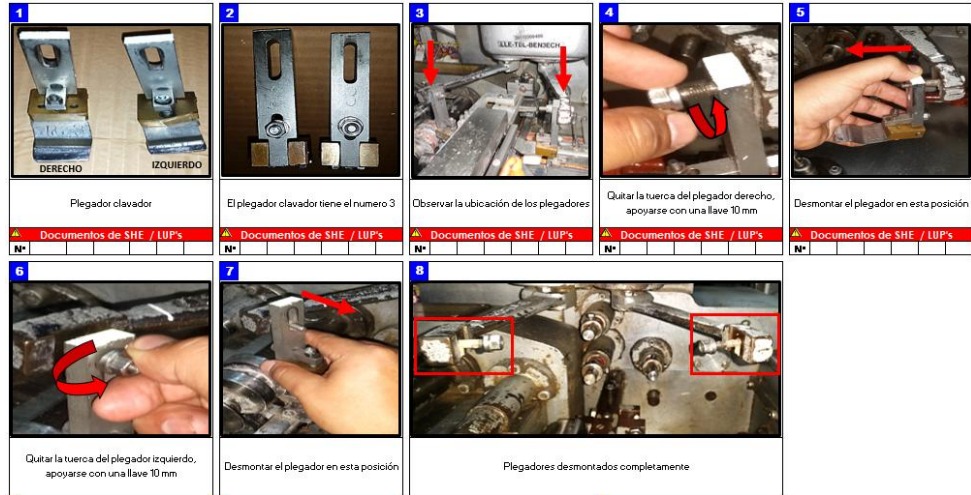
Figura 136. Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 9: empujador



Fuente: elaboración propia.

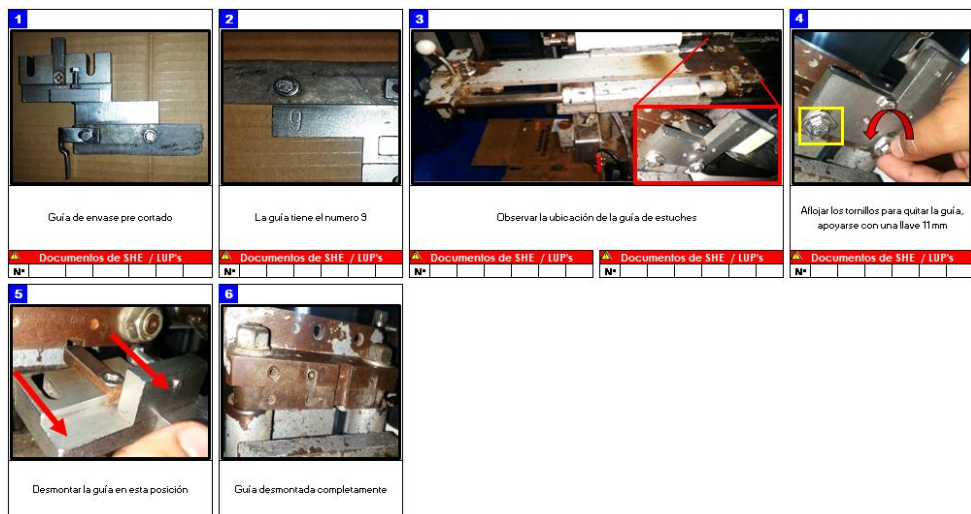


Figura 137. **Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 10: plegador clavador**



Fuente: elaboración propia.

Figura 138. **Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 11: guía de envase precortado**



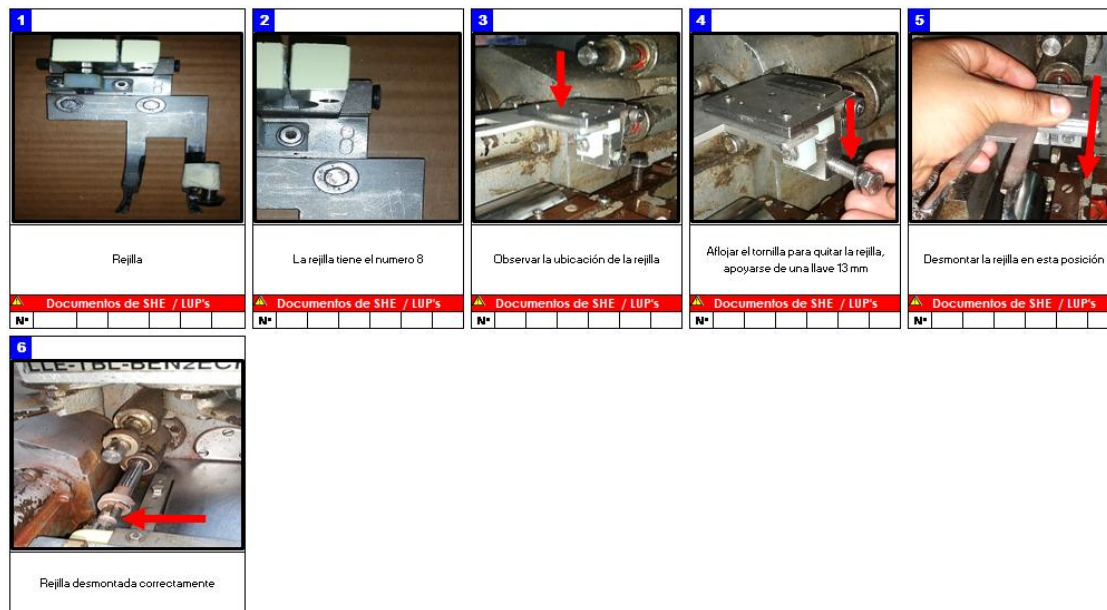
Fuente: elaboración propia.

Figura 139. Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 12: empujador



Fuente: elaboración propia.

Figura 140. Desmontaje de formato de 2 tabletas, paso 13: rejilla



Fuente: elaboración propia.

### **3.2.4. Estándares en la línea de producción Benhil 4**


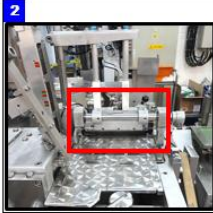

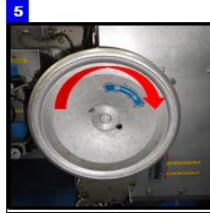


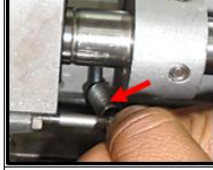




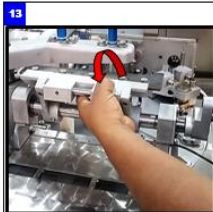





En esta línea de producción no se realizaron estándares de cambios de formatos, debido a que todas las piezas del formato están debidamente identificadas; para los cambios de formatos la línea cuenta con parámetros en sus diferentes piezas que permite que el técnico que realiza el cambio de formato no tenga confusión en su cambio.

Esta línea es la más nueva de esta área; por lo tanto, ya viene de fábrica con sus propios parámetros para cada formato.

A continuación, se mostrará el estándar que se realizó en esta línea de producción.


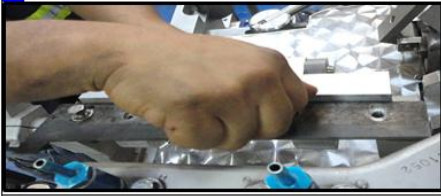

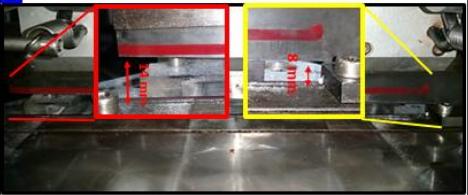



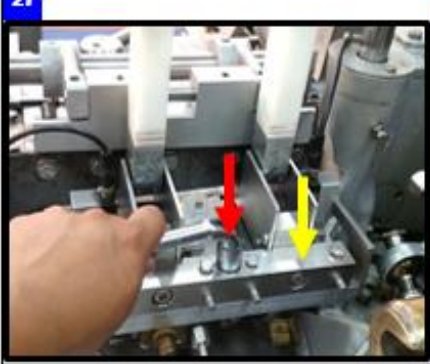

- Procedimiento para el cambio de cuchillas en la línea de producción Benhil 4.

Figura 141. Procedimiento para el cambio de cuchillas en la línea de producción Benhil 4

				
<p>Aplicar LOTO antes de iniciar el cambio de cuchilla</p>	<p>Observar la ubicación donde se realizará el cambio de cuchillas</p>	<p>Cuchilla inferior (flecha roja), cuchilla superior (flecha amarilla)</p>	<p>Subir los insertadores (flecha roja) hasta que lleguen a su punto mas alto, para esto ver el siguiente paso</p>	<p>Girar la rueda hacia la derecha para que los insertadores lleguen a su punto mas alto</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
				
<p>Quitar el tornillo para quitar la pieza y así realizar el cambio de cuchilla con mayor espacio. Apoyarse de una copa 13 mm</p>	<p>Quitar los dos sensores</p>	<p>Quitar los 2 resortes</p>	<p>Resortes desmontados correctamente</p>	<p>Quitar la tuerca para desmontar el brazo, apoyarse de una llave 17 mm</p>
				
<p>Brazo desmontado correctamente</p>	<p>Alojar el tornillo con una copa 13 mm</p>	<p>Cuando el brazo este desmontado girar la cuchilla superior como se muestra en la figura</p>	<p>Quitar los tornillos de la cuchilla superior, apoyarse de una copa 13 mm</p>	<p>Cuchilla superior desmontada</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
				
<p>Quitar los tornillos que sujetan la cuchilla inferior como se muestra en la figura. Apoyarse de una llave allen 5 mm</p>	<p>Cuchilla inferior desmontada</p>	<p>Cuchillas desmontadas correctamente</p>	<p>La cuchilla que se desmontará se le debe de quitar esta pieza (flecha roja) y colocarsela a la cuchilla que se va a cambiar. Apoyarse de una llave 5 mm</p>	
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	



Continuación de la figura 141.

<p>20</p>  <p>Montar la cuchilla en esta posición, dejar la cuchilla pegada a los topes como e indica en los recuadros rojos y apretar los tornillos con llave allen 6 mm</p>	<p>21</p>  <p>Montar la cuchilla superior en esta posición</p>	<p>22</p>  <p>Colocar todos los tornillos de la cuchilla, apretarlos solo con la mano y girar nuecamente la cuchilla como se indica en la figura</p>
<p>⚠ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>		
<p>23</p>  <p>Para la cuchilla superior dejar una distancia de 14 mm (color rojo) y 8 mm (color amarillo) y apretar los tornillos con una copa 13 mm</p>	<p>24</p>  <p>Colocar el brazo (flecha roja)</p>	<p>25</p>  <p>Apretar la tuerca, apoyarse con una llave 17 mm</p>
<p>26</p>  <p>Colocar los 2 resortes</p>		
<p>⚠ Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>		
<p>27</p>  <p>Colocar la pieza flecha amarilla y apretar el tornillo flecha roja, apoyarse de una copa 13 mm</p>	<p>28</p>  <p>Colocar los sensores</p>	

Fuente: elaboración propia.




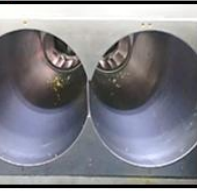








### 3.2.5. Estándares del área de tableta blanda

Dentro del área de tableta blanda se realizaron otros estándares que no habían sido programados, pero por ser puntos críticos para las líneas de producción dentro de esta área, se realizaron los siguientes:

- Estandar de montaje de tornillos dosificadores
- Limpieza de medias lunas

Figura 142. Estándar de montaje de tornillos dosificadores

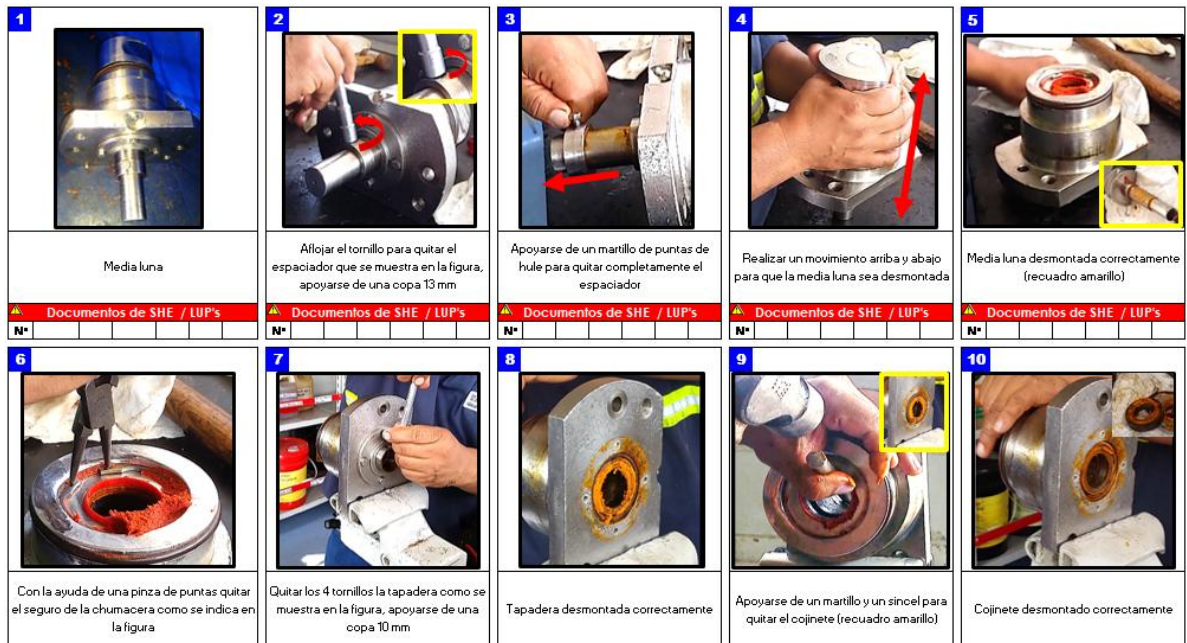
				
<p>Asegurar que la maquina esté en modo 3 (LTOC)</p>	<p>Alojar la tuerca para abrir la compuerta donde van montados los tornillos dosificadores</p>	<p>Abrir la compuerta hasta que tope, antes de empezar el montaje de los tornillos verificar que esté completamente limpia el área</p>	<p><b>INSPECCIÓN</b> Revisar que no hayan marcas o evidencias de roce. Anotar cualquier desviación en el registro de inspección</p>	<p><b>INSPECCIÓN</b> Antes de colocar los tornillos realizar una inspección del estado de los mismos (filo, desgaste, etc.)</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
				
<p>Ingresar el tornillo y asegurar que la parte frontal (cuadro amarillo) encaje en los agujeros. Aplica para los dos tornillos</p>	<p>Montar el segundo tornillo dosificador empujando lentamente como se muestra en la figura</p>	<p>Cuando el tornillo llegue hasta que tope, girar el tornillo hasta que encaje</p>	<p><b>INSPECCIÓN</b> Verificar que las marcas (flecha roja) y los tornillos guías (flecha amarilla) queden en esta posición</p>	<p><b>INSPECCIÓN</b> Verificar también la posición de la compuerta de los tornillos dosificadores (flechas rojas)</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>

Continuación de la figura 142.



