



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Contables

Unidad de Posgrado

**“Incidencia de un sistema de información de costos en
la gestión de operaciones de una MIPYME de
mantenimiento de motores eléctricos industriales”**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Magíster en Contabilidad con
mención en Costos y Presupuestos en la Gestión Estratégica

AUTOR

Javier Rey COLQUICOCHA CARRASCAL

ASESOR

Dr. Bernardo Javier SÁNCHEZ BARRAZA

Lima, Perú

2021



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Colquicocha, J. (2021). *Incidencia de un sistema de información de costos en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento de motores eléctricos industriales*. [Tesis de pregrado de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Contables, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Hoja de metadatos complementarios

Código ORCID del autor	https://orcid.org/0000-0002-8967-5631
DNI o pasaporte del autor	DNI 43942784
Código ORCID del asesor	https://orcid.org/0000-0001-6755-388X
DNI o pasaporte del asesor	DNI 09594228
Grupo de investigación	Si es que no pertenece a un grupo de investigación colocar “—”
Agencia financiadora	Financiamiento propio
Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación	<p>Lugar. País de Perú, Departamento de Lima, Provincia de Lima, Distrito de San Martín de Porres.</p> <p>Coordenadas geográficas. Longitud -77.085142 Latitud -12.034024 Elevación 34 msnm</p>
Año o rango de años que la investigación abarcó	2017
Disciplinas OCDE	<p>Economía https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.01 Negocios, Administración https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#5.02.04</p>



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES VICEDECANATO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS DEL GRADO ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN CONTABILIDAD CON MENCIÓN EN COSTOS Y PRESUPUESTOS EN LA GESTIÓN ESTRATÉGICA N°005-VDIP-DUPG-FCC/2021

En la ciudad de Lima, a los 05 días del mes de Marzo del 2021 a las 14:00 horas, se realiza la Sustentación Virtual de Tesis de la Facultad de Ciencias Contables de la UNMSM, siendo desarrollada la sesión virtual en el link <https://meet.google.com/zpp-stks-pxv>, de acuerdo a la Directiva para Sustentación Virtual de Tesis de Posgrado aprobado con Resolución Rectoral N° 01357-R-20 de fecha 08 de junio del 2020, bajo la Presidencia de la Dra. Jeri Gloria Ramón Ruffner de Vega; con la asistencia de los Miembros del Jurado: Dr. Victor Dante Ataupillco Vera; Dr. Bernardo Javier Sánchez Barraza, Mg. Emilio Agustín Ancaya Cortez; y el Dr. Alberto Benjamín Espinoza Valenzuela; el candidato a **MAGÍSTER EN CONTABILIDAD CON MENCIÓN EN COSTOS Y PRESUPUESTOS EN LA GESTIÓN ESTRATÉGICA**, **Bach. Javier Rey Colquicocha Carrascal**, procedió hacer la exposición y defensa pública bajo la modalidad virtual de su Tesis titulada: **INCIDENCIA DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COSTOS EN LA GESTIÓN DE OPERACIONES DE UNA MIPYME DE MANTENIMIENTO DE MOTORES ELÉCTRICOS INDUSTRIALES**, requisito principal para optar el Grado Académico de Magíster en Contabilidad con mención en Costos y Presupuestos en la Gestión Estratégica.

Concluida la exposición se procedió a la evaluación correspondiente, habiendo obtenido la siguiente calificación:

DE MUY BUENO "17"

La Ceremonia de Sustentación Virtual concluyó a horas: 15:35 p.m.

Dr. Victor Dante Ataupillco Vera
Miembro

Dra. Jeri Gloria Ramón Ruffner de Vega
Presidente

Dr. Bernardo Javier Sánchez Barraza
Asesor - Miembro

Mg. Emilio Agustín Ancaya Cortez
Miembro

Dr. Alberto Benjamín Espinoza Valenzuela
Miembro

Vista la presente Acta, el Jurado de Sustentación Virtual de Tesis dan fe del acto público, propone que la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, otorgue al **Bach. Javier Rey Colquicocha Carrascal**, el Grado Académico de Magíster en Contabilidad con mención en Costos y Presupuestos en la Gestión Estratégica.

