

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UNA REORGANIZACIÓN DEL SISTEMA
PRODUCTIVO EN BASE A LA METODOLOGÍA DE LAS 5S
PARA LA EMPRESA FABRICAL S.R.L. EN LA CIUDAD DE EL
ALTO - LA PAZ**

Por:

PAULA ANDREA JAIME VALERIANO

**Proyecto de Grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado
académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

Junio, 2022

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

Ing. José Navia Ojeda
DECANO

Ing. Marlene Beatriz Simons Sánchez
VICEDECANA

Ing. Ernesto Caihuara Alejandro
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO DE PROCESOS INDUSTRIALES
BIOTECNICOS Y AMBIENTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Mariana Cordero Gil

Ing. Jaime Enrique Lujan Pérez

Ing. Ismael Gerardo Castillo García

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor

Dedicatoria

Este proyecto va dedicado a mi madre Teresa Valeriano por ser mi apoyo en todo momento de mi vida y enseñarme a nunca rendirme a pesar de los obstáculos que pasamos.

A mis hermanos Nataly y Jorge por confiar en mí y por sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

A mis amigos quienes se convirtieron en mi familia y fueron un gran apoyo de ánimo en todo momento, enseñándome el valor de la amistad y lealtad dándome el aliento a no rendirme.

Agradecimiento

En primer lugar agradecer a Dios por guiarme a lo largo de nuestra existencia dándome fuerzas para continuar y cumplir con mis metas.

A mi familia, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

A mis docentes de la universidad Juan Misael Saracho por haberme brindado su conocimiento y apoyo para desarrollarme profesionalmente.

A la empresa Fabrical S.R.L. por abrirme las puertas y permitirme realizar este trabajo de tesis.

Finalmente agradecer a Miguel, Yaneth, Leonel, Mario, Melissa, Rosabell, Alejandro, Carla, Jorge, Guisela, Deybi, Jaime, Gerson, Rainer y Daniel por confiar en mí y ayudarme en este proceso, apoyándome siempre para cumplir con mi objetivo, los aprecio mucho.

Feliz el hombre que encuentra
sabiduría y el hombre que
adquiere discernimiento; Conseguir
sabiduría es mejor que conseguir plata
y obtenerla como beneficio es mejor
que obtener oro.

Proverbios 3:13-14

ÍNDICE

	Páginas
Advertencia.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Pensamiento.....	iv
Resumen.....	v

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. Introducción.....	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Datos de la empresa.....	2
1.3. Identificación del problema	3
1.4. Problema principal	4
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo general	5
1.5.2. Objetivos específicos	5
1.6. Justificación	5
1.7. Delimitación o alcance del proyecto	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. Marco teórico.....	7
2.1. Investigación descriptiva	7
2.1.1. Etapas de la investigación descriptiva	7

2.1.2.	Expresión de datos de la investigación descriptiva	8
2.1.3.	Características de la investigación descriptiva.....	8
2.2.	Herramientas de diagnostico	9
2.2.1.	Check list formulario base	9
2.2.1.1.	Principales usos de Check list	11
2.2.2.	Diagrama de recorrido	11
2.2.2.1.	Elaboración del diagrama de recorrido	12
2.2.2.2.	Simbología de diagrama de recorrido.....	12
2.2.3.	Diagrama de flujo	14
2.2.3.1.	Pasos para realizar el diagrama de flujo	14
2.2.3.2.	Símbolos utilizados en el diagrama de flujo	14
2.2.4.	Software Visio	15
2.2.4.1.	Como se usa Visio	16
2.3.	Diseño y distribución en planta.....	16
2.3.1.	Principios básicos del diseño y distribución en planta	16
2.3.2.	Tipos de Distribución en planta.....	17
2.3.2.1.	Distribución por producto	18
2.3.2.2.	Distribución por proceso.....	19
2.3.2.3.	Distribución por posición fija.....	20
2.3.3.	Criterios para la distribución de planta	20
2.3.4.	Métodos de distribución de una planta	20
2.3.4.1.	Método cualitativo por puntos.....	20
2.3.4.1.1.	Procedimiento del método cualitativo por puntos.....	21
2.4.	Metodología de las 5s	21