Fuente: elaboración propia.

Figura 143. Estándar de limpieza de medias lunas



Continuación de la tabla 143.

<p>con el mismo cincel quitar el segundo cojinete como se indica en la figura, ver recuadro amarillo</p>	<p>Cojinete desmontado correctamente</p>	<p>Desmontar el espaciador que se indica en la figura, este se demonta unicamente con la mano</p>	<p>Espaciador desmontado correctamente</p>	<p>Desmontar el cojinete ) delantero (recuadro amarillo, colocando el cincel en esta posición</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>Cojinete desmontado correctamente</p>	<p>Desmontar el oring apoyandose de un desarmador plano como se indica en la figura, el recuadro amarillo muestra el oring demontado completamente</p>	<p>Lavar y secar completamente las piezas de la media luna</p>	<p>Montar el oring como se muestra en la figura</p>	<p>Engrasar el cojinete y montarlo en la posición que se muestra en la figura</p>
<p>Montar el espaciador como se indica en la figura, realizando una presión hacia abajo</p>	<p>Dar unos golpes en todo el contorno del espaciador con un cincel para que encaje correctamente</p>	<p>Montar el seguro apoyandose de una pinza de puntas</p>	<p>Dar vuelta a la chumacera como se indica en la figura</p>	<p>Engrasar el espaciador y montarlo como se muestra en la figura</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>Engrasar el cojinete (ver recuadro amarillo) y montarlo como se indica en la figura, para que encaje correctamente el cojinete darle unos golpes hasta que tope con un martillo de puntas de hule</p>	<p>Desmontar el retenedor del cojinete, realizando una presión hacia arriba con un desarmador plano, engrasar el cojinete (ver recuadro amarillo), después de engrasar, colocarle el retenedor nuevamente</p>	<p>Montar el cojinete como se indica en la figura, darle unos golpes hasta que tope el cojinete</p>	<p>Colocar la papadera con sus respectivos tornillos, apretarlos con una copa 10 mm</p>	<p>Montar la chumacera en la media luna como se indica en la figura, dar unos golpes con un martillo de hule para que encaje correctamente (recuadro amarillo)</p>

Fuente: elaboración propia.



### **3.2.6. Estándares en otras áreas**

Se realizaron estándares en otras áreas dentro de la nave de fabricación, debido a que se realizó en el área de tableta blanda.

A continuación, se enlista las áreas y los estándares realizados.

#### **3.2.6.1. Consomes**

Se realizaron estándares en el área de consomes para tener una herramienta que facilitará los trabajos en estas líneas de producción.

##### **3.2.6.1.1. Línea de producción IMAR**

En esta línea de producción se realizaron varios estándares que facilitaran a los técnicos en realizar los trabajos asignados.

##### **3.2.6.1.2. Línea de producción Uniclan**

Se realizaron estándares que facilitaran a los técnicos en realizar los trabajos asignados.

##### **3.2.6.1.3. Línea de producción Packline**

Se realizaron estándares que facilitaran a los técnicos en realizar los trabajos asignados.

### **3.2.6.2. Tableta dura**

En esta línea de producción se realizaron estándares que ayudarán a que las fallas por arranque de la línea sean mas precisas y no presenten paros planeados.

#### **3.2.6.2.1. Línea de producción AD8**










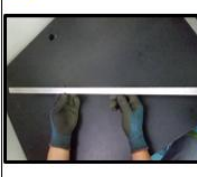

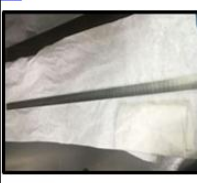

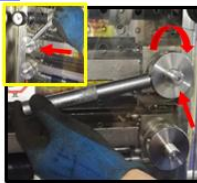


Se realizó el estándar para aumentar la confiabilidad de la línea de producción.

#### **3.2.6.2.2. Línea de producción Kilian**

Se realizaron estándares para ayudar al técnico a realizar los trabajos asignados en esta línea.








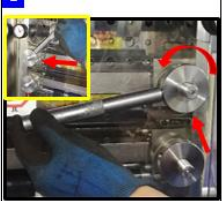





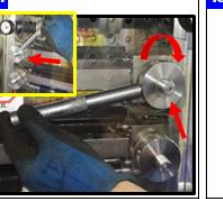




Figura 144. **Consumés, línea de producción IMAR, estándar de cambio de cuchilla de corte final**

				
<p>Asegurar que la maquina esté en modo 3 (LOTO)</p>	<p>Presionar la opción "MANUAL"</p>	<p>Se desplegara la pantalla que se muestra en la figura, presionar la opción "MOVIMIENTOS MANUALES EJES"</p>	<p>Presionar la opción "CUCHILLA CORTE FINAL"</p>	<p>Posicionar el eje de la cuchilla para poderlo trabajar</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
				
<p>Ubicar el área donde se desmontarán las cuchillas</p>	<p>Desmontar guarda</p>	<p>Quitar presión a las perillas de corte final, de lado izquierdo (recuadro amarillo) y de lado derecho realizando un movimiento hacia la izquierda</p>	<p>Alojar los tornillos que sostienen la cuchilla apoyándose de una llave allen 5 mm</p>	<p>Desmontar cuchilla, revisar si tiene filos en buen estado de lo contrario proceder al cambio</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
				
<p>Proceder a la limpieza de la ranura donde va montada la cuchilla</p>	<p>Montar cuchilla nueva o afilada</p>	<p>Apretar los tornillos que sostienen la cuchilla apoyándose de una llave allen 5 mm</p>	<p>Dar presión a las perillas de precorte, de lado izquierdo y derecho (recuadro amarillo), realizando un movimiento hacia la derecha</p>	<p>Colocar la guarda nuevamente después de realizar la tarea</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
 <p>Retirar LOTO</p>				







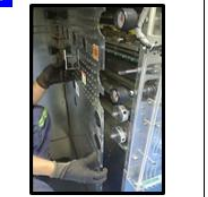

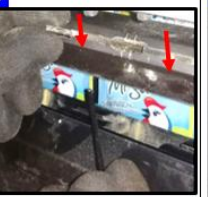




Fuente: elaboración propia.

Figura 145. Consumés, línea de producción IMAR, estándar de cambio de cuchilla de precorte

<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 	<p><b>5</b></p> 
<p>Asegurar que la maquina esté en modo 3 (LOTO)</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Presionar la opción "MANUAL"</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Se desplegará la pantalla que se muestra en la figura, presionar la opción "MOVIMIENTOS MANUALES EJES"</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Presionar la opción "CUCHILLA PRECORTE"</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Posicionar el eje de la cuchilla para poderlo trabajar</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 	<p><b>9</b></p> 	<p><b>10</b></p> 
<p>Ubicar el área donde se desmontarán las cuchillas</p>	<p>Desmontar guarda</p>	<p>Quitar presión a las perillas de precorte, de lado izquierdo (recuadro amarillo) derecho, realizando un movimiento hacia la izquierda</p>	<p>Allojar los tornillos que sostienen la cuchilla apoyándose de una llave allen 5 mm</p>	<p>Desmontar cuchilla, revisar si tiene filos en buen estado de lo contrario proceder al cambio</p>
<p><b>11</b></p> 	<p><b>12</b></p> 	<p><b>13</b></p> 	<p><b>14</b></p> 	<p><b>15</b></p> 
<p>Proceder a la limpieza de la ranura donde va montada la cuchilla</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Montar cuchilla nueva o afilada</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Apretar los tornillos que sostienen la cuchilla apoyándose de una llave allen 5 mm</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Dar presión a las perillas de precorte, de lado izquierdo y derecho (recuadro amarillo), realizando un movimiento hacia la derecha</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>	<p>Colocar la guarda nuevamente después de realizar la tarea</p> <p>Documentos de SHE / LUP's</p> <p>N°</p>
<p><b>16</b></p>  <p>Retirar LOTO</p>				

Fuente: elaboración propia.








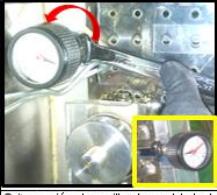










Figura 146. **Consumés, línea de producción IMAR, estándar de cambio de cuchilla de abre fácil**

<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 	<p><b>5</b></p> 
<p>Asegurar que la maquina esté en modo 3 (LOTO)</p>	<p>Presionar la opción "MANUAL"</p>	<p>Se desplegará la pantalla que se muestra en la figura, presionar la opción "MOVIMIENTOS MAULES EJE"</p>	<p>Presionar la opción "MUESCAS"</p>	<p>Ubicar el área donde se desmontarán las cuchillas</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 	<p><b>9</b></p> 	<p><b>10</b></p> 
<p>Alojar la tuerca que sujeta el tornillo de dar y quitar presión</p>	<p>Quitar la guarda como se muestra en la figura</p>	<p>Alojar los tornillos que sujetan la cuchilla y desmontar la cuchilla realizando un movimiento hacia arriba, apoyarse de una llave allen 2.5 mm</p>	<p>Montar la cuchilla como se muestra en la figura</p>	<p>Apretar los dos tornillos apoyandose de una llave allen 2.5 mm</p>
<p><b>11</b></p> 	<p><b>12</b></p> 	<p><b>13</b></p> 		
<p>Colocar la guarda nuevamente despues de realizar la tarea</p>	<p>Apretar la tuerca que sujeta el tornillo de dar y quitar presión</p>	<p>retirar LOTO</p>		

Fuente: elaboración propia.












Figura 147. **Consumés, línea de producción IMAR, estandar de de cambio de cuchilla de *pouch hole***

<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 	<p><b>5</b></p> 
<p>Asegurar que la maquina esté en modo 3 (LOTO)</p>	<p>Presionar la opción "MANUAL"</p>	<p>Se desplegara la pantalla que se muestra en la figura, presionar la opción "MOVIMIENTOS MANUALES EJES"</p>	<p>Presionar la opción "AGUJERO"</p>	<p>Posicionar el eje de la cuchilla para poderlo trabajar</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 	<p><b>9</b></p> 	<p><b>10</b></p> 
<p>Ubicar el área donde se desmontarán las cuchillas</p>	<p>Desmontar guarda</p>	<p>Quitar presión a las perillas de pouch hole, de lado izquierdo y de lado derecho (recuadro amarillo) realizando un movimiento hacia la izquierda, apoyarse de una llave cola corona 17 mm</p>	<p>Allojar los tornillos que sostienen la base de la cuchilla pouch hole apoyándose de una llave allen 3 mm</p>	<p>Desmontar la base que sostiene la cuchilla pouch hole</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p><b>11</b></p> 	<p><b>12</b></p> 	<p><b>13</b></p> 	<p><b>14</b></p> 	<p><b>15</b></p> 
<p>Proceder al demontaje de la cuchilla de su base</p>	<p>Montar cuchilla nueva en su base</p>	<p>Proceder a limpiar el eje donde van montadas las bases de las cuchillas del pouch hole</p>	<p>Montar la base con la cuchilla en el eje de pouch hole</p>	<p>Apretar los tornillos que sostienen la base de la cuchilla pouch hole apoyándose de una llave allen 3 mm</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p><b>16</b></p> 	<p><b>17</b></p> 	<p><b>18</b></p> 		
<p>Montar guarda protectora</p>	<p>Dar presión a las perillas de pouch hole, de lado izquierdo y de lado derecho (recuadro amarillo) realizando un movimiento hacia la derecha, apoyarse de una llave cola orona 17 mm</p>	<p>Quitar LOTO</p>		











Fuente: elaboración propia.

Figura 148. **Consomés, línea de producción IMAR, estándar de cambio de yunques de cuchillas abre fácil**

				
<p>Asegurar que la maquina esté en modo 3 (LOTO)</p>	<p>Presionar la opción "MANUAL"</p>	<p>Se desplegará la pantalla que se muestra en la figura, presionar la opción "MOVIMIENTOS MALES EJES"</p>	<p>Presionar la opción "MUESCAS"</p>	<p>Ubicar el área donde se desmontarán los yunques</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
				
<p>Quitar la guarda como se muestra en la figura</p>	<p>Alojar los tornillos que sujetan el yunque y desmontar el yunque realizando un movimiento hacia arriba, apoyarse de una llave allen 2 mm</p>	<p>Montar el yunque como se muestra en la figura, apoyarse de un destornillador</p>	<p>Apretar los dos tornillos apoyandose de una llave allen 2 mm</p>	<p>Colocar la guarda nuevamente despues de realizar la tarea, retirar LOTO</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>

Fuente: elaboración propia.

Figura 149. **Consomés, línea de producción Uniclan, estándar de cambio de yunques circulares**

				
<p>Asegurar que la maquina esté en modo 3 (LOTO)</p>	<p>Desmontar guarda protectora del área a trabajar todo derecho</p>	<p>Quitar presión a los yunques de las cuchillas circulares</p>	<p>Alojar los tornillos que sostienen la platina del paquete de yunques, apoyarse de una llave cola corona 10 mm</p>	<p>Desmontar la base que sostiene el yunque de la cuchilla circular, aflojando el tornillo que la sujeta, apoyarse de una llave cola corona 10 mm</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
				
<p>Cambiar el yunque (flecha roja) por uno nuevo o rectificado</p>	<p>Armar de nuevo el yunque en su base</p>	<p>Montar la base que sostiene el yunque apretando el tornillo que la sujeta, apoyándose de una llave cola corona 10 mm</p>	<p>Apretar los tornillos que sostienen la platina del paquete de yunques, apoyarse de una llave cola corona 10 mm</p>	<p>Dar presión a los yunques de las cuchillas circulares</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>



Continuación de la figura 149.



Fuente: elaboración propia.

Figura 150. **Consumés, línea de producción Packline, estándar calibración de Ishida multicabezal**



Fuente: elaboración propia.













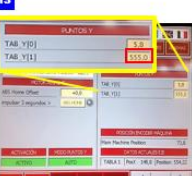






Figura 151. Tableta dura, línea de producción AD8, estándar de limpieza en AD8

<p>Encender la máquina</p>	<p>Presionar el botón "PARADA EN FASE" (flecha roja)</p>	<p>Verificar que haya flujo de aire</p>	<p>Verificar que no tenga fallas, si hay fallas resetearlas</p>	<p>Para resetear presionar el botón celeste</p>
<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>▲ Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p>"APERTURA GRUPO" para que los servo motores lleguen a un punto de liberación</p>	<p>Observar que los empujadores lleguen a su punto "cero", a continuación el sistema neumático liberará la perilla</p>	<p>Sistema neumático ya libero perilla para poder desenroscarla</p>	<p>Observar en la figura que el Grupo se encuentra abierto, a continuación realizar limpieza</p>	<p>Luego de realizar la limpieza, cerrar el grupo</p>

<p>Apretar la perilla</p>	<p>Presionar el botón "BLOQUEO GRUPO" para finalizar proceso</p>

Fuente: elaboración propia.