Ciudad Universitaria, 05 de Marzo de 2021

Dr. Victor Dante Ataupillco Vera
Director de la Unidad de Posgrado

VEREDICTO

DEDICATORIA

Al eterno por todo. A mi patria por impulsar mi conciencia y compromiso. A mi familia, estudiantes y colegas por ser mi inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Debo la ejecución del presente trabajo a mis buenos maestros por sus enseñanzas y ejemplo. A mis padres y hermanas por su entrega y apoyo. A mi asesor Dr. Bernardo Javier Sánchez Barraza por la paciencia y valiosa dirección. Al Mg. Ing. Willy Hugo Calsina Miramira por sus sabios consejos y por su constante aliento. Y al Sr. Oliver Enco Castañeda quien apoyó en parte importante de los cálculos.

Finalmente, quiero agradecer a todo aquel que crea en mi trabajo, en mi persona y en los motivos que los impulsan.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática	Pág. 1
1.2. Formulación del Problema	Pág. 3
1.3. Justificación de la Investigación	Pág. 4
1.4. Objetivos de la Investigación	Pág. 6

CAPÍTULO 2 : MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Filosófico o epistemológico de la investigación	Pág. 7
2.2. Antecedentes de Investigación	Pág. 8
2.3. Bases Teóricas	
2.3.1. Teoría general de costos	Pág. 11
2.3.2. Sistema de información de costos. Estado del arte a nivel teórico	Pág. 14
2.3.3. Gestión de Operaciones	Pág. 21
2.3.3.1. Decisiones clave de operaciones	Pág. 22
2.3.3.2. Aspectos relevantes en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial	Pág. 27
2.3.4. Modelamiento de un sistema de información de costos – propuesta teórica	Pág. 33
2.3.4.1. Objetos de costos	Pág. 34
2.3.4.2. Configuración del sistema	Pág. 35
2.3.4.3. Mecánica de contable	Pág. 38
2.3.5. MIPYME	Pág. 47
2.3.6. Descripción del sistema de información de costos actual del caso de estudio	Pág. 48
2.3.7. Diseño del sistema de información de costos propuesto para el caso de estudio	Pág. 56
2.4. Marcos Conceptuales	Pág. 69

CAPÍTULO 3 : METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis y variables	
3.1.1. Hipótesis general	Pág. 73
3.1.2. Hipótesis Específicas	Pág. 73
3.1.3. Identificación de Variables	Pág. 74
3.1.4. Operacionalización de Variables	Pág. 75
3.1.5. Matriz de Consistencia	Pág. 77
3.2. Tipo y diseño de investigación	Pág. 78
3.3. Unidad de análisis	Pág. 78
3.4. Población de estudio	Pág. 78
3.5. Tamaño de muestra	Pág. 78
3.6. Selección de la muestra	Pág. 79
3.7. Técnica aplicada para la recolección de datos	Pág. 80
3.8. Análisis e interpretación de los datos	Pág. 80

CAPÍTULO 4 : RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación y discusión de los resultados	
4.1.1 Información base de la empresa modelo	
4.1.1.1. Giro de negocios y datos generales	Pág. 81
4.1.1.2. Aspectos estratégicos básicos	Pág. 81
4.1.1.3. Líneas comerciales de servicio	Pág. 82
4.1.1.4. Mercado que atiende	Pág. 84
4.1.1.5. Consolidado de ventas brutas durante el 2017	Pág. 85
4.1.1.6. Estructura organizacional	Pág. 86
4.1.1.7. Operaciones y procesos principales	Pág. 90
4.1.1.8. Infraestructura y equipo de trabajo	Pág. 101
4.1.2 Determinación de costos con el sistema de información de costos anterior	
4.1.2.1. Determinación de costos de materiales directos	Pág. 105
4.1.2.2. Determinación de costos de mano de obra directa	Pág. 113
4.1.2.3. Determinación de cargos indirectos	Pág. 125
4.1.2.4. Informe de cargas operativas	Pág. 137

