



**UNIVERSIDAD PRIVADA
DOMINGO SAVIO**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN DE ALMACÉN DE REPUESTOS
PARA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO
DE EQUIPOS DE GENERACIÓN DE
VAPOR”
PARA LA EMPRESA JMARB INGENIERIA Y
SERVICIOS INDUSTRIALES S.R.L.**

Elías De La Fuente Illanes

**Santa Cruz de la Sierra - Bolivia
2020**



INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE
GESTIÓN DE ALMACÉN DE REPUESTOS
PARA SERVICIOS DE MANTENIMIENTO
DE EQUIPOS DE GENERACIÓN DE
VAPOR”
PARA LA EMPRESA JM RB INGENIERÍA Y
SERVICIOS INDUSTRIALES S.R.L.**

**Proyecto de grado para optar al grado de licenciatura en
Ingeniería Industrial**

Elías De La Fuente Illanes

Santa Cruz de la Sierra - Bolivia

2020

ABSTRACT

TITULO: : Propuesta de un sistema de gestión de almacén de repuestos para servicios de mantenimiento de equipos de generación de vapor para la empresa JRMB Ingeniería y Servicios Industriales S.R.L.

AUTOR (ES) : Elías De La Fuente Illanes

PROBLEMÁTICA

JMRB al ser una empresa importadora y de servicios de mantenimientos e instalaciones de calderas y accesorios tiene en su almacén un área fundamental de producción, sin embargo, al iniciar este proyecto de grado todavía no se cuenta con un sistema de gestión de datos e inventario y en consecuencia los procesos de comercialización de productos se complican cuando se tiene pedidos de servicios y de instalación de equipos y repuestos para la generación de vapor.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de gestión de almacén de repuestos y materiales de equipos de generación de vapor para la empresa JMRB Ingeniería de Servicios Industriales que incluirá un manual de funciones, métodos de ingresos, egresos, ubicación, manipuleo, pedidos justo a tiempo, seguridad e inventarios del almacén para facilitar servicios al cliente.

CONTENIDO

El proyecto se divide en seis capítulos. El capítulo I se detalla la introducción del proyecto. En el capítulo II, se realiza una definición del marco teórico. En el capítulo III se estudia y analiza la situación actual de la empresa JRMB S.R.L. En el Capítulo IV se desarrolla la propuesta del proyecto. En el Capítulo V se realiza el análisis del beneficio económico del proyecto. En el Capítulo VI conclusiones y recomendaciones.

CARRERA	: Ingeniería Industrial
PROFESOR GUIA	: Ing. Claudio Vaca Duran
DESCRIPTORES O TEMAS	: Planificación, producción.
PERIODO DE INVESTIGACIÓN	: Agosto 2019 a Enero 2020
EMAIL DEL O LOS AUTORES	: E94_illanes@hotmail.com

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme llegar hasta este punto en mi formación profesional. A mi madre por ser el pilar fundamental y demostrarme su apoyo incondicional y su amor. A mi padre por inculcarme valores y principios que me ha permitido crecer como persona. A la señora Carmen Ibañez a quien la quiero como a una madre quien supo llegarme a mi corazón con sus consejos y creerme en mí y a su esposo Jaime Arandia quien me ha dado un hogar, fortaleza y oportunidad para culminar con mi formación y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi familia que constantemente me apoyaron moralmente, motivaron e implantaron el objetivo de lograr terminar mi carrera.

Elias De la Fuente Illanes

AGRADECIMIENTO

A Dios por todas sus bendiciones, estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A la familia Arandia Ibañez mi eterna gratitud y agradecimiento quienes me hicieron parte de esta bonita familia por el apoyo brindado y fortaleza.

A mis padres Erasmo De La Fuente Y Eduarda Illanes por su amor incondicional, su comprensión y apoyo en cada momento de mi vida.

A toda mi familia principalmente a mis hermanas Elisabeth y Rosmeri por su apoyo incondicional.