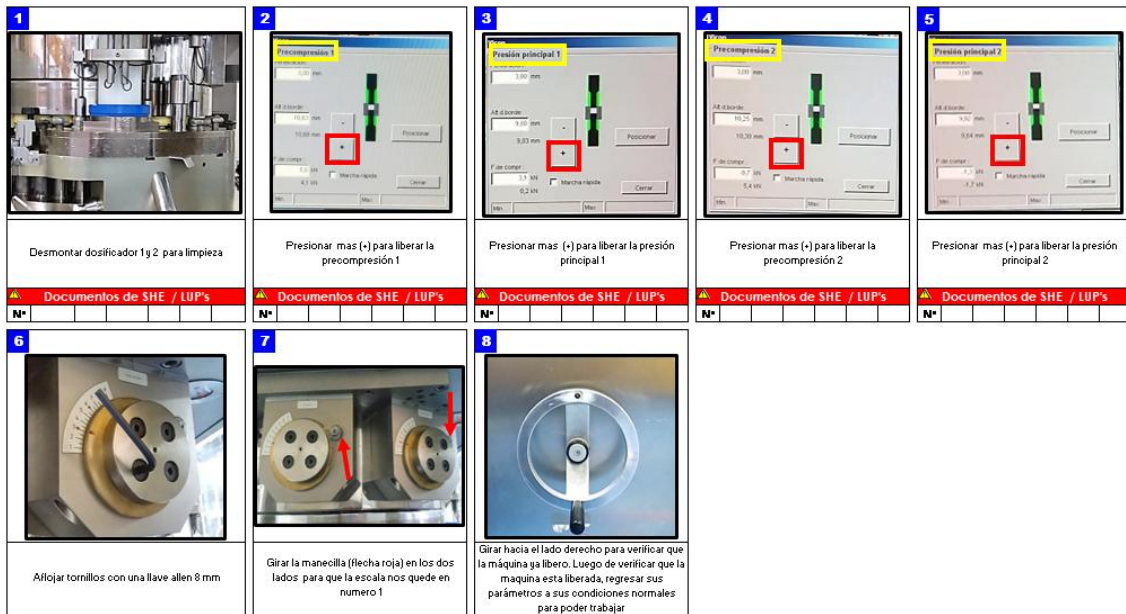
Figura 152. **Tableta dura, línea de producción AD8, estándar de centrado de estuche de 8 tabletas**

<p><b>1</b></p> 	<p><b>2</b></p> 	<p><b>3</b></p> 	<p><b>4</b></p> 	<p><b>5</b></p> 
<p>Estuche mal formado</p>	<p>Aplicar LOTO</p>	<p>Levantar la plancha básica</p>	<p>Alojar los tornillos del eje de los empujadores, apoyarse de una llave 13 mm</p>	<p>Desmontar el eje de los empujadores para poder observar el centrado del estuche</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p><b>6</b></p> 	<p><b>7</b></p> 	<p><b>8</b></p> 	<p><b>9</b></p> 	<p><b>10</b></p> 
<p>Revisar el centrado de estuche en el formador</p>	<p>En caso de desviación, observar el siguiente paso</p>	<p>Liberar el freno de la faja de porta pinzas para centrar el estuche manualmente</p>	<p>Mover la faja manualmente hasta que el estuche quede centrado</p>	<p>Observar que el centrado del estuche esté correcto</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p><b>11</b></p> 	<p><b>12</b></p> 	<p><b>13</b></p> 	<p><b>14</b></p> 	<p><b>15</b></p> 
<p>Luego de que se haya realizado el centrado manualmente, dirigirse a la pantalla y observar la posición que marca el encoder (recuadro amarillo)</p>	<p>Verificar en la pantalla la posición que marca el encoder (recuadro amarillo), copiar ese número y pegarlo en la casilla que se muestra en el siguiente paso</p>	<p>Observar la casilla donde se pega el número del paso anterior (recuadro rojo), luego de copiar el número presionar enter.</p>	<p>Luego regresar a la pantalla que se indica en la figura y activar el freno automáticamente</p>	<p>Montar el eje de los empujadores</p>
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>
<p><b>16</b></p> 	<p><b>17</b></p> 	<p><b>18</b></p> 	<p><b>19</b></p> 	
<p>Apretar los tornillos que sujetan el eje de los empujadores, apoyarse de una llave 13 mm</p>	<p>bajar la plancha básica</p>	<p>Oprimir el botón de reset para quitar fallas (flecha amarilla), luego presionar botón amarillo para darle impulsos a la máquina (flecha roja)</p>	<p>Quitar el modo 3 (LOTO), encender y probar la máquina</p>	
<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	<p>Documentos de SHE / LUP's</p>	
<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	<p>N°</p>	

Fuente: elaboración propia.



Figura 153. **Tableta dura, línea de producción Kilian, estándar de liberación de prensa por atrancamiento por sobredosificación**



Fuente: elaboración propia.

Estos son los estándares realizados que no son del área de tableta blanda; pero por la gran ayuda que se obtuvo en las líneas de producción de tableta blanda, se decidió por levantar los estándares mencionados anteriormente.

A continuación, se muestra el formato completo utilizada para realizar los estándares; en este se especifica la línea en la que se trabaja, el área, quién lo realiza, la actividad que se realiza, el equipo de protección personal (EPP), las herraminetas y el equipo, el procedimiento de alerta, las aprobaciones, la fecha.

Figura 154. Formato para estandarizar

CONTINUOUS EXCELLENCE		Diagrama de Trabajo Estándar				Línea	Área	Posición	Producto o Actividad	
Equipo de Protección Personal (EPP) requerido						Herramientas y equipo				
Bata	Cafia	Orejeras	Uniforme	Bata de hule	Guante	Guante anticorto				
1	2	3	4	5						
Documentar de SHE / LUP's										
6	7	8	9	10						
Documentar de SHE / LUP's										
<b>PROCEDIMIENTO DE ALERTA (¿Qué hago si requiero de ayuda?)</b> 1. Localizar a OAD de turno (inmediatamente) 2. Localizar a Supervisor o Analista de turno (Ext. 1022) despues de 15 min										
Documento	Revisado	Fecha	Descripción de la modificación				Impresión		Responsables	
								Crear	Calidad	SHE
										Jefe de Area

Fuente: elaboración propia.

### 3.3. Separador de tableta blanda

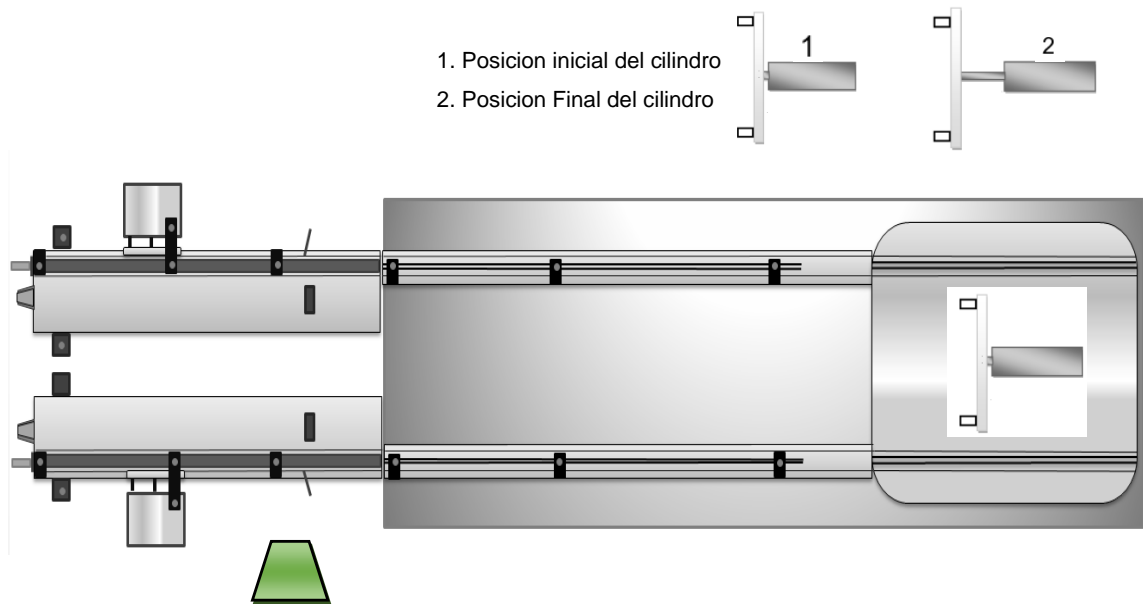
Se presentará la propuesta de la automatización para la eparacion de tabletas en el área de tableta blanda.

#### 3.3.1. Diseño de propuesta de separador de tableta blanda

A continuación, se presenta el diseño de la propuesta de la automatización de tableta blanda que consiste en separar las 27 tabletas del resto de las demás.



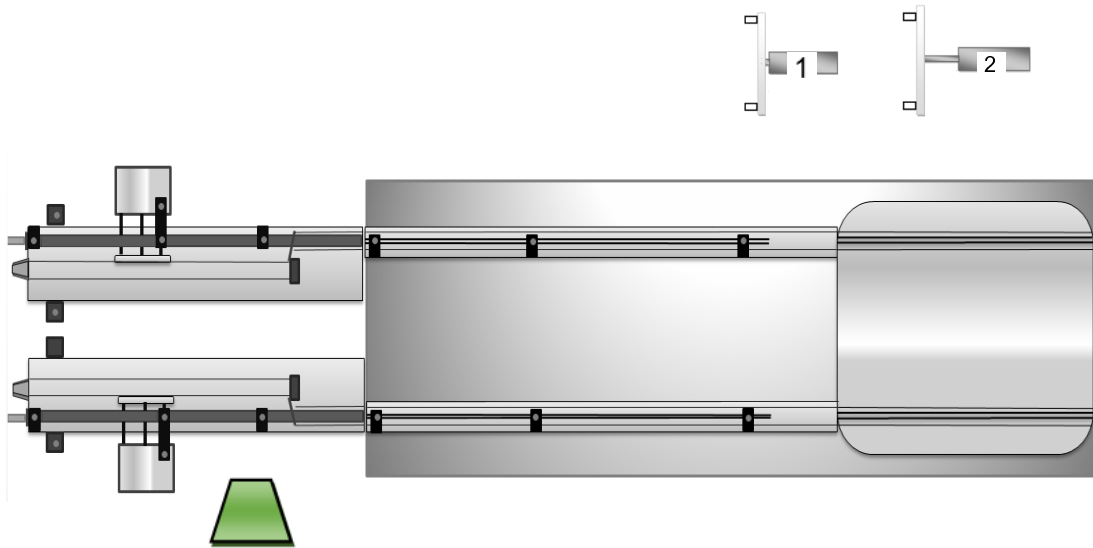
Figura 155. **Vista de la planta, posición inicial del cilindro**



Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

En esta figura se ilustra que el cilindro se ha activado, este se activa con el sensor de tacto y al mismo tiempo desactiva el cilindro que empuja las tabletas.

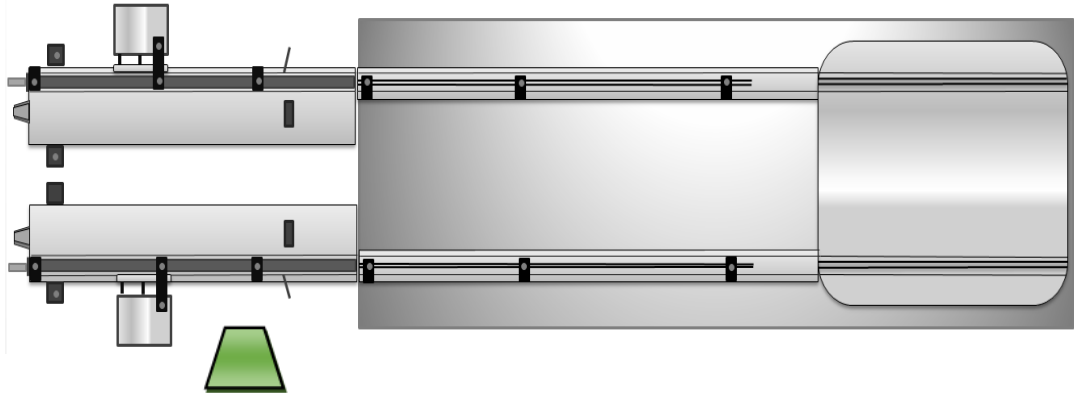
Figura 156. **Vista de la planta, posición intermedia del cilindro**



Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

En esta figura se ilustra que el cilindro regresa a su posición de inicio, este regresa cuando se presiona el pedal; sino se presiona el pedal, el cilindro no regresará a su posición y tampoco se activará el cilindro que empuja las tabletas; está diseñado de esta forma para evitar accidentes.

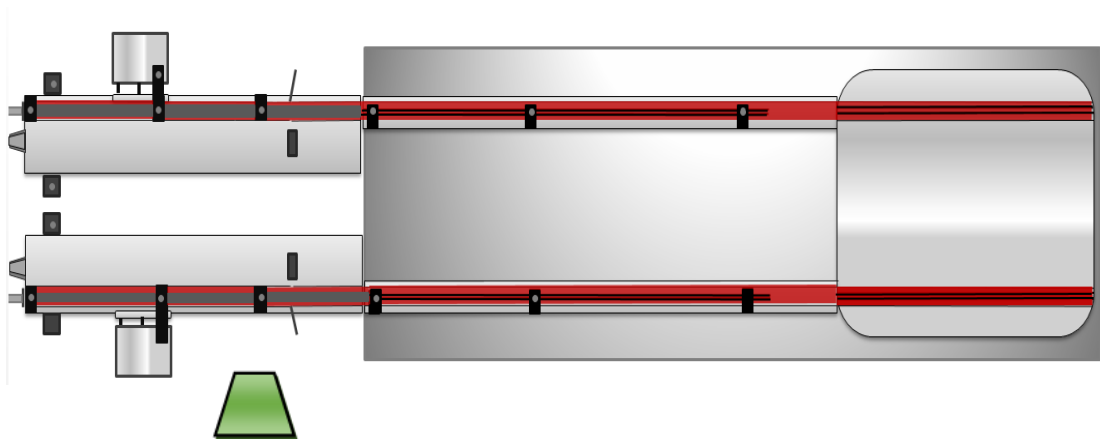
Figura 157. **Vista de la planta, posición final del cilindro**



Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

A continuación, se ilustra el diseño con producto, el color rojo simula las tabletas.

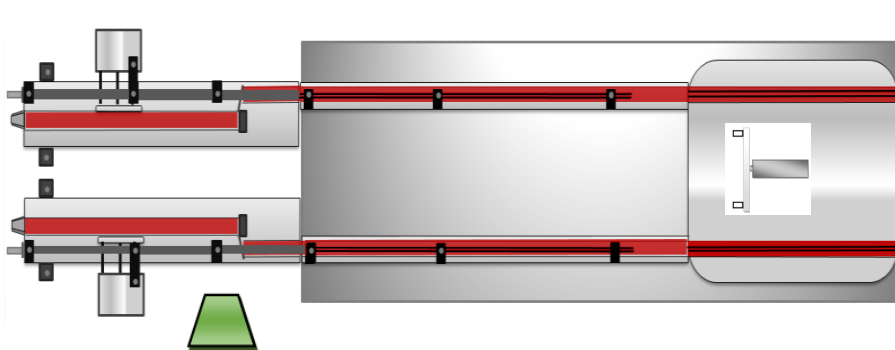
Figura 158. **Vista de la planta, posición inicial con el producto**



Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Cunado las tabletas hacen contacto con el sensor de tacto, el cilindro que empuja las tabletas es desactivado; a continuación, es activado el cilindro que separa las 27 tabletas del resto.