4.1.2.5.	Informe de costos de producción de servicios	Pág. 138
4.1.2.6.	Estado de resultados	Pág. 140
4.1.3	Determinación de costos con el sistema de información de costos propuesto	
4.1.3.1.	Acumulación de costos en proceso	Pág. 141
4.1.3.2.	Acumulación de costos de materiales directos	Pág. 142
4.1.3.3.	Acumulación de costos de mano de obra directa	Pág. 144
4.1.3.4.	Determinación de costos por servicios directos (servicios subcontratos para la producción de servicios)	Pág. 152
4.1.3.5.	Cargos indirectos	
4.1.3.5.1.	Direccionamiento de origen	Pág. 152
4.1.3.5.2.	Costos ABC (Direccionamiento primario y secundario)	Pág. 157
4.1.3.5.3.	Costos por operaciones (Direccionamiento final)	Pág. 170
4.1.3.6.	Informe de cargas operativas	Pág. 180
4.1.3.7.	Informe de costos de producción de servicios	Pág. 181
4.1.3.8.	Estado de resultados	Pág. 183
4.1.4	Interpretación de resultados y discusión de variables de investigación	
4.1.4.1.	Determinación de costos de venta unitarios	Pág. 184
4.1.4.2.	Rentabilidad Operativa	Pág. 188
4.1.4.3.	Rentabilidad bruta por servicio	Pág. 190
4.1.4.4.	Productividad total	Pág. 193
4.1.4.5.	Productividad de la mano de obra	Pág. 196
4.2.	Pruebas de hipótesis	
4.1.1	Prueba de hipótesis general	Pág. 199
4.1.2	Prueba de hipótesis específica N° 1	Pág. 200
4.1.3	Prueba de hipótesis específica N° 2	Pág. 203
4.1.4	Prueba de hipótesis específica N° 3	Pág. 210
4.1.5	Prueba de hipótesis específica N° 4	Pág. 213
4.1.6	Prueba de hipótesis específica N° 5	Pág. 217

4.3. Presentación de resultados	Pág. 224
---------------------------------------	----------

CAPÍTULO 5 : IMPACTOS

5.1. Propuesta de solución del problema

5.1.1 Lanzamiento del sistema	Pág. 226
-------------------------------------	----------

5.1.2 Mantenimiento y ajuste del sistema	Pág. 227
--	----------

5.2. Costos de la implementación de la propuesta

5.2.1 Costos de lanzamiento	Pág. 228
-----------------------------------	----------

5.2.2 Costos de mantenimiento y ajuste	Pág. 232
--	----------

5.3. Beneficios que aporta la propuesta	Pág. 233
---	----------

CONCLUSIONES	Pág. 236
---------------------------	----------

RECOMENDACIONES	Pág. 237
------------------------------	----------

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	Pág. 238
---	----------

ANEXOS	Pág. 240
---------------------	----------

ANEXO I: COSTOS UNITARIOS DE SERVICIOS CONCLUIDOS CALCULADOS CON EL SISTEMA DE INFORMACION DE COSTOS PROPUESTO PARA EL PERIODO 2017 (EXPRESADO EN SOLES)	Pág. 241
--	----------

ANEXO II: CUADROS COMPARATIVOS MENSUALES DE RENTABILIDAD BRUTA POR SERVICIO CON SISTEMAS DE INFORMACION DE COSTOS ACTUAL (SIC Act.) Y PROPUESTO (SIC Prop.)	Pág. 247
---	----------

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Codificación de centros de costos en la arquitectura de centros de costos del SIC actual	Pág. 51
Cuadro 2: Análisis FODA para el SIC actual	Pág. 55
Cuadro 3: Matriz de análisis interrelacionado de objetos de costos (Matriz AIOC) para el SIC propuesto (Periodo de vigencia: 01/01/2017 al 31/12/2017)	Pág. 58
Cuadro 4: Codificación de centros de costos en la arquitectura de centros de cargos del SIC propuesto	Pág. 62
Cuadro 5: Análisis FODA para el SIC propuesto	Pág. 68
Cuadro 6: Servicios concluidos por línea comercial en el 2017	Pág. 79
Cuadro 7: Consolidado de ventas por mes empresa modelo	Pág. 85
Cuadro 8: Listado de equipos y muebles del área administrativa de la empresa modelo	Pág. 101
Cuadro 9: Listado de equipos y muebles del área operativa de la empresa modelo	Pág. 103
Cuadro 10: Descripción de materiales directos empleados en la empresa modelo	Pág. 105
Cuadro 11: Cálculo de valor de compra de materiales directos empleados en la empresa modelo	Pág. 106