Al ing. Claudio Vaca Duran por toda la colaboración y apoyo brindado en la elaboración de este proyecto.

A todos los docentes de la Universidad Privada Domingo Savio por su dedicación y apoyo académico para mi formación profesional.

Elias De la Fuente Illanes

INDICE

PÁG.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1	INTRODUCCIÓN	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3.1	Problemática	7
1.3.2	Esquema de la situación deseada	7
1.4	OBJETIVOS.....	8
1.4	Objetivo general.....	8
1.4.1	Objetivos específicos	8
1.5	JUSTIFICACIÓN	9
1.5.1	Justificación social	9
1.5.2	Justificación económica	10
1.5.2	Justificación técnica	10
1.6	DELIMITACIÓN	10
1.6.1	Límite Temporal.....	10
1.6.2	Límite geográfico	10
1.6.3	Límite sustantivo	10
1.7	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.7.1	Método de estudio	11
1.7.2	Tipo de investigación	12
1.8	FUENTES DE INFORMACIÓN	13
1.8.1	Fuentes primarias	13
1.8.2	Fuentes secundarias.....	13

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1	MARCO REFERENCIAL.....	14
2.1.1	Servicio	14
2.1.2	Montaje mecánico.....	10
2.1.3	Mantenimiento	15

2.1.4	Venta	15
2.1.5	Importación	15
2.1.6	Línea de agua	15
2.1.7	Vapor	16
2.1.8	Válvula	16
2.1.9	Caldero	16
2.1.10	Máquina de soldadura	17
2.1.11	Soldadura por arco	17
2.1.12	Accesorio para soldar SCH 40	17
2.1.13	Trampas termodinámica	18
2.2	MARCO CONCEPTUAL	18
2.2.1	Almacén	18
2.2.2	Funciones del almacén	19
2.2.3	Tipos de almacén	20
2.2.4	Principales zonas del almacén	20
2.2.4.1	Zona de descarga	20
2.2.4.2	Zona de control de entrada	20
2.2.4.3	Zona de envasado o reenvasado	21
2.2.4.4	Zona de cuarentena	21
2.2.4.5	Zona de almacenamiento	21
2.2.4.6	Zona de consolidación	22
2.2.4.7	Zona de embalaje para la expedición	22
2.2.4.8	Zona de control e salida	22
2.2.4.9	Zona de espera	22
2.2.4.10	Zona técnica	22
2.2.4.11	Zona administrativa	22
2.2.4.12	Zona de servicios	23
2.2.5	Organización de los almacenes	23
2.2.6	Almacenamiento	25
2.2.7	Proceso de almacenamiento	25
2.2.8	Principios generales de almacenamiento	26
2.2.9	Tipos de almacenamiento	27
2.2.10	Técnicas de almacenamiento de productos o materiales	28
2.2.11	Inventario	31

2.2.11.1	Análisis ABC	32
2.3.	SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES.....	33
2.3.1	Administración de operaciones	33
2.3.2	Productividad	34
2.3.3	Administración de operaciones y suministro	34
2.3.4	Eficiencia, eficacia y valor	35
2.3.5	NB ISO 9000: 2000 sus conceptos e instrucciones.....	35
2.3.6	Aseguramiento de la calidad	37
2.3.7	Sistema.....	40
2.3.8	Sistema de gestión	40
2.3.9	Sistema de gestión de almacén	40
2.3.10	Sistema de información.....	41
2.3.11	Sistema de información por funciones	42
2.3.12	Arquitectura de información	42
2.3.13	Sistema de información basada en computadoras.....	43
2.3.14	Sistema informáticos ERP	43
2.3.15	Sistema ERP en Bolivia	44
2.3.16	Ventas y gestión de relaciones con el cliente (CRM)	45
2.3.17	Compras y facturación	45
2.3.18	Gestión de producción y almacén	46
2.3.19	WMS Warehous Management System	47
2.3.20	Funciones de entrada	48
2.3.21	Funciones de la ubicación.....	49
2.3.22	Funciones de control del stock.....	50
2.3.23	Funciones de salida	52
2.4	EQUIPOS DE GENERACIÓN DE VAPOR.....	53
2.4.1	Tipos de generadores de vapor	55
2.4.2	Componentes principales de un generador de vapor	56
2.4.3	Accesorios de la caldera.....	58
2.5	TEORÍA DE LAS 5'S.....	58
2.6	MARCO LEGAL	60
2.6.1	Ley 1333 medio ambiente.....	60
2.6.2	Normas técnicas	61
2.6.2.1	NTP 852-Almacenamiento en estanterías metálicas.....	61