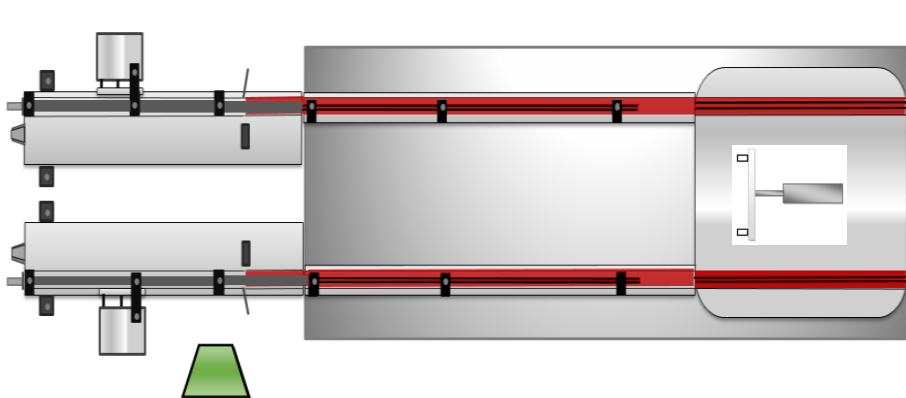
Figura 159. **Vista de la planta, posición intermedia con prodcuto**



Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

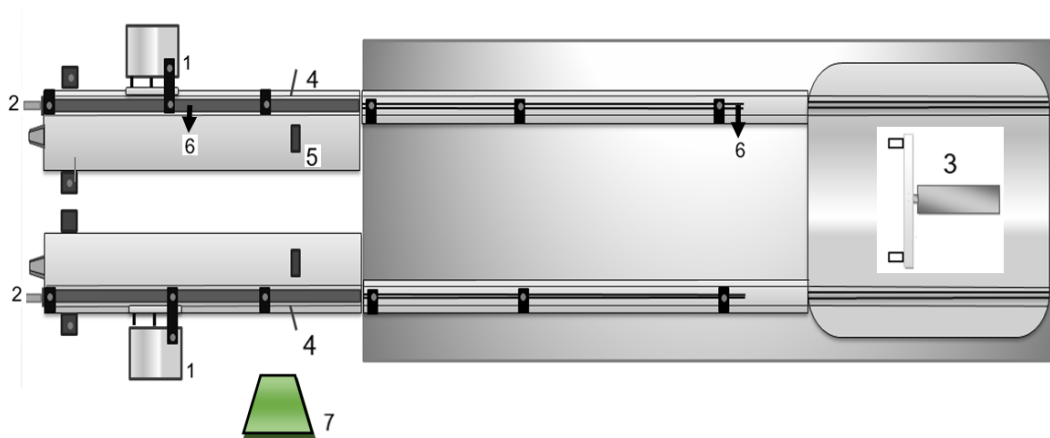
Cuando se han retirado las 27 tabetas, se presiona el pedal, el cilindro regresa a su posición de inicio; a continuación, el cilindro empieza a empujar nuevamente las tabletas y se repite el proceso.

Figura 160. **Vista de la planta, posición final con prodcuto**



Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

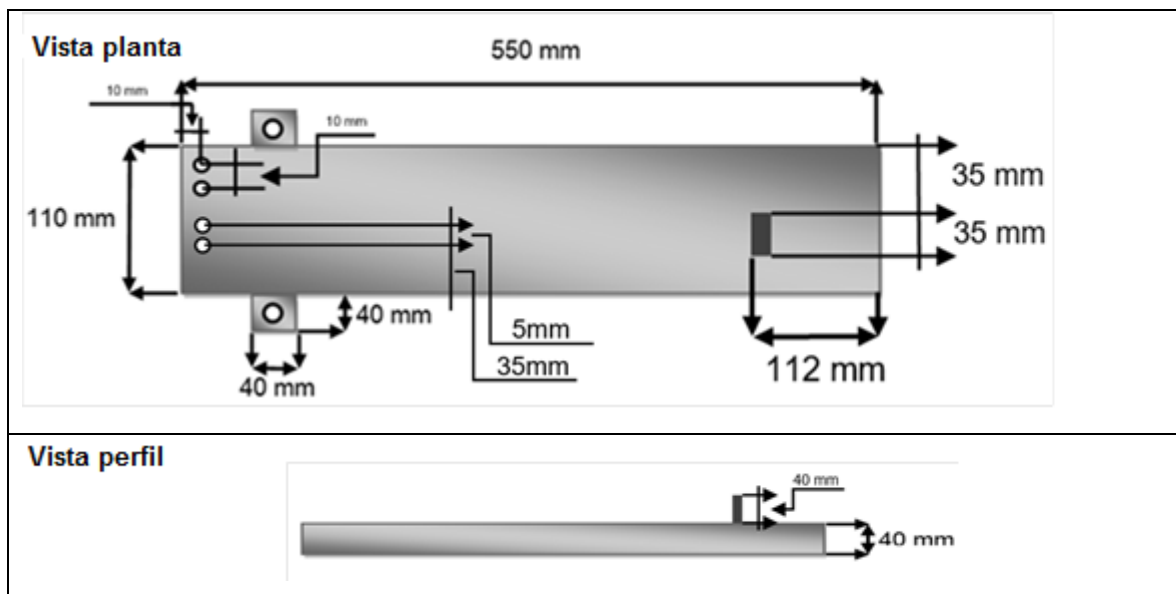
Figura 161. **Piezas del separador de tableta blanda**



- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| 1 Cilindro de doble efecto | 5 Tope de tabletas |
| 2 Sensor de tacto          | 6 Guía de tabletas |
| 3 Cilindro de doble efecto | 7 Swich de pedal   |
| 4 Guía de tabletas         |                    |

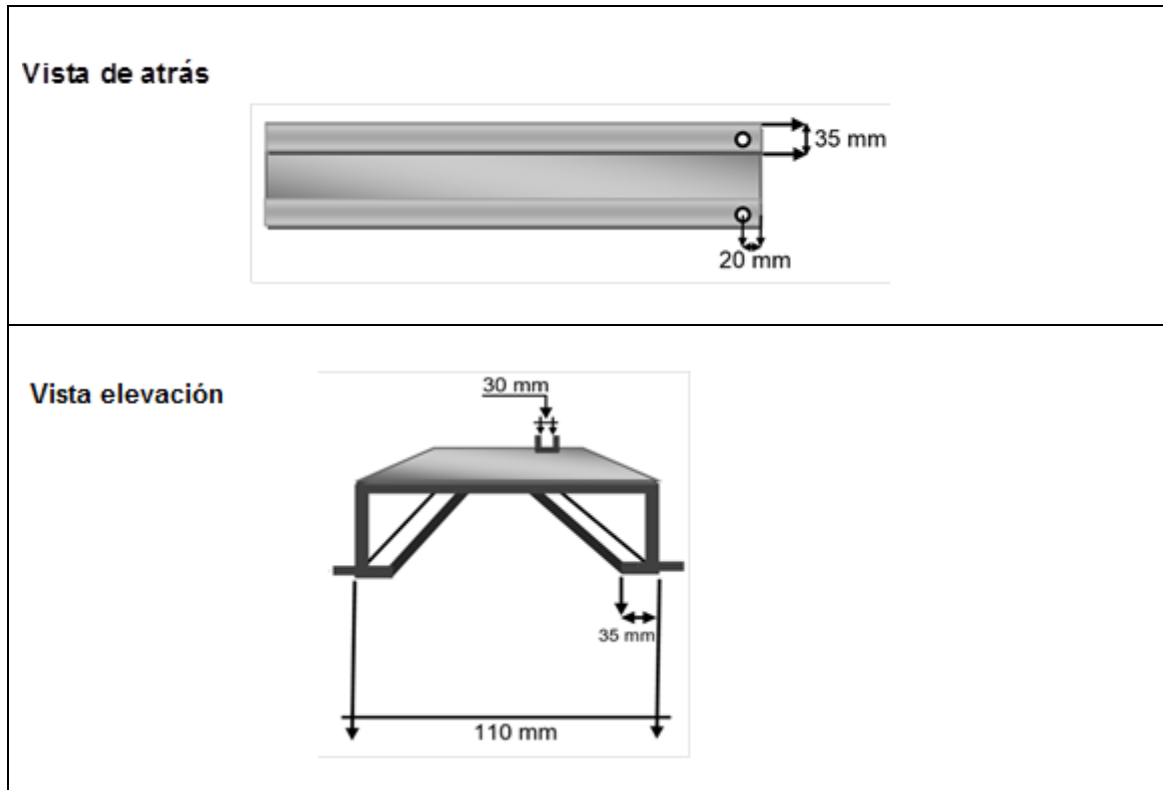
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 162. **Medidas de las piezas para el separador de tabletas, base 1**



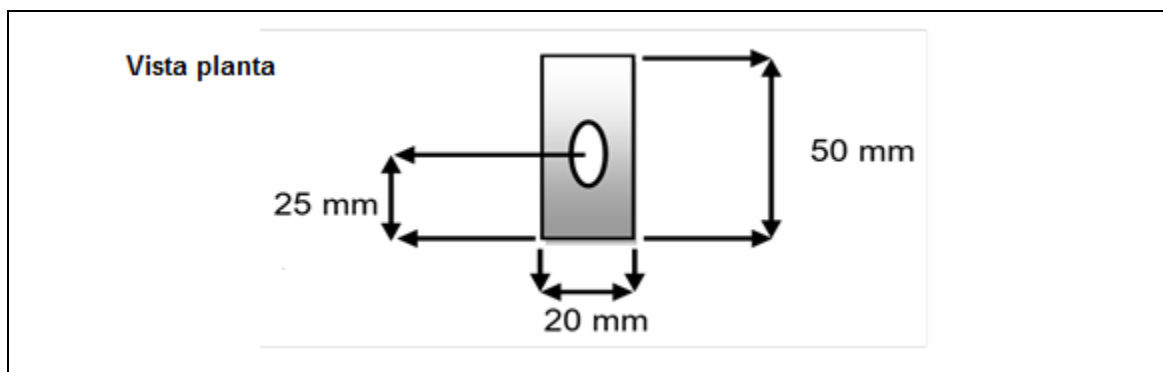


Continuación de la figura 162.

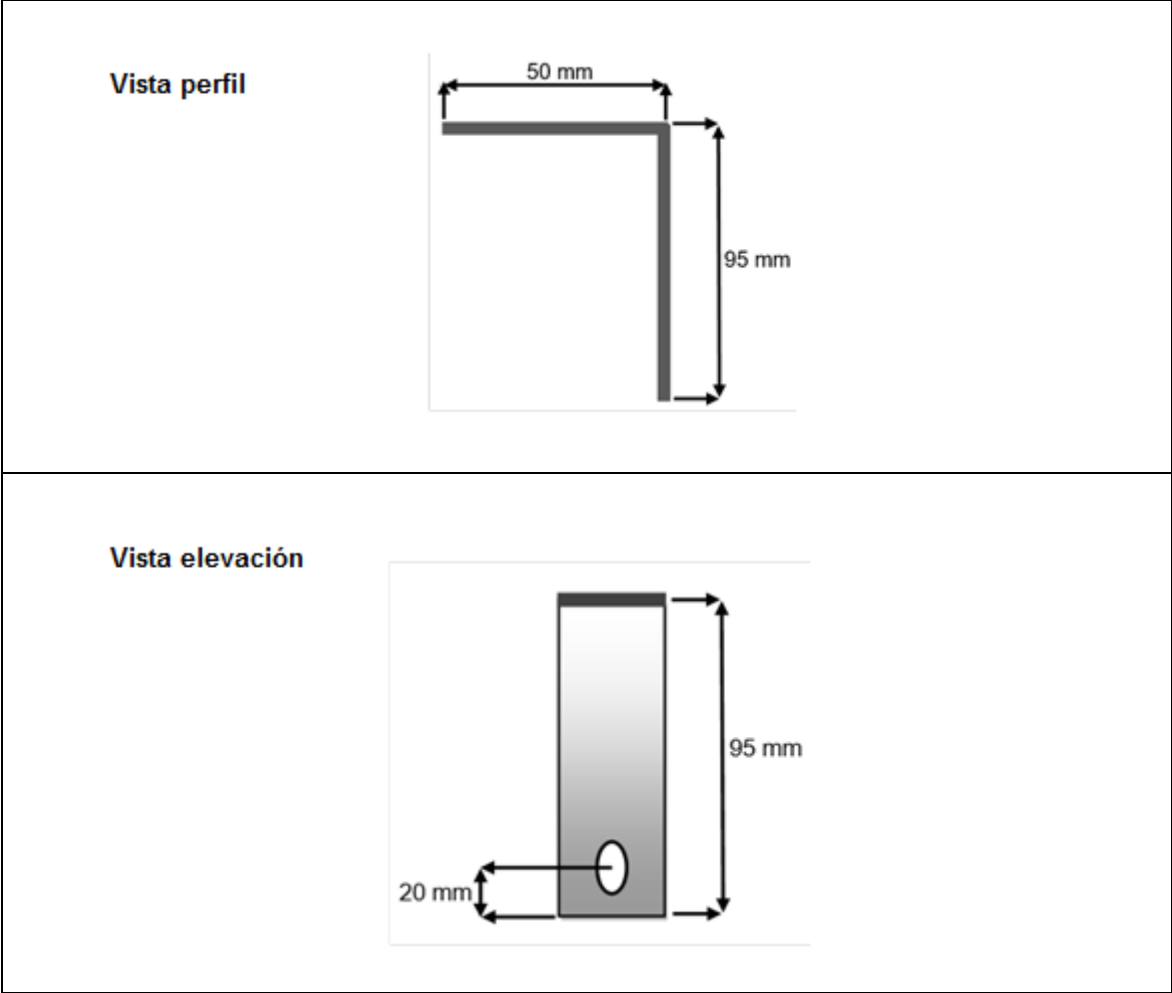


Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 163. **Medidas de las piezas para el separador de tabletas, base 2**