Cuadro 12: Valuación de inventario inicial de materiales directos empleados en la empresa modelo	Pág. 107
Cuadro 13: Cuadre de costos de alambre de cobre esmaltado (2017 expresado en soles)	Pág. 109
Cuadro 14: Cuadre de costos de solventes (2017 en soles)	Pág. 110
Cuadro 15: Cuadre de costos de repuestos específicos (2017 en soles)	Pág. 111
Cuadro 16: Consolidado de costos de materiales directos (2017 en soles)	Pág. 112
Cuadro 17: Nomina del personal administrativo 2017, en soles	Pág. 114
Cuadro 18: Base remunerativa del cuerpo técnico 2017, en soles	Pág. 116
Cuadro 19: Cálculo del tiempo laboral Disponible en el 2017	Pág. 116
Cuadro 20: Cálculo de tarifas de remuneraciones por hora-hombre para cada empleado en el 2017, en soles por hora	Pág. 118
Cuadro 21: Cantidad de horas extra 1° y 2° hora de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en horas	Pág. 118
Cuadro 22: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 1° y 2° hora de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en soles	Pág. 119
Cuadro 23: Cantidad de horas extra de 3° hora a más de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en horas	Pág. 119
Cuadro 24: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 3° hora a más de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en soles	Pág. 120

Cuadro 25: Cantidad de horas ordinarias de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en horas	Pág. 120
Cuadro 26: Cálculo de remuneraciones por horas ordinarias de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en soles	Pág. 121
Cuadro 27: Cantidad de horas extra de 1° y 2° hora a más de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en horas	Pág. 121
Cuadro 28: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 1° y 2° hora de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en soles	Pág. 122
Cuadro 29: Cantidad de horas extra de 3° hora a más de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en horas	Pág. 122
Cuadro 30: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 3° hora a más de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en soles	Pág. 123
Cuadro 31: Total de remuneraciones para cada empleado en el 2017, en soles ...	Pág. 123
Cuadro 32: Total de cargas sociales para cada empleado en el 2017, en soles	Pág. 124
Cuadro 33: Nomina total por cada empleado en el 2017, en soles	Pág. 124
Cuadro 34: Identificación de materiales indirectos	Pág. 126
Cuadro 35: Compra de materiales cargado a los costos indirectos según el SIC actual, en soles	Pág. 127
Cuadro 36: Costos por mano de obra indirecta en el 2017, en soles	Pág. 128
Cuadro 37: Depreciación de activos fijos del área operativa	Pág. 129
Cuadro 38: Depreciación de activos fijos de gerencia general	Pág. 130

Cuadro 39: Depreciación de activos fijos de secretaria administrativa y comercial	Pág. 130
Cuadro 40: Depreciación de activos fijos del encargado logístico	Pág. 131
Cuadro 41: Cuadro de otros cargos indirectos por centros de costo	Pág. 132
Cuadro 42: Cuadro de otros cargos indirectos por centros de costo	Pág. 132
Cuadro 43: Consolidado de cargos indirectos fijos por centros de costo	Pág. 133
Cuadro 44: Direccionamiento de primario de cargos indirectos fijos	Pág. 134
Cuadro 45: Direccionamiento secundario de cargos indirectos fijos	Pág. 134
Cuadro 46: Direccionamiento final de cargos indirectos fijos	Pág. 135
Cuadro 47: Consolidado de costos indirectos variables por periodo en el SIC actual, en soles	Pág. 136
Cuadro 48: Consolidado de costos indirectos por periodo en el SIC actual, en soles	Pág. 136
Cuadro 49: Gastos específicos administrativos (expresado en soles mensuales)	Pág. 137
Cuadro 50: Gastos específicos de ventas (expresado en soles mensuales)	Pág. 137
Cuadro 51: Gastos específicos administrativos (expresado en soles mensuales)	Pág. 138
Cuadro 52: Gastos específicos de ventas (expresado en soles mensuales)	Pág. 138
Cuadro 53: Estado de costos de servicio (expresado en soles mensuales)	Pág. 139