2.4.1.	Objetivos de la metodología de las 5s	23
2.4.2.	Beneficios de implantar las 5S	23
2.4.3.	Importancia de las 5s	23
2.4.4.	Principios de la metodología de las 5s.....	24
2.4.4.1.	Seiri -Clasificar.....	25
2.4.4.1.1.	Beneficios de Seiri.....	26
2.4.4.1.2.	Como implantar Seiri.....	27
2.4.4.1.2.1.	Identificar y listar los elementos innecesarios.....	27
2.4.4.1.2.2.	Tarjetas de colores	27
2.4.4.1.2.2.1.	Tarjeta roja	28
2.4.4.1.2.2.2.	Tarjeta amarilla.....	29
2.4.4.1.2.3.	Plan de acción retiro de elementos	30
2.4.4.2.	Seiton-Orden	31
2.4.4.2.1.	Criterios para organizar	31
2.4.4.2.2.	Como implantar Seiton.....	31
2.4.4.2.2.1.	Código de colores	32
2.4.4.3.	Seiso- Limpieza	33
2.4.4.3.1.	Como implantar Seiso.....	34
2.4.4.3.2.	Las tres R	35
2.4.4.4.	Seiketsu- Estandarizar.....	36
2.4.4.5.	Shitsuke- Disciplina.....	37
2.5.	Manual de procedimientos.....	38
2.5.1.	Objetivos de los manuales de procedimiento.....	38
2.5.2.	Conformación de manual de procedimientos.....	39

2.6.	Ciclo PHVA	40
2.6.1.	Cómo funciona el ciclo PHVA.....	41

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

3.	Descripción de la empresa	43
3.1.	Presentación de la empresa.	43
3.1.1.	Ubicación de la empresa	44
3.1.2.	Componentes estratégicos.....	46
3.1.2.1.	Misión	46
3.1.2.2.	Visión.....	46
3.1.2.3.	Valores	46
3.1.3.	Estructura organizacional.....	47
3.1.4.	Descripción del proceso productivo	48
3.1.4.1.	Descripción de materiales e insumos.....	48
3.1.4.2.	Descripción de maquinaria y equipo	53
3.1.5.	Productos.....	59
3.2.	Proceso productivo	65
3.2.1.	Descripción detallada del proceso productivo	65
3.3.	Distribución de planta.....	73

CAPÍTULO IV

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

4.	Diagnóstico de la empresa	76
4.1.	Residuos generados por la empresa.....	81
4.2.	Análisis de ventas	90

4.3.	Diagramas de recorridos actuales.....	94
4.3.1.	Diagrama de recorrido del operario del proceso productivo de elaboración de Bota Jungla 8-601	95
4.3.2.	Diagrama de recorrido del operario del proceso productivo de elaboración de Bota ECO I.....	100
4.4.	Cursograma analíticos actuales	105
4.4.1.	Cursograma analítico actual del operario del proceso de elaboración de Bota Jungla 8-601	105
4.4.2.	Cursograma analítico actual del operario del proceso de elaboración de Bota ECO I.....	108

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE MEJORA

5.	Propuesta de mejora	109
5.1.	Lay out.....	109
5.1.1.	Ventajas Lay out propuesto.....	120
5.2.	Resultados esperados.....	121
5.2.1.	Diagramas de recorrido propuesto.....	121
5.2.1.1.	Diagrama de recorrido propuesto del operario del proceso de elaboración de bota Jungla 8-601.....	121
5.2.1.2.	Diagrama de recorrido propuesto del operario del proceso de elaboración de bota ECO 1	125
5.2.2.	Cursograma analítico propuesto.....	125
5.2.2.1.	Cursograma analítico propuesto del operario de proceso de elaboración bota Jungla 8-601	125
5.2.2.2.	Cursograma analítico propuesto del operario del proceso de elaboración Bota ECO 1	127