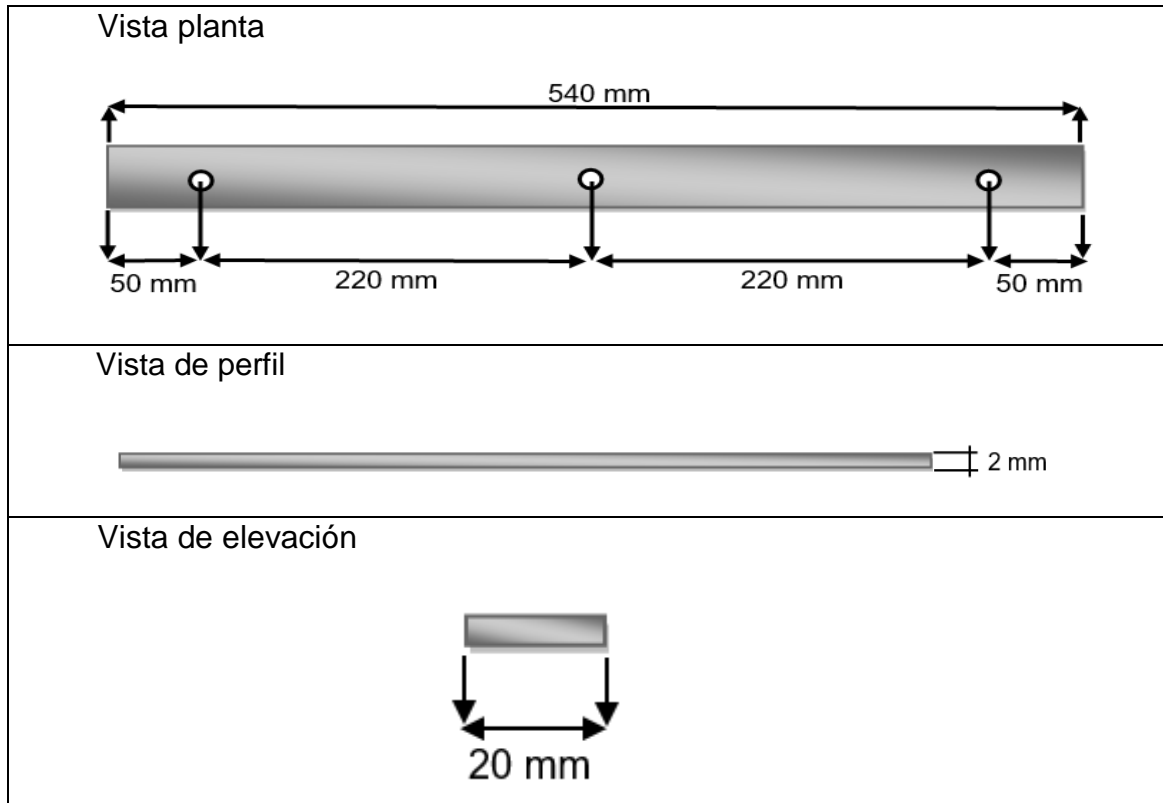


Continuación de la figura 163.



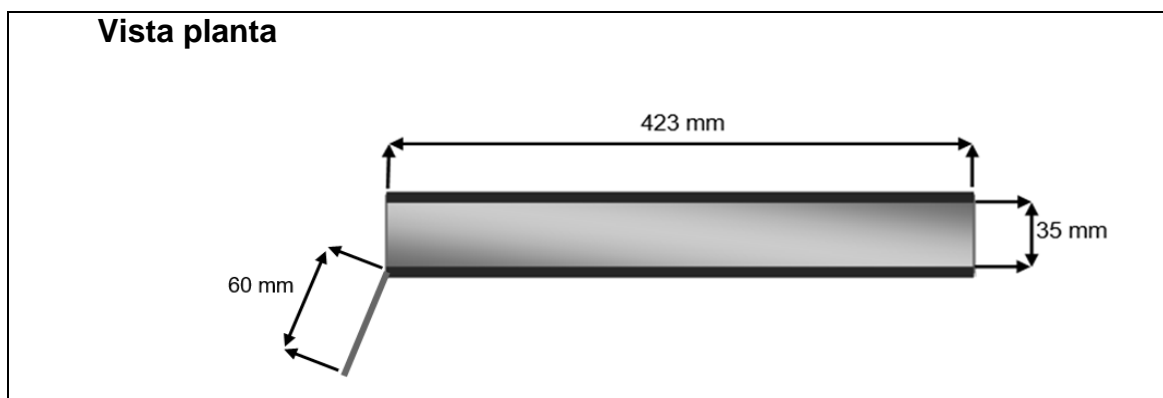
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 164. **Guía de tabletas**

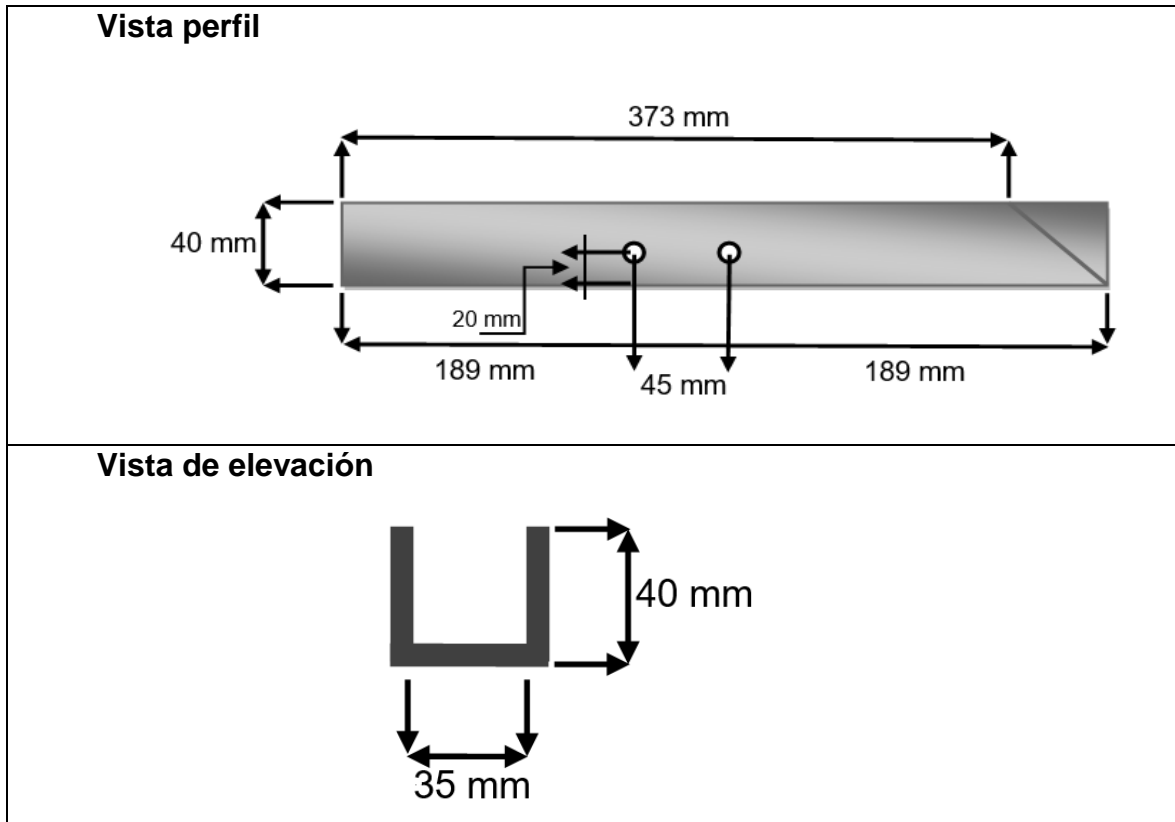


Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 165. **Base de 27 tabletas (base 3)**

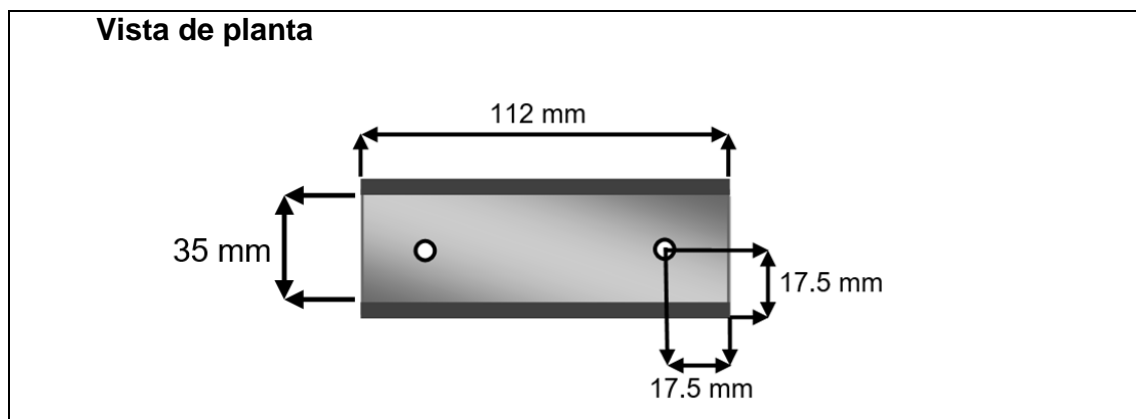


Continuación de la figura 165.

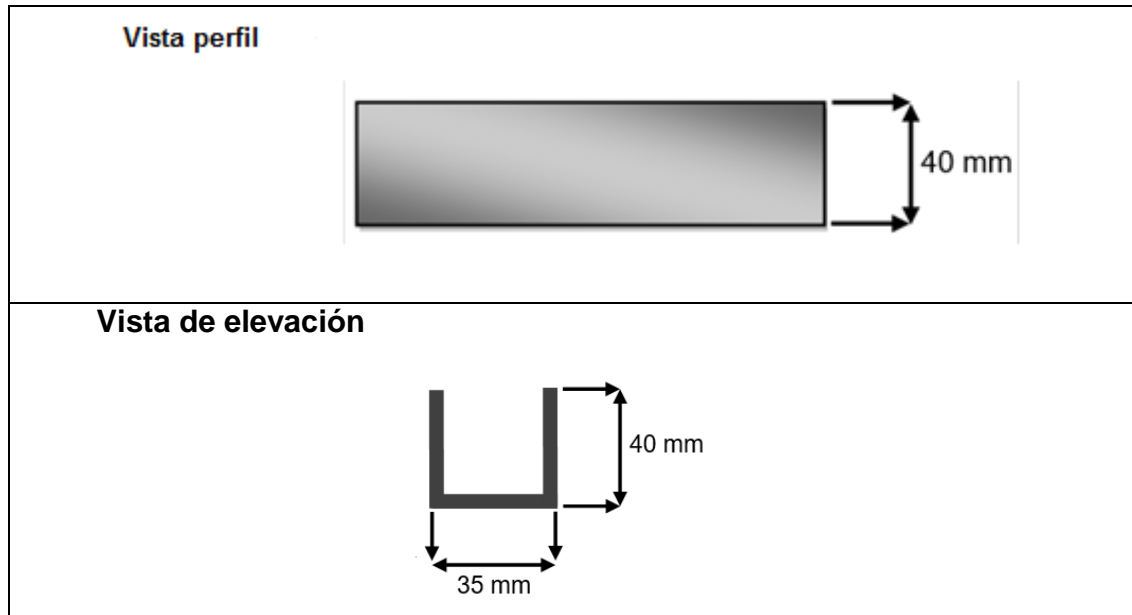


Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 166. **Base guía para 27 tabletas (base 4)**

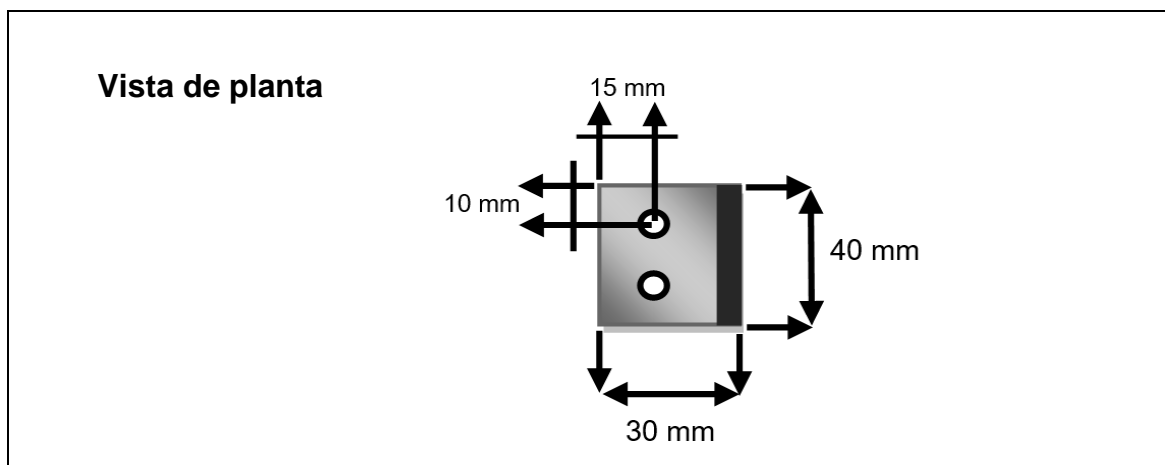


Continuación de la figura 166.



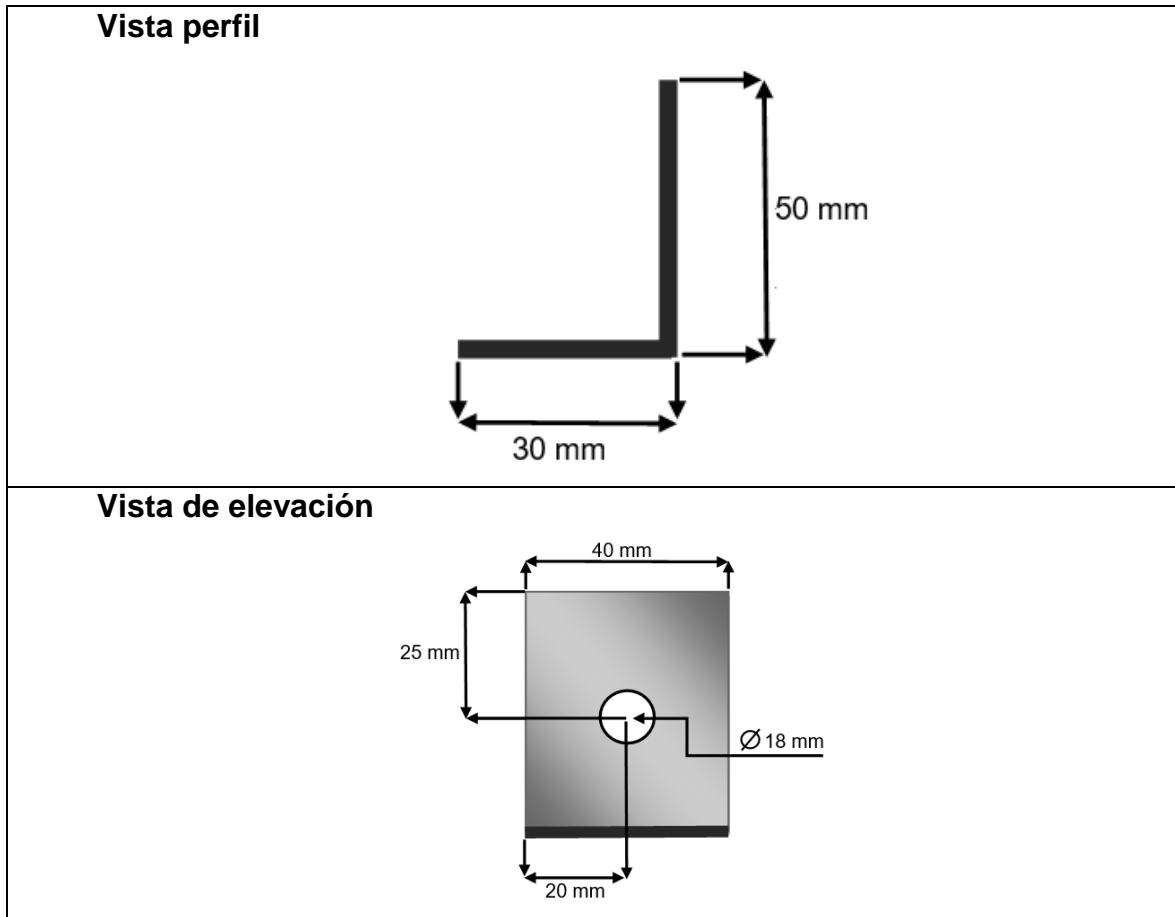
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 167. **Base de sensor (base 5)**