Cuadro 54: Estado de resultados por periodo (expresado en soles mensuales)	Pág. 139
Cuadro 55: Kardex de Alambre de cobre (enero 2017)	Pág. 143
Cuadro 56: Informe de costos de materiales directos enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 145
Cuadro 57: Control de tiempo productivo por orden de trabajo enero 2017 – técnico N° 1 (expresado en horas)	Pág. 146
Cuadro 58: Consolidado de tiempos por empleado enero 2017 – técnico N° 1 (expresado en horas)	Pág. 147
Cuadro 59: Costos hora – hombre técnico N° 1 enero 2017 (expresado en soles/hora)	Pág. 148
Cuadro 60: Costos de mano de obra directa del técnico N° 1 acumulados por orden de trabajo del mes enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 149
Cuadro 61: Determinación de costos de tiempo improductivo del técnico N° 1 acumulados del mes enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 150
Cuadro 62: Informe de costos de mano de obra directa acumulados por mes en el 2017 (expresado en soles)	Pág. 151
Cuadro 63: Cargos específicos mensuales por depreciación para los centros de costos de producción (expresado en soles)	Pág. 153
Cuadro 64: Identificación de activos, maquinaria y equipo, por centro de costos de producción (expresado en unidades)	Pág. 154
Cuadro 65: Determinación de cargos por depreciación para cada centro de costos de producción (expresado en soles)	Pág. 155

Cuadro 66: Consolidados de cargos específicos por centro de costos (expresado en soles).	Pág. 156
Cuadro 67: Análisis y cálculo de inductores de primer orden	Pág. 158
Cuadro 68: Matriz de inductores de primer orden para centros de costos	Pág. 159
Cuadro 69: Cuadro de reparto de primer orden para centros de costos	Pág. 160
Cuadro 70: Inductores de costos para el centro de costos de jefatura de taller	Pág. 162
Cuadro 71: Carga de trabajo del Jefe de taller	Pág. 162
Cuadro 72: Cuadro de costos por actividades elementales del centro de costos de jefatura de taller	Pág. 163
Cuadro 73: Agrupación de costos de actividades elementales en homogéneas (expresado en soles)	Pág. 165
Cuadro 74: Resumen de costos por actividades homogéneas (expresado en soles)	Pág. 166
Cuadro 75: Inductores de costos de segundo orden (<i>cost drive</i>)	Pág. 167
Cuadro 76: Cálculo de ratios de inducción de segundo orden	Pág. 168
Cuadro 77: Asignación de costos por cada objeto de costos del modelo ABC, expresado en soles	Pág. 169
Cuadro 78: Acumulación de costos previo a técnica por operaciones (expresado en soles)	Pág. 170
Cuadro 79: Cargos indirectos variables durante el 2017 (expresado en soles)	Pág. 172

Cuadro 80: Calculo de ratio de reparto de cargos indirectos variables para enero del 2017	Pág. 172
Cuadro 81: Tiempo de mano de obra directa por orden de talles/operación para el mes de enero del 2017 (expresado en horas – hombre)	Pág. 173
Cuadro 82: Calculo de ratio de reparto de costos indirectos para cada operación para enero del 2017	Pág. 174
Cuadro 83: Prorratio de costos indirectos a cada orden de talles para el mes de enero del 2017 (expresado en soles)	Pág. 175
Cuadro 84: Estado de cada orden de taller y costos indirectos acumulados a cierre del mes de enero del 2017	Pág. 176
Cuadro 85: Costos indirectos por estado enero 2017	Pág. 177
Cuadro 86: Consolidado de costos en proceso por mes del 2017 (expresado en soles)	Pág. 179
Cuadro 87: Consolidado de costos por servicios anulados para cada mes del 2017 (expresado en soles)	Pág. 179
Cuadro 88: Consolidado de costos por garantías por cada mes del 2017 (expresado en soles)	Pág. 179
Cuadro 89: Total gastos operativos acumulados por centro de costos (expresado en soles/mes)	Pág. 180
Cuadro 90: Consolidado de gastos operativos por función (expresado en soles/mes)	Pág. 181
Cuadro 91: Informe mensual de costos de ventas del 2017 (expresado en soles)	Pág. 182