2.6.2.2	Buenas Prácticas de almacenamiento (BPA).....	61
---------	---	----

CAPITULO III

DIAGNÓSTICO

3.1	INTRODUCCIÓN	62
3.2	DIAGNÓSTICO ÁREA ADMINISTRATIVA.....	62
3.2.1	Proceso de planeación estratégica de la empresa	63
3.2.1.1	Misión	63
3.2.1.2	Visión.....	63
3.2.1.3	Valores	63
3.2.1.4	Política.....	64
3.2.2	Proceso de organización y métodos	64
3.2.3	Normativa y procedimientos internos	65
3.3	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA COMERCIAL	65
3.3.1	Proveedores principales de JMRB S.R.L	66
3.3.2	Principales competidores del sector industrial de calderas	68
3.3.3	Descripción de principales clientes de JMRB S.R.L	68
3.3.4	Nuevos competidores	69
3.3.5	Productos sustitutos.....	69
3.3.6	Barreras de entrada y salida del sector industrial.....	70
3.3.7	Proceso de ventas	70
3.4	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	73
3.4.1	Servicios	74
3.4.2	Diagrama de bloque en el proceso de mantenimiento preventivo y correctivo del generador de vapor	76
3.4.3	Almacén.....	78
3.4.3.1	Recepción.....	79
3.4.3.2	Asignación de espacio o almacenamiento	80
3.4.3.3	Despacho	80
3.5	DIAGNÓSTICO DEL ÁREA FINANCIERA	81

CAPITULO IV

PROPUESTA DEL PROYECTO

4.1.	INTRODUCCIÓN	87
4.2	ORGANIZACIÓN	90
4.2.1	Descripción de las funciones	91
4.2.2	Los movimientos del almacén	92
4.3	SISTEMA DE INFORMACIÓN	94
4.3.1	Nota de recepción.....	94
4.3.1.1	Distribución de documentos	95
4.3.2	Nota de salida.....	95
4.3.2.1	Distribución de documentos	96
4.4	KARDEX DE PRODUCTO	97
4.4.1	Distribución de documentos	97
4.4.2	Codificación de existencias	98
4.4.3	Catálogo de productos codificados	99
4.5	REGISTRO DE UBICACIÓN.....	100
4.6	BASE DE DATOS DE ALMACÉN	102
4.7	PEDIDOS JUSTO A TIEMPO	104
4.8	PROCESOS DE ALMACEN INTEGRADOS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL.....	105
4.9	MEJORA CONTÍNUA	110
4.9.1	Indicadores de gestión de almacén.....	110
4.9.2	Sistema documental del almacén	111
4.9.3	Programa de limpieza	112
4.9.3.1	Requerimientos para cumplir el programa de 5's	114
4.9.3.1	Requerimientos para cumplir el programa de 5's	114
4.9.4	Programa de seguridad en el almacén.....	115

CAPITULO V

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

5.1.	INTRODUCCIÓN	117
5.2	ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO DEL PROYECTO	117
5.2.1	Disminución del extravió de accesorios de generación de vapor	117

5.2.2	Reducción de egresos o costos por penalización.....	118
5.2.3	Resumen de beneficios.....	119
5.3	IDENTIFICACIÓN DE LOS COSTOS	120
5.3.1	Costos de requerimientos	120
5.3.2	Costo financiero del almacén	121
5.3.3	Costos de capacitación	123
5.3.4	Resumen de costos	124
5.3.5	Cálculo de la relación Beneficio costo B/C	124