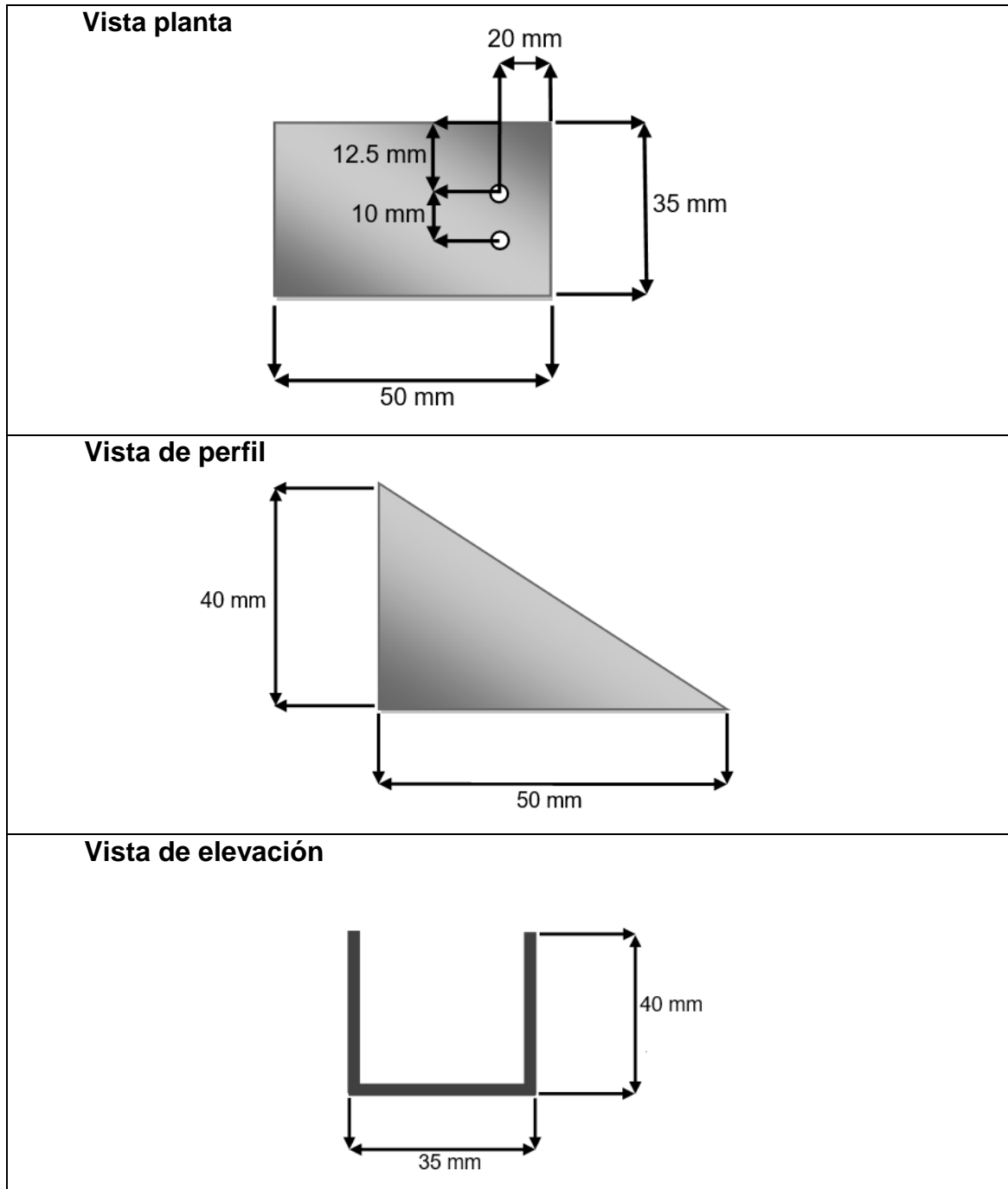


Continuación de la figura 167.



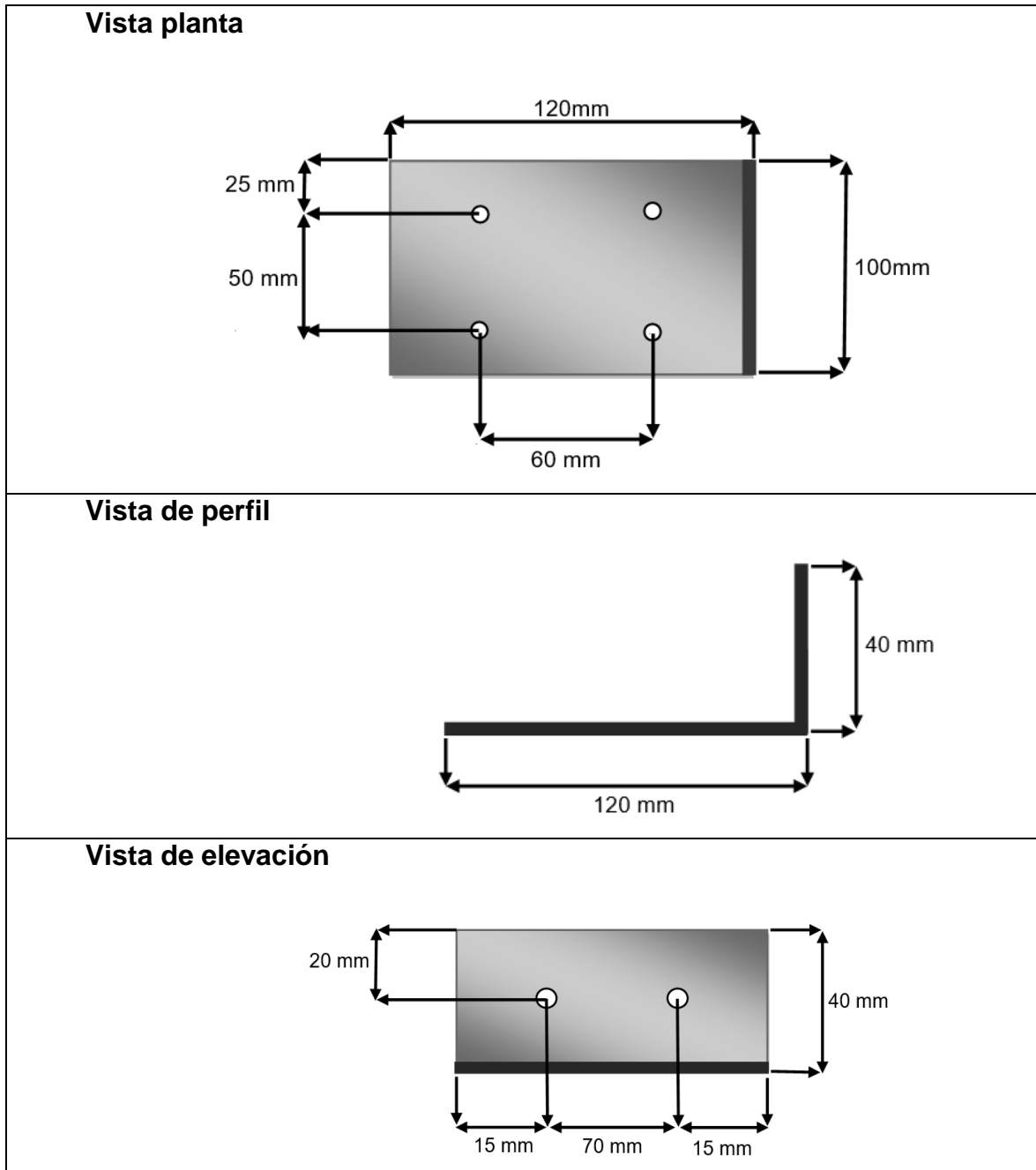
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 168. **Guía de tableta**



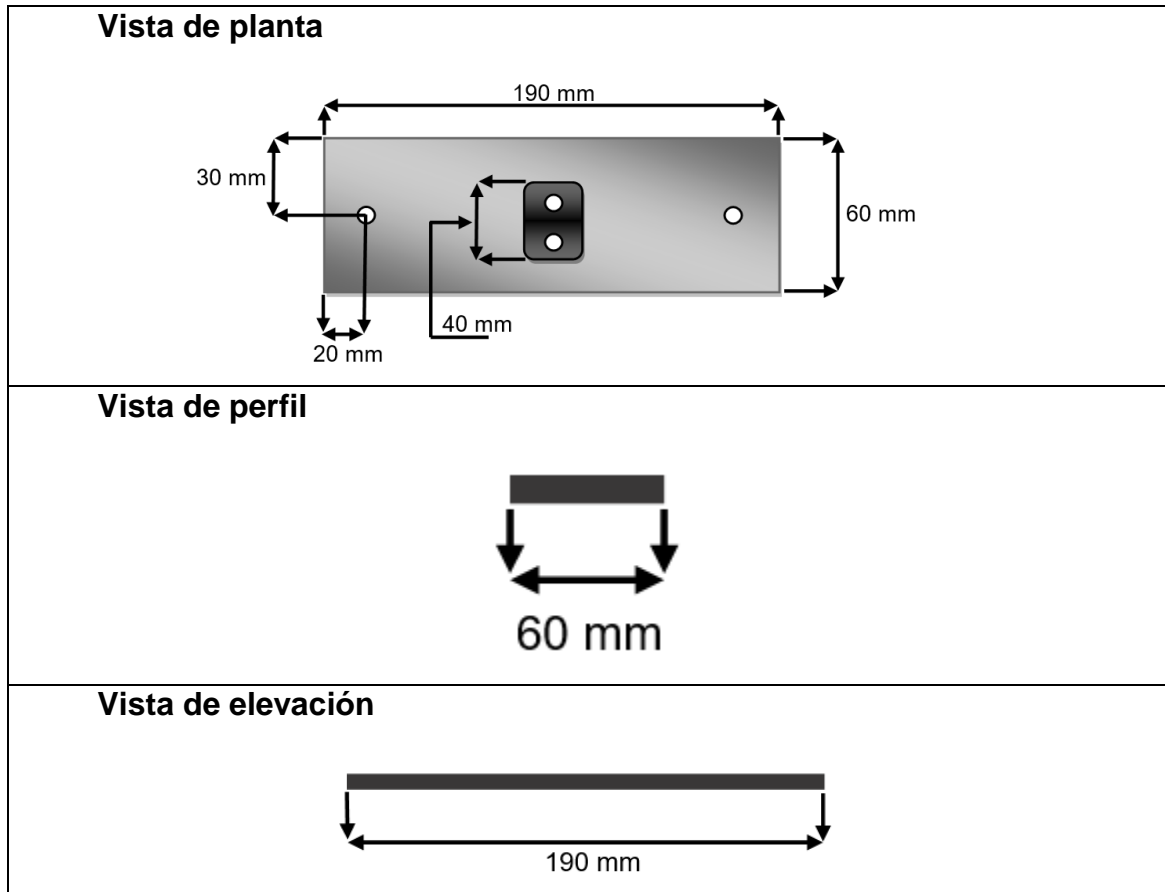
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 169. **Base del cilindro de doble efecto (base 6)**



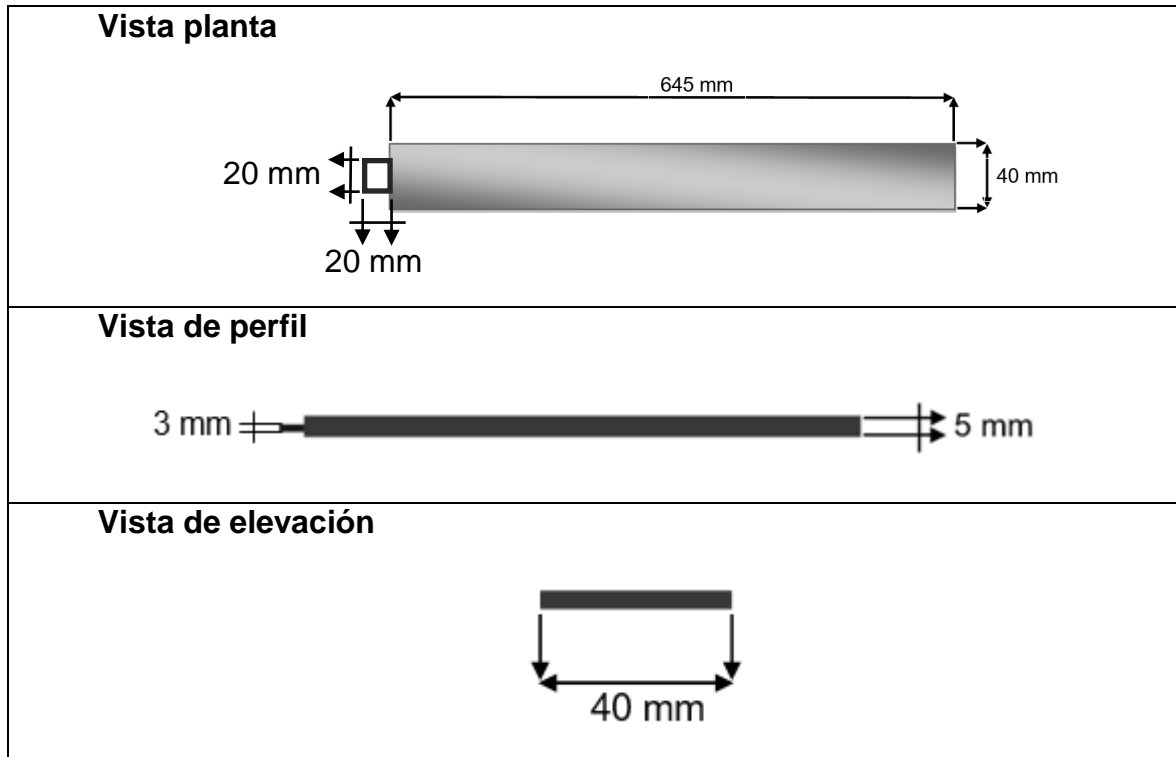
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 170. **Base 7**