Cuadro 92: Estado de resultados operativos del 2017 (expresado en soles)	Pág. 182
Cuadro 93: Costos de ventas unitarios del SIC Actual periodo 2017 (expresado en soles)	Pág. 184
Cuadro 94: Determinación de costos de venta unitarios de servicios concluidos con el sistema información de costos propuesto en enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 185
Cuadro 95: Determinación de costos de venta de servicios en proceso en enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 185
Cuadro 96: Determinación de costos unitarios de servicios anulados en enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 186
Cuadro 97: Consolidado costos unitarios de servicios en enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 186
Cuadro 98: Comparativo de costos unitarios de servicios en enero 2017 (expresado en soles)	Pág. 186
Cuadro 99: Cálculo de la rentabilidad operativa mensual con el SIC Actual periodo 2017 (expresado en porcentajes)	Pág. 188
Cuadro 100: Cálculo de la rentabilidad operativa mensual con el SIC propuesto periodo 2017 (expresado en porcentajes)	Pág. 189
Cuadro 101: Comparativo de rentabilidad operativa calculado con cada sistema de información de costos para el periodo 2017 (expresado en porcentajes)	Pág. 189
Cuadro 102: Cálculo de rentabilidad bruta por servicio para ordenes concluidas con sistema de información de costos actual para el mes de enero periodo 2017	Pág. 191

Cuadro 103: Cálculo de rentabilidad bruta por servicio para ordenes concluidas con sistema de información de costos propuesto para el mes de enero periodo 2017	Pág. 191
Cuadro 104: Comparativo de rentabilidad bruta por servicio para ordenes concluidas con ambos sistemas de información de costos para el mes de enero periodo 2017	Pág. 192
Cuadro 105: Cálculo de la rentabilidad operativa mensual del SIC Actual periodo 2017	Pág. 194
Cuadro 106: Cálculo de la productividad total durante el 2017 con el SIC propuesto para el año 2017	Pág. 194
Cuadro 107: Comparativo de la productividad total calculada con cada sistema de información de costos para el periodo 2017	Pág. 195
Cuadro 108: Cálculo de la productividad de la mano de obra directa con el sistema de información de costos actual para el periodo 2017	Pág. 196
Cuadro 109: Cálculo de la productividad de la mano de obra directa con el sistema de información de costos propuesto para el 2017	Pág. 197
Cuadro 110: Comparativo de la productividad de la mano de obra directa calculada con cada sistema de información de costos para el periodo 2017	Pág. 197
Cuadro 111: Estadística descriptiva de la rentabilidad operativa por cada sistema de información de costos	Pág. 200
Cuadro 112: Estadística descriptiva de la rentabilidad bruta para cada servicio por cada sistema de información de costos	Pág. 204
Cuadro 113: Calculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para la rentabilidad bruta para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos actual	Pág. 206

Cuadro 114: Cálculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para la rentabilidad bruta para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos propuesto	Pág. 207
Cuadro 115: Estadística descriptiva de la productividad total por cada sistema de información de costos	Pág. 210
Cuadro 116: Estadística descriptiva de la productividad de la mano de obra directa para cada sistema de información de costos	Pág. 214
Cuadro 117: Estadística descriptiva de los costos de venta para cada servicio por cada sistema de información de costos	Pág. 218
Cuadro 118: Cálculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para el costo de ventas para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos actual	Pág. 220
Cuadro 119: Cálculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para el costo de ventas para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos propuesto	Pág. 221
Cuadro 120: Determinación de costos del personal por capacitación para implementar el sistema de información de costos propuesto	Pág. 229
Cuadro 121: Determinación de costos del personal por apoyo en al implementar el sistema de información de costos propuesto	Pág. 230
Cuadro 122: Inversión en muebles para implementar el sistema de información de costos propuesto	Pág. 230
Cuadro 123: Consolidado de costos para implementar el sistema de información de costos propuesto (expresado en soles)	Pág. 231
Cuadro 124: Determinación de costos del personal por soporte del sistema de información de costos propuesto	Pág. 232