5.2.3.	Análisis de resultados esperados	127
5.3.	Manual de procedimientos producto estrella	129
5.3.1.	Indicadores	129
5.4.	Metodología de implementación de las 5s.....	133
5.4.1.	Planificar (PLAN)	136
5.4.1.1.	Compromiso de gerencia	136
5.4.1.2.	Capacitación del personal	138
5.4.1.3.	Comité 5s	139
5.4.2.	Hacer (DO).....	141
5.4.2.1.	Seiri- clasificar	141
5.4.2.1.1.	Pasos a seguir para implementar Seiri	141
5.4.2.1.1.1.	Capacitar al personal.....	142
5.4.2.1.1.2.	Toma de fotografías	143
5.4.2.1.1.3.	Lista de elementos innecesarios	143
5.4.2.1.1.4.	Tarjetas de colores	146
5.4.2.1.1.5.	Llenado de tabla resumen de tarjetas de colores utilizadas y formulario de evaluación	147
5.4.2.1.2.	Encargado de aplicar Seiri – Clasificar	149
5.4.2.1.3.	Manual de procedimiento de implementación de Seiri	149
5.4.2.1.4.	Cronograma de actividades de implementación de Seiri- Clasificación.....	149
5.4.2.2.	Seiton- Ordenar	150
5.4.2.2.1.	Pasos a seguir para implementar Seiton	150
5.4.2.2.1.1.	Capacitar al personal.....	151
5.4.2.2.1.2.	Determinar lugares adecuados para cada elemento.	151

5.4.2.2.1.3.	Identificación de las áreas de trabajo y señalizaciones...	153
5.4.2.2.1.4.	Demarcación de las secciones de trabajo	154
5.4.2.2.1.5.	Identificadores de lugar.....	154
5.4.2.2.2.	Manual de procedimiento Seiton – Ordenar	159
5.4.2.2.3.	Cronograma de actividades de implementación de Seiton – Ordenar	159
5.4.2.3.	Seiso - Limpieza.....	159
5.4.2.3.1.	Cronograma de limpieza.....	160
5.4.2.3.2.	Manual de procedimientos de limpieza	160
5.4.2.3.3.	Procedimiento para desechar los residuos de las áreas.....	161
5.4.2.3.4.	Manual de procedimientos Seiso – Limpieza	163
5.4.2.3.5.	Cronograma de actividades de implementación de Seiso – Limpiar	163
5.4.2.4.	Seiketsu – Estandarizar.....	164
5.4.2.4.1.	Mapa 5s.....	165
5.4.2.4.2.	Identificar oportunidades de mejora.....	166
5.4.2.4.3.	Manual de procedimientos Seiketsu – Estandarizar	166
5.4.2.4.4.	Cronograma de actividades de implementación de Seiketsu – Estandarizar.....	166
5.4.2.5.	Shitsuke – Disciplina	166
5.4.2.5.1.	Afiche 5s	168
5.4.2.5.2.	Tablero de resultados.....	169
5.4.2.5.3.	Metodología de los 10 minutos de motivación	169
5.4.2.5.4.	Establecer situaciones que requiere disciplina	169
5.4.2.5.5.	Manual de procedimientos Shitsuke – Disciplina	170

5.4.3. Verificar (CHECK).....	170
5.4.4. Actuar (ACT)	170
5.5. Cronograma de actividades de la implementación de las 5s.....	170
5.6. Presupuesto de implementación de la metodología 5s	171
5.6.1. Beneficios y ventajas de implementar las 5s e la empresa	175

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. Conclusiones y recomendaciones	178
6.1. Conclusiones	178
6.2. Recomendaciones	180