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES	125
RECOMENDACIONES	128
BIBLIOGRAFÍA	133
ANEXO	137

INDICE DE CUADROS

CUADRO Nº I.1	SITUACIÓN ACTUAL Y DESEADA.....	6
CUADRO Nº II.1	TIPOS DE ALMACÉN.....	20
CUADRO Nº II.2	OCHO ELEMENTOS DE UN SGE	39
CUADRO Nº II.3	PROVEEDORES INTERNACIONALES DE ERP Y SECTORES INDUSTRIALES CLIENTES	46
CUADRO Nº III.1	PROVEEDORES INTERNACIONALES DE JMRB S.R.L	67
CUADRO Nº III.2	DESCRIPCIÓN DE CLIENTES Y SERVICIOS DE JMRB S.R.L	69
CUADRO Nº III.3	VENTAS EN EL PERIODO 2018/19.....	72
CUADRO Nº III.4	CONTEO DE LOS ARTÍCULOS VENDIDOS.....	72
CUADRO Nº III.5	EVALUACIÓN DE LA ZONA DE RECEPCIÓN.....	79
CUADRO Nº III.6	EVALUACIÓN DE LA ZONA DE ALMACENAMIENTO.....	80
CUADRO Nº III.7	EVALUACIÓN DE LA ZONA DE DESPACHO	81
CUADRO Nº III.8	MOVIMIENTO DE LOS RESPUESTOS IMPORTADOS EN JMRB. S.R.L.....	81
CUADRO Nº III.9	CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS SEGÚN EL MÉTODO ABC PARA JMRB S.R.L.....	82
CUADRO Nº III.10	COMPARACIÓN DE UNIDADES FÍSICA Y CANTIDAD MONETARIA	83
CUADRO Nº III.11	UNIDADES FÍSICAS Y MONETARIAS VENDIDAS.....	83
CUADRO Nº III.12	ESTADO DE RESULTADOS DE JMRB S.R.L.....	85
CUADRO Nº III.13	PROGRAMA DE PAGOS DE PRÉSTAMO.....	86
CUADRO Nº IV.1	PERIODOS OPTIMOS DE PRODUCTOS.....	89
CUADRO Nº IV.2	NOTA DE RECEPCIÓN PROPUESTO PARA JMRB S.R.L.....	95
CUADRO Nº IV.3	VENTAS TOTALES DE LA EMPRESA POR NOTA DE SALIDA PROPUESTO PARA JMRB S.R.L	96
CUADRO Nº IV.4	KARDEX PROPUESTO DEL PRODUCTO.....	97
CUADRO Nº IV.5	CÓDIGOS DE CONTABILIDAD UTILIZADOS EN LA PROPUESTA	98
CUADRO Nº IV.6	CLASES DE PRODUCTOS CODIFICADOS	99
CUADRO Nº IV.7	CATÁLOGO DE PRODUCTOS CODIFICADOS.....	99
CUADRO Nº IV.8	BASE DE DATOS GENERALES DEL ALMACEN PROPUESTO	103