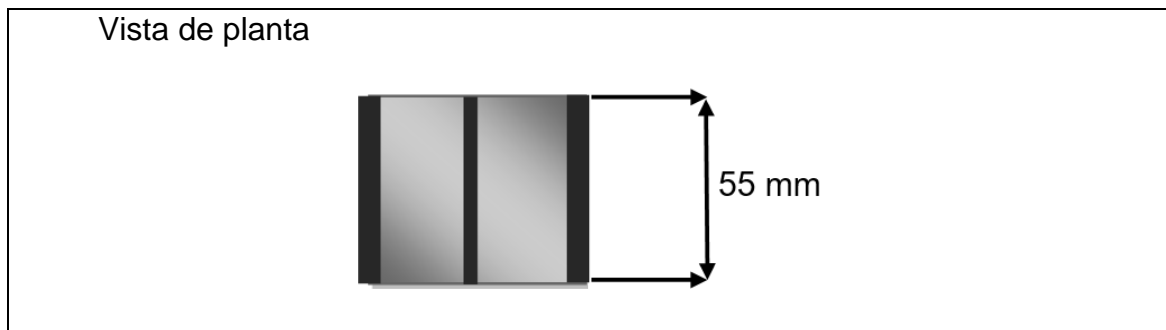
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 171. **Base 8**



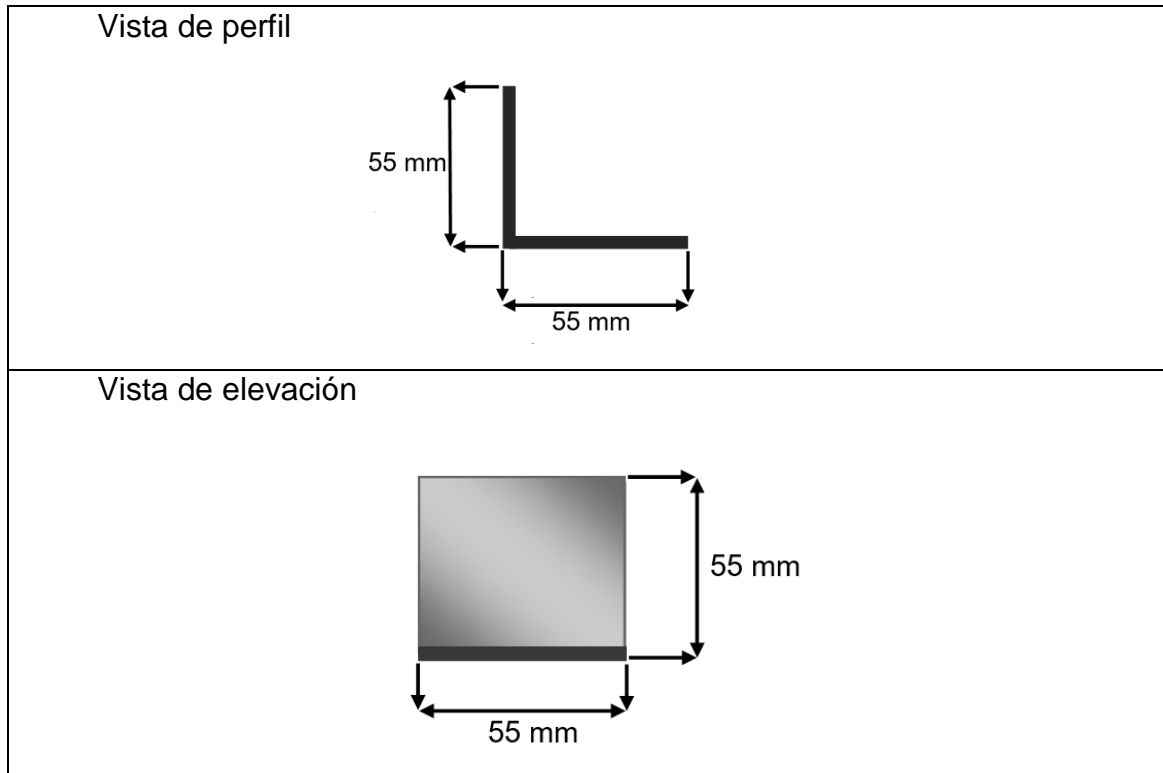
Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

Figura 172. **Apoyo de base 8**





Continuación de la figura 172.

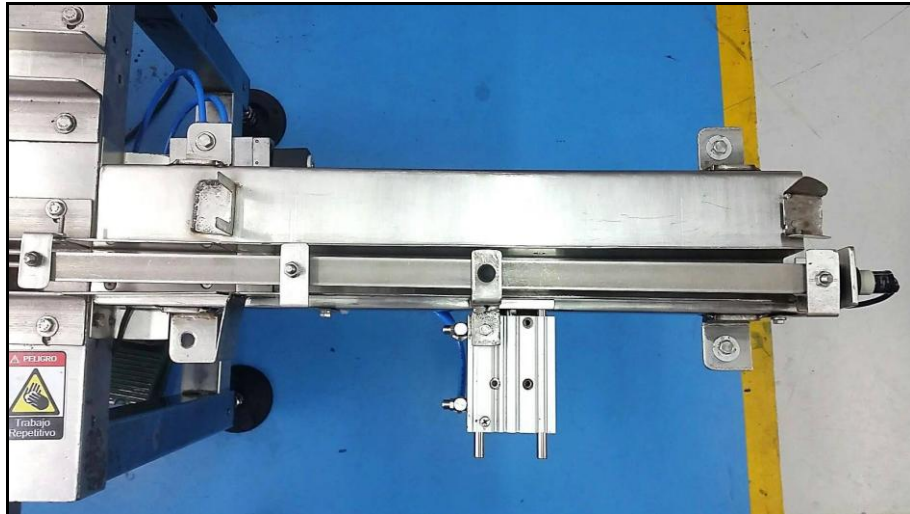


Fuente: elaboración propia, utilizando AutoCAD 2016.

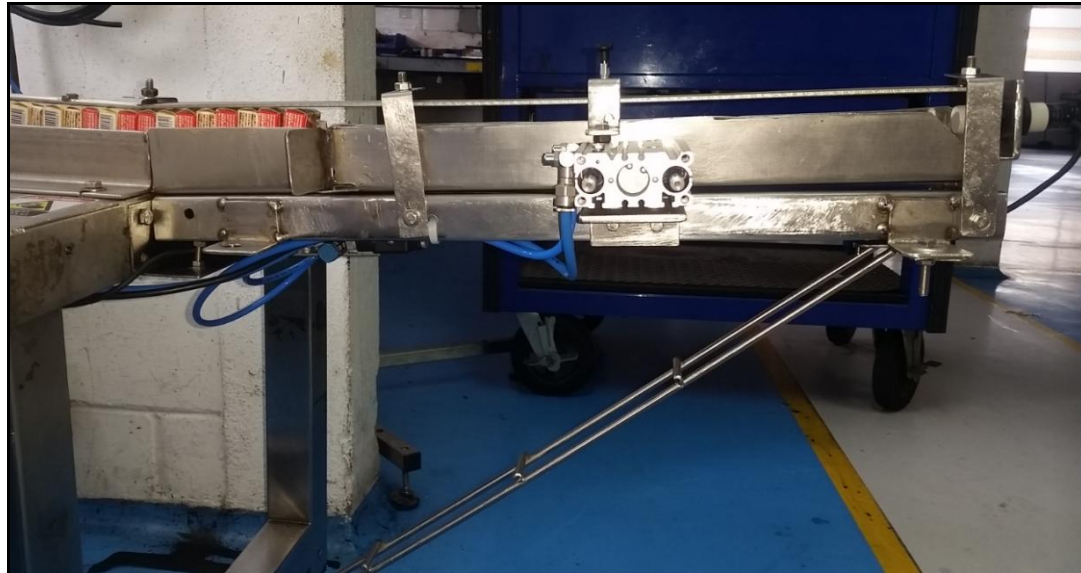
### 3.3.2. Prototipo del separador de tabletas

A continuación, se presenta el prototipo del separador de 27 tabletas.

Figura 173. **Vista de planta, separador de tabletas**



Vista de perfil derecho

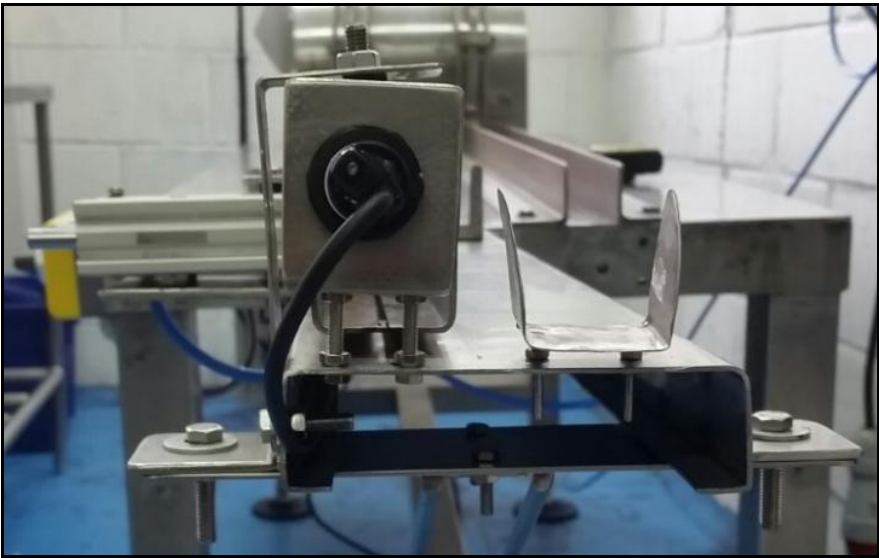


Continuación de la figura 173.

Vista de perfil izquierdo



Vista de elevación



Fuente: elaboración propia.

Figura 174. **Base que sujeta el separador de tabletas**



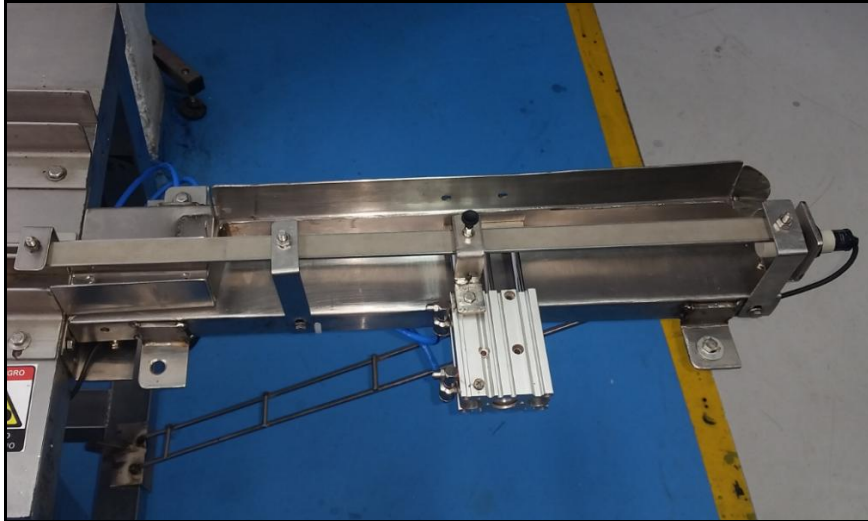
Fuente: elaboración propia.

Figura 175. **Separador de tabletas montado, se muestra el pedal que desactiva el cilindro**



Fuente: elaboración propia.

Figura 176. **Cilindro del separador de tabletas activado**



Fuente: elaboración propia.

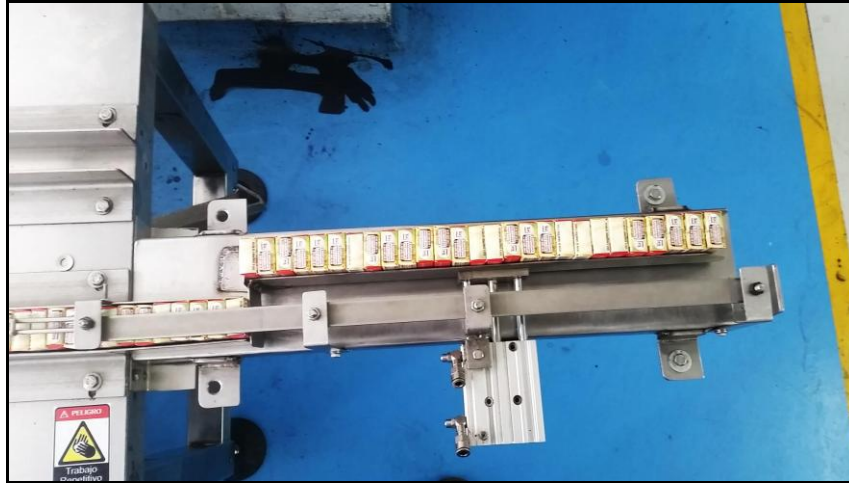
Figura 177. **Electroválvula**



Fuente: elaboración propia.

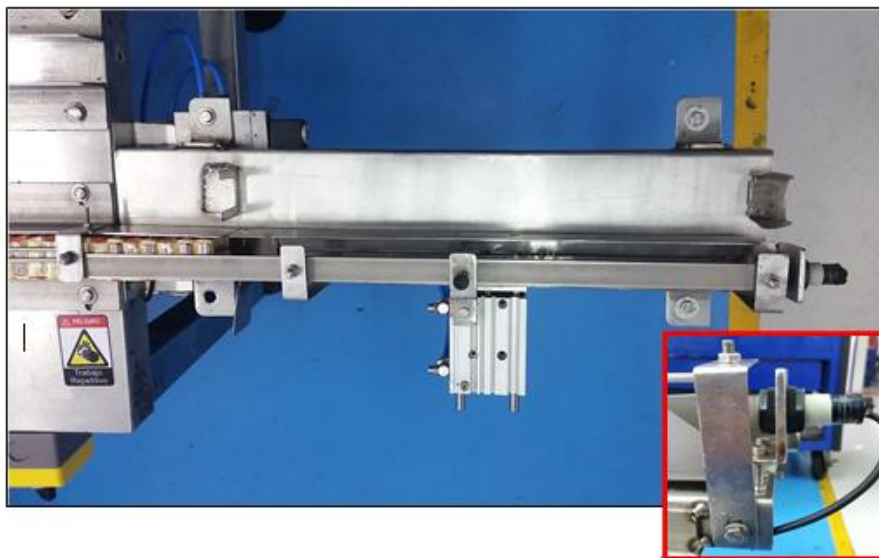


Figura 178. **27 tabletas separadas del resto**



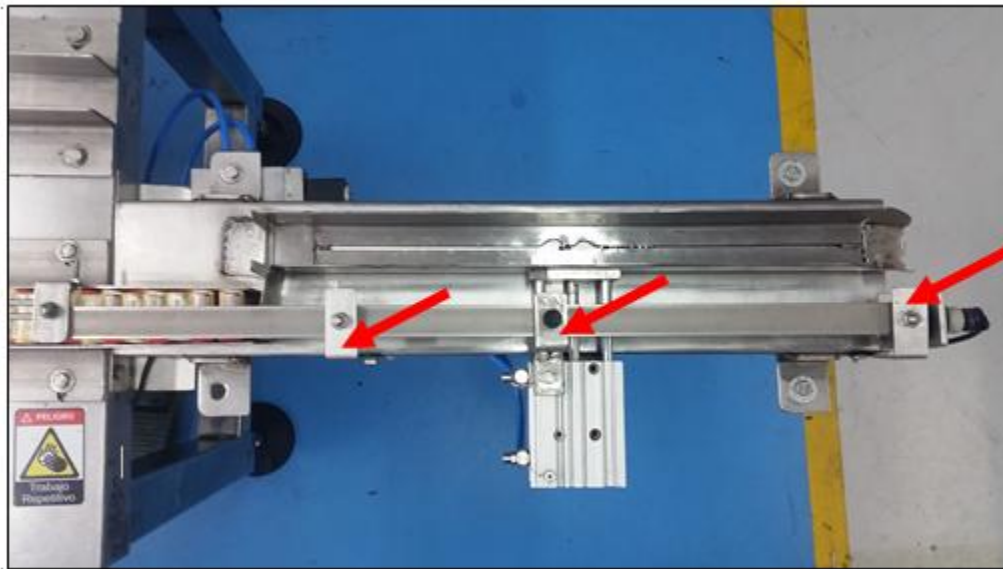
Fuente: elaboración propia.