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Fig. 1-1 Árbol de problemas.....	4
Fig. 2-1 Programas de Visio	15
Fig. 2-2 Distribución de planta en "U"	18
Fig. 2-3 Distribución de planta en "S"	19
Fig. 2-4 Distribución de planta en "L"	19
Fig. 2-5 Metodología de las 5s	22
Fig. 2-6 ¿En qué consiste SEIRI?	25
Fig. 2-7 ¿Cómo implantar Seiri?	27
Fig. 2-8 Proceso de clasificación de elementos.....	28
Fig. 2-9 Modelo de Tarjeta roja.....	29
Fig. 2-10 Modelo de Tarjeta amarilla	30
Fig. 2-11 ¿En qué consiste SEISO?.....	34
Fig. 2-12 Pasos para implantar Seiso	34
Fig. 2-13 Las tres R.....	36
Fig. 2-14 Seiketsu o estandarización pretende	37
Fig. 2-15 Encabezado de un manual de procedimientos.....	38
Fig. 2-16 Ciclo PHVA	41
Fig. 3-1 Macro localización de la empresa FABRICAL S.R.L.....	44
Fig. 3-2 Micro localización empresa FABRICAL S.R.L.....	45
Fig. 3-3 Estructura organizacional de la empresa.....	47
Fig. 3-4 Diagrama de flujo	72

Fig. 4-1 Desorden de herramientas en el área de trabajo	76
Fig. 4-2 Pasillos obstruidos por los residuos y materiales	77
Fig. 4-3 Residuos generados por la empresa.....	78
Fig. 4-4 Herramientas en el puesto de trabajo desordenadas	79
Fig. 4-5 Sección de conformado y deshormado de horma.....	80
Fig. 4-6 Desechos sección de troquelado.....	82
Fig. 4-7 Desechos de sección de lijado y plantado.....	83
Fig. 4-8 Desechos sección de desbastado	83
Fig. 4-9 Desechos sección de ojalillado.....	84
Fig. 4-10 Desechos en sección de conformado de punta y talón.....	85
Fig. 4-11 Desechos en sección de empastado	85
Fig. 4-12 Diagrama de Pareto.....	94
Fig. 4-13 Partes de Bota Jungla 8-601	105
Fig. 4-14 Partes Bota ECO I.....	108
Fig. 5-1 Resultados distribución de planta.....	114
Fig. 5-2 Almacenamiento de hormas	115
Fig. 5-3 Almacenamiento de residuos en la sección de troquelado.....	116
Fig. 5-4 Señalización y ubicación recomendada para extintores y sus partes.....	117
Fig. 5-5 Almacenamiento de troqueles	120
Fig. 5-6 Ciclo PHVA en la implementación de las 5s	135
Fig. 5-7 Formulario de lista de elementos innecesarios.....	145
Fig. 5-8 Formulario resumen de las tarjetas de colores	147
Fig. 5-9 Formulario de evaluación de Seiri - Clasificar.....	148

Fig. 5-10 Principio de las 3F	152
Fig. 5-11 Decisiones para organizar cualquier objeto	152
Fig. 5-12 Letrero sección de Troquelado	153
Fig. 5-13 Demarcación de objetos	154
Fig. 5-14 Cajas de almacenamiento	154
Fig. 5-15 Ejemplo etiqueta de identificación	155
Fig. 5-16 Colores estándar para etiquetas de colores.....	155
Fig. 5-17 Tablero de ubicación de herramientas	156
Fig. 5-18 Modelo de orden de carpetas.....	157
Fig. 5-19 identificador para carpetas administrativas	158
Fig. 5-20 Mapa 5s	165
Fig. 5-21 Afiche 5s	168

ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
Cuadro II-1 Puntuación de Check list	9
Cuadro II-2 Criterio de resultados de acuerdo al intervalo de calificación.....	9
Cuadro II-3 Formato de Check list de acuerdo a la metodología 5s	10
Cuadro II-4 Simbología de diagrama de recorrido	13
Cuadro II-5 Resumen de las actividades del diagrama de recorrido	13
Cuadro II-6 Simbología de diagrama de flujo	14
Cuadro II-7 Ejemplo de selección de operaciones	21
Cuadro II-8 Clasificación de materiales según su frecuencia de uso	32
Cuadro II-9 Estándar de colores para marcaje	33
Cuadro II-10 Estructura del manual de procedimientos	39
Cuadro III-1 Información general de la empresa FABRICAL S.R.L.....	43
Cuadro III-2 Descripción de materiales e insumos.....	48
Cuadro III-3 Descripción de maquinaria y equipo	53
Cuadro III-4 Productos FABRICAL S.R.L.....	60
Cuadro III-5 Descripción de secciones	73
Cuadro IV-1 Descripción de secciones.....	80
Cuadro IV-2 Residuos generados por la empresa.....	81
Cuadro IV-3 Ventas de productos gestión 2019-2021.....	91
Cuadro IV-4 Resultado del Análisis de Pareto.....	93
Cuadro IV-5 Descripción de los símbolos de diagrama de recorrido del operario del proceso de elaboración de Bota Jungla 8-601	97

Cuadro IV-6 Cuadro resumen diagrama de recorrido elaboración Bota Jungla 8-601	100
Cuadro IV-7 Descripción de los símbolos de diagrama de recorrido del operario del proceso de elaboración de Bota ECO I	102
Cuadro IV-8 Cuadro resumen diagrama de recorrido Bota ECO I	104
Cuadro V-1 Resultados método cualitativo por puntos	113
Cuadro V-2 Señalizaciones a implementar	118
Cuadro V-3 Descripción de los símbolos del diagrama de recorrido propuesto del operario del proceso de elaboración de bota Jungla 8-601	123
Cuadro V-4 Distancias recorridas actual y propuesta.....	128
Cuadro V-5 Demoras actuales y propuestas	128
Cuadro V-6 Tiempo actual y propuesto.....	129
Cuadro V-7 Registro de actividades diarias	131
Cuadro V-8 Formulario de registro de indicador % cuero utilizado	132
Cuadro V-10 Implementación 5s.....	133
Cuadro V-11 Capacitación al Gerente General	136
Cuadro V-12 Capacitación a personal	138
Cuadro V-13 Preparación programa de capacitación	139
Cuadro V-14 Comité 5s Fabrical S.R.L.	140
Cuadro V-15 Actividades que se encarga el comité 5s.....	140
Cuadro V-16 Ciclo PHVA en la implementación de Seiri – Clasificar.....	141
Cuadro V-17 Capacitación al personal sobre SEIRI-ORGANIZAR	142
Cuadro V-18 Entrevista a personal.....	144
Cuadro V-19 Encargados de aplicar Seiri de acuerdo a las secciones.....	149

Cuadro V-20 Ciclo PHVA en la implementación de Seiton - Ordenar	150
Cuadro V-21 Ciclo PHVA en la implantación de Seiso - Limpiar	159
Cuadro V-22 Origen y destino de residuos solidos	161
Cuadro V-23 Ciclo PHVA en la implementación de Seiketsu - Estandarización	164
Cuadro V-24 Código de colores mapa 5s	165
Cuadro V-25 Ciclo PHVA en la implementación de Shitsuke - Disciplina	167
Cuadro V-26 Presupuesto implementación 5s	171
Cuadro V-27 Presupuesto Lay out propuesto.....	174
Cuadro V-28 Presupuesto final	175
Cuadro V-29 Tiempo de fabricación actual y propuesta	176
Cuadro V-30 Diagnostico actual y propuesto de la empresa Fabrical S.R.L.	176