CUADRO N° IV.9	UBICACIÓN DE LAS COPIAS.....	103
CUADRO N° IV.10	MODELO DE ESTADO DE RESULTADOS.....	104
CUADRO N° IV.11	DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL	106
CUADRO N° IV.12	INDICADORES DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN.....	110
CUADRO N° IV.13	PROPUESTA DE ORDEN Y LIMPIEZA DEL ALMACÉN.....	113
CUADRO N° IV.14	REQUERIMIENTO PARA CUMPLIR LOS 5'S.....	114
CUADRO N° IV.15	PROPUESTA DE SEGURIDAD EN EL ALMACÉN	115
CUADRO N° V.1	CANTIDAD DE ACCESORIOS EXTRAVIADOS EN EL ALMACÉN	117
CUADRO N° V.2	BENEFICIO ESPERADO POR LA PROPUESTA.....	118
CUADRO N° V.3	UTILIDADES POR PROYECTO	119
CUADRO N° V.4	PÉRDIDAS DE TRABAJO A COSTO CERO	119
CUADRO N° V.5	BENEFICIOS ESPERADOS POR LA PROPUESTA AL REALIZAR LOS SERVICIOS.....	120
CUADRO N° V.6	RESUMEN DE LOS BENEFICIOS DE LA PROPUESTA	120
CUADRO N° V.7	COSTOS DE REQUERIMIENTO PARA EL PROYECTO	121
CUADRO N° V.8	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	122
CUADRO N° V.9	PROGRAMA DE AMORTIZACION DEL PRÉSTAMO	123
CUADRO N° V.10	COSTOS DE CAPACITACIÓN PARA EL PROYECTO	123
CUADRO N° V.11	RESUMEN DE COSTOS.....	124
CUADRO N° V.12	RELACIÓN COSTO-BENEFICIO	124

INDICE DE ESQUEMAS

ESQUEMA N ° I.1	ÁRBOL DEL PROBLEMA.....	7
ESQUEMA N ° I.2	ÁRBOL DE SOLUCIÓN	8
ESQUEMA N ° II.1	RECEPCIÓN DE MERCANCIA	24
ESQUEMA N ° II.2	SISTEMA DE INFORMACIÓN SEGÚN LAUDON.....	41
ESQUEMA N ° II.3	TECNOLOGÍA Y ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN	43
ESQUEMA N ° II.4	COMPONENTES DEL SAP BUSINESS ONE.....	45
ESQUEMA N ° II.5	SISTEMA DE VAPOR EN INDUSTRIA.....	54
ESQUEMA N ° IV.1	FLUJOGRAMA OPERATIVO DOCUMENTAL DEL ALMACÉN	112

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N ° II.1	ZONAS DE ALMACENAMIENTO STOCK Y PICKING	21
IMAGEN N ° II.2	ALMACENES MECALUX	23
IMAGEN N ° II.3	ESTANTERÍA Y PALLET CLÁSICO	29
IMAGEN N ° II.4	TÉCNICA DE ALMACENAMIENTO DE MATERIALES.....	31
IMAGEN N ° II.5	PARTES DE UNA CALDERA DE VAPOR	55
IMAGEN N ° II.6	TIPOS DE CALDERAS.....	56
IMAGEN N ° II.7	PARTES O COMPONENTES DE CALDERAS	51
IMAGEN N ° III.1	SERVICIOS Y VENTAS OFERTADAS EN LA EMPRESA.....	71
IMAGEN N ° III.2	NOTA DE DESPACHO EN EL ÁREA DE ALMACÉN	80
IMAGEN N ° IV.1	LAY OUT PROPUESTO	100
IMAGEN N ° IV.2	VISTA ISOMÉTRICO DEL ESTANTE PROPUESTO	101
IMAGEN N ° IV.3	VISTA FRONTAL DE LOS ESTANTES PROPUESTOS.....	102

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N ° III. 1	ORGANIGRAMA ACTUAL DE JM RB S.R.L	64
DIAGRAMA N ° III. 2	PROCESO DE VENTA.....	70
DIAGRAMA N ° III. 3	MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA UN GENERADOR DE VAPOR	76
DIAGRAMA N ° III. 4	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UN GENERADOR DE VAPOR.....	76

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N ° II. 1	ANÁLISIS ABC.....	33
GRÁFICO N ° III. 1	DIAGRAMA DE PARETO.....	73
GRÁFICO N ° III. 2	GRÁFICO DE PARETO RESPECTO AL CUADRO N°III.12.....	85
GRÁFICO N ° IV. 1	GRÁFICA DE PEDIDOS OPTIMOS	90
GRÁFICO N ° IV. 2	MODELO DE COMPRA SIN DEFICIT	105

INTRODUCCIÓN