Figura 179. **Sensor de tacto**



Fuente: elaboración propia.

Figura 180. Bases que sostienen la guía



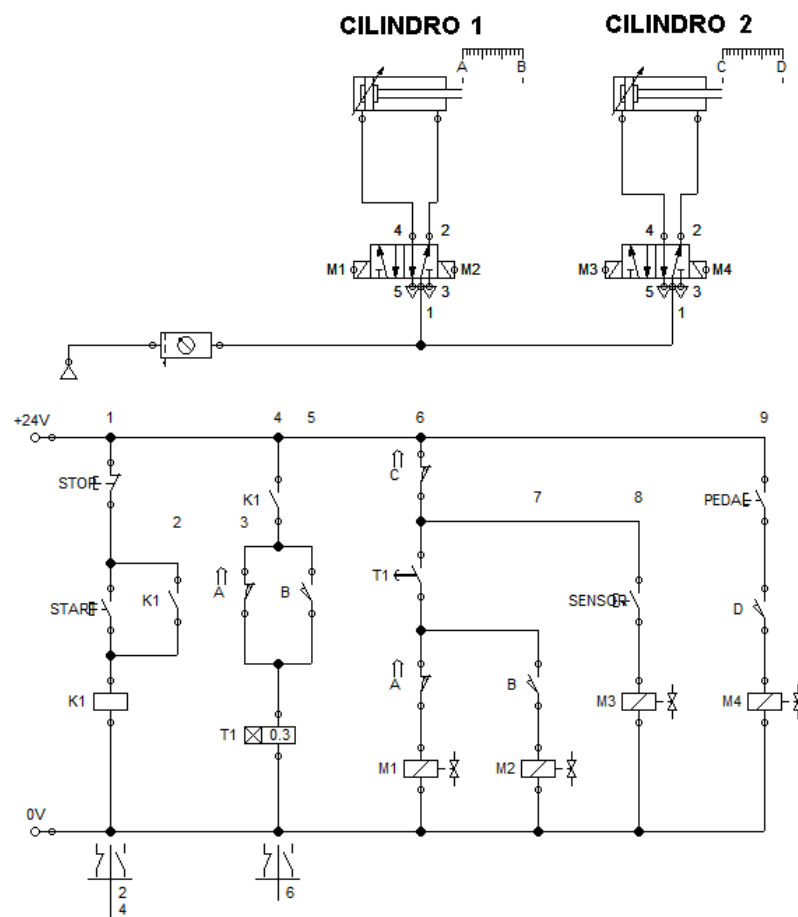
Fuente: elaboración propia.

Equipo y accesorios utilizados para el separador de tabletas:

- Accesorios
  - 1 electroválvula 5/2 festo
  - 3 m de manguera festo de 8 mm
  - 2 reguladores de caudal festo
  - 1 cilindro neumático de doble efecto
  - 1 sensor de tacto marca autonics
  - 1 pedal switch
  - 3 m de cable calibre 14

- Equipo
  - 1 multímetro
  - Cinta de aislar
  - 1 cortaalambre
  - 1 cierra
  - 1 martillo

Figura 181. Diagrama del circuito neumático



Fuente: elaboración propia, utilizando FluidSim.



## **4. FASE DOCENTE**

### **4.1. Importancia del cumplimiento de los estándares**

Es muy importante seguir los estándares establecidos para contribuir con la confiabilidad de las líneas de producción dentro del área de la tableta blanda. Los estándares entregados a la empresa están diseñados para que cualquier técnico pueda realizar un cambio de formato; estos ayudan a que el mismo técnico se autocapacite para ser más eficiente cuando se realiza un cambio de formato.

Un punto muy importante para el cumplimiento de estos estándares es seguir la secuencia de los pasos descritos en el estándar que facilitará su interpretación.

Todos los técnicos tendrán que optar por esta estandarización para que en un futuro la probabilidad de que una línea de producción falle por un cambio de formato sea mínima.

Por otra parte, estos estándares son una herramienta indispensable dentro del área de mantenimiento, ya que cuando se contrate a un nuevo técnico será más fácil el entrenamiento si se utilizan estos estándares, ya que el nuevo técnico puede aprender el procedimiento que se lleva para realizar un cambio de formato paso a paso.



#### 4.2. Presentación de la propuesta del separador de tableta

La propuesta de la automatización del separador de tabletas se presentó al jefe del área de mantenimiento; se le presentó el diseño y el diagrama neumático del funcionamiento del separador. Se realizaron pruebas del funcionamiento del separador, como separaba las tabletas, la activación del separador. También, se demostró cómo era su montaje.

Figura 182. Presentación de la propuesta del separador de tableta



Fuente: elaboración propia.

### **4.3. Presentación y capacitación de los estándares a los técnicos de mantenimiento**

Como parte del ejercicio profesional supervisado (EPS), se realizó una presentación a los técnicos de mantenimiento con el fin de indicarles que es un estándar, cómo funciona y qué beneficios trae en sus diferentes actividades dentro de la nave de llenado.

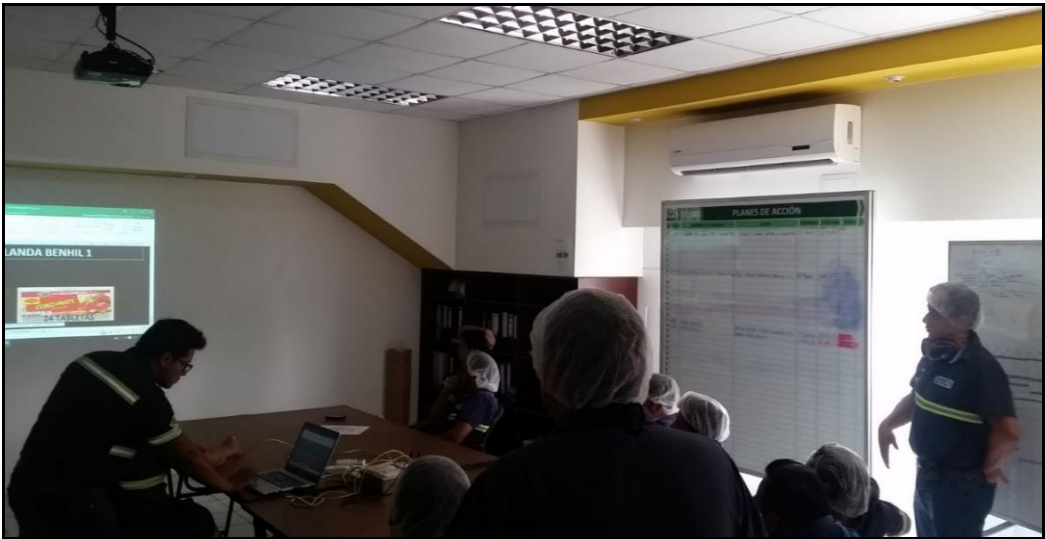
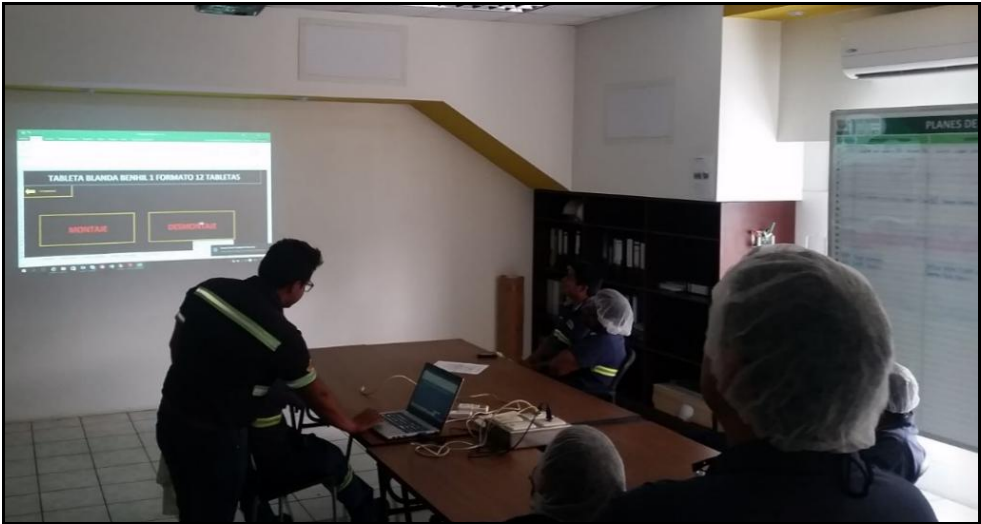
Los estándares fueron presentados a los técnicos del área de mantenimiento y el jefe de mantenimiento; se mostraron todos los estándares realizados; se dieron las indicaciones para utilizarlos.

**Figura 183. Presentación y capacitación de los estándares a los técnicos de mantenimiento**



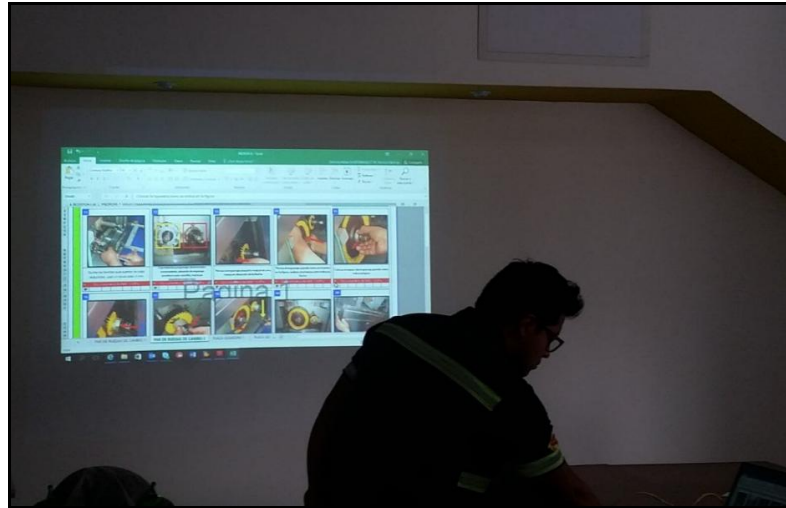
Fuente: elaboración propia.

Figura 184. **Sugerencias por parte del jefe de mantenimiento con respecto al cumplimiento de los estándares**



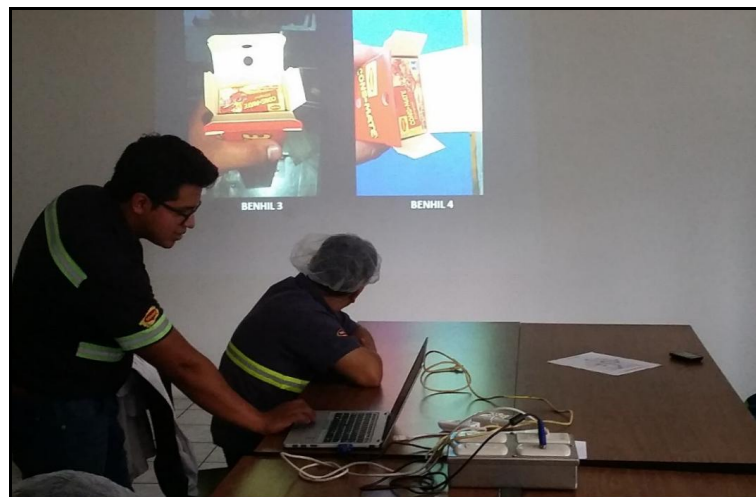
Fuente: elaboración propia.

Figura 185. **Capacitación al personal de mantenimiento sobre el funcionamiento de cada estándar y cómo entenderlo**



Fuente: elaboración propia.

Figura 186. **Presentación de la propuesta de automatización del separador de tableta blanda**



Fuente: elaboración propia.

Figura 187. **Explicación de la funcionalidad del separador y la iniciativa de esta propuesta**



Fuente: elaboración propia.



## CONCLUSIONES

1. Se aumenta la confiabilidad de una línea de producción si se cuenta con un estándar establecido, los paros no planeados disminuyen en un 40 %.
2. Con un separador de tabletas se elimina la incerteza de una equivocación del número de tabletas introducidas en su estuche.
3. Con la nueva herramienta de estandarización de procedimientos, se adopta una mejora continua en el proceso de cambio de formato.
4. Con un estuche con el contenido completo se evitan los reclamos de consumidores y aumenta el prestigio de la empresa.
5. Capacitar al personal de mantenimiento con los estándares es una herramienta importante para reducir tiempos en cambios de formatos o procesos dentro de la nave de llenado.



## RECOMENDACIONES

Al jefe de mantenimiento:

1. Supervisar el cumplimiento de los estándares para que el cambio de formato se realice dentro del tiempo programado.
2. Verificar que cada técnico tenga acceso a todos los estándares para que puedan autocapacitarse en un procedimiento con alguna dificultad.

Al personal técnico:

3. Seguir los pasos en cada estándar para los diferentes tipos de formatos, para disminuir el tiempo en el cambio de formato.
4. Imprimir el estándar que se trabajará, esto ayudará a guiarse de una mejor manera.
5. Seguir estandarizando procesos en las diferentes líneas de producción, esto ayudará a que las líneas sean mas confiables.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Benz & Hilgers. *Manual técnico: línea de producción Benhil 1*. Alemania: Benz & Hilgers, 2007. 134 p.
2. \_\_\_\_\_. *Manual técnico: línea de producción Benhil 2*. Alemania: Benz & Hilgers, 2008. 204 p.
3. \_\_\_\_\_. *Manual técnico: línea de producción Benhil 3*. Alemania: Benz & Hilgers, 2008. 150 p.
4. *Mantenimiento productivo total*. [En línea]. <[https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_productivo\\_total](https://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_productivo_total)>. [Consulta: 4 de abril de 2018].
5. *Mantenimiento industrial*. [En línea]. <<http://www.renovetec.com/590-mantenimiento-industrial/110-mantenimiento-industrial/305-tipos-de-mantenimiento>>. [Consulta: 4 de abril de 2018].