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Manual de procedimientos.....	
Anexo 1.1 MP-PE-01-0 Manual de procedimientos de producto estrella.....	
Anexo 2 Instructivo de trabajo de producto estrella.....	
Anexo 2.1 Instructivo de troquelado INT-TR-01-0.....	
Anexo 2.2 Instructivo de devastado y preparado INT-DYP-02-0.....	
Anexo 2.3 Instructivo de aparado INT-AP-03-0.....	
Anexo 2.4 Instructivo de colocado de accesorios INT-AC-04-0.....	
Anexo 2.5 Instructivo de empastado y conformado INT-EC-05-0.....	
Anexo 2.6 Instructivo de montaje INT-M-06-0.....	
Anexo 2.7 Instructivo de lijado y plantado INT-LP-07-0.....	
Anexo 2.8 Instructivo de preparado de horma y deshormado INT-H-08-0.....	
Anexo 2.9 Instructivo de Blackeado INT-B-09-0.....	
Anexo 2.10 Instructivo de limpiado y terminado INT-T-10-0.....	
Anexo 3 Manual de procedimiento de limpieza.....	
Anexo 4 Manual de procedimiento de manejo de residuos sólidos.....	
Anexo 5 Manual de procedimiento de implementación de las 5s.....	
Anexo 5.1 Manual de procedimiento de implementación Seiri – Clasificar.....	
Anexo 5.2 Manual de procedimiento de implementación Seiton – Ordenar.....	
Anexo 5.3 Manual de procedimiento de implementación Seiso – Limpiar.....	
Anexo 5.4 Manual de procedimiento de implementación Seiketsu - Estandarización	
Anexo 5.5 Manual de procedimiento de implementación Shitsuke – Disciplina.....	
Anexo 6 Instructivo de llenado de tarjetas de colores.....	

Anexo 6.1 Instructivo de llenado de tarjetas de color amarillo.....	
Anexo 6.2 Instructivo de llenado de tarjetas de color rojo.....	
Anexo 7 Formularios de evaluación metodología 5s.....	
Anexo 7.1 Formulario de evaluación Seiri – Clasificar.....	
Anexo 7.2 Formulario de evaluación Seiton – Ordenar.....	
Anexo 7.3 Formulario de evaluación Seiso – Limpieza.....	
Anexo 7.4 Formulario de evaluación Seiketsu – Estandarización.....	
Anexo 7.5 Formulario de evaluación Shitsuke – Disciplina.....	
Anexo 8 Formulario de lista de elementos innecesarios.....	
Anexo 9 Formulario resumen de tarjetas de colores utilizadas.....	
Anexo 10 Letreros de identificación de secciones de trabajo para la empresa Fabrical S.R.L.....	
Anexo 11 Cronograma de limpieza.....	
Anexo 12 Cronograma fase de planificación.....	
Anexo 13 Cronograma de implementación de la metodología 5s.....	
Anexo 13.1 Cronograma de actividades de implementación Seiri – Clasificar.....	
Anexo 13.2 Cronograma de actividades de implementación Seiton – Ordenar.....	
Anexo 13.3 Cronograma de actividades de implementación Seiso – Limpiar.....	
Anexo 13.4 Cronograma de actividades de implementación Seiketsu – Estandarización.....	
Anexo 13.5 Cronograma de actividades de implementación Shitsuke – Disciplina.....	
Anexo 13.6 Cronograma de actividades de implementación de metodología 5s.....	
Anexo 14 Diagrama de recorrido propuesto Bota Eco 1	
Anexo 15 Cursograma analítico propuesto Bota Eco 1.....	

Anexo 16 Presupuesto puerta metálica “Prescom 2013”.....

Anexo 17 Presupuesto ventana metálica “Prescom 2013”.....

Anexo 18 Presupuesto demolición muro de ladrillo “Prescom 2013”.....

Anexo 19 Lay out propuesto con ruta de carritos.....

Anexo 20 Afiche 5s.....