Cuadro 125: Consolidado de costos para el mantenimiento y ajuste periódico del sistema de información de costos propuesto (expresado en soles)	Pág. 233
Cuadro 126: Flujo de caja de costos y beneficios del sistema de información de costos propuesto del 2017 (expresado en soles)	Pág. 234
Cuadro 127: Indicadores para Evaluación económica de costos y beneficios del sistema de información de costos propuesto	Pág. 235

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Acciones intrínsecas en la determinación del Costo	Pág. 21
Figura 2: Reenfoco de acciones intrínsecas en la determinación del Costo	Pág. 41
Figura 3: Arquitectura de centros de cargos SIC actual	Pág. 52
Figura 4: Diagrama de direccionamiento de costos, SIC actual	Pág. 54
Figura 5: Arquitectura de centros de cargos SIC propuesto	Pág. 63
Figura 6: Dinámica general del modelo de Costos ABC	Pág. 64
Figura 7: Dinámica de direccionamiento de cargos (recursos) generales a los objetos de costo en el modelo de costos ABC del SIC propuesto	Pág. 65
Figura 8: Diagrama de direccionamiento de costos, SIC propuesto	Pág. 67
Figura 9: Valor agregado bruto por años en la región Lima, según actividades económicas valores a precios constantes de 2007 (Millones de soles)	Pág. 84
Figura 10: Organigrama de la Empresa	Pág. 86
Figura 11: Componentes de un motor eléctrico trifásico convencional	Pág. 91
Figura 12: Limpieza de un motor trifásico de baja potencia	Pág. 93
Figura 13: Estator limpio de un motor eléctrico trifásico	Pág. 93
Figura 14: Estator bobinado de un motor eléctrico trifásico	Pág. 95

Figura 15: Enfoque de procesos clave de la empresa modelo	Pág. 99
Figura 16: Diagrama didáctico de procesos clave de la empresa modelo	Pág. 100
Figura 17: Layout del segundo piso de la empresa modelo (área administrativa)	Pág. 102
Figura 18: Layout del primer piso de la empresa modelo (área operativa)	Pág. 104
Figura 19: Cadena de valor de la empresa modelo	Pág. 164
Figura 20: Mecánica de manejo de costos en proceso (Sistema de información de costos propuesto)	Pág. 177
Figura 21: Mecánica de inferencia sobre hipótesis general	Pág. 199

RESUMEN

En un intento por mejorar su competitividad, las MIPYME deben encontrar mecanismos para aprovechar las oportunidades del mercado a través de la mejor gestión de sus recursos escasos. En ese sentido el centro del presente trabajo gira en torno a cómo es que un sistema de información de costos, con características mejor adaptadas a la realidad en la que se desempeña, puede influir en la gestión de operaciones para una MIPYME de mantenimiento de motores eléctricos de uso industrial.

Se observa que la empresa modelo cuenta con pocos controles de los recursos y una asignación de costos indirectos muy general que no colabora con el análisis de cada servicio brindado. Se propone un sistema de información de costos que permite trabajar estos datos incluso el determinar los costos de los servicios que quedan en proceso, garantía y aquellos que se han anulado, entre otras bondades.

Este estudio es del tipo aplicado de alcance explicativo y diseño no experimental que analiza los periodos contables y los servicios de mantenimiento desarrollados para lo cual toma como muestra los mismos en el año 2017, 12 meses y 179 servicios concluidos.

Se evalúan los resultados, empleando 5 indicadores: rentabilidad operativa, rentabilidad bruta por cada servicio, productividad total, productividad de la mano de obra y el subsidio cruzado de costos para evaluar las diferencias entre ambos sistemas de información de costos, actual y propuesto. Se obtiene como resultado que el sistema de información de costos propuesto incide significativamente en la gestión de operaciones en los análisis a nivel de cada servicio ello quiere decir que se estarían tomando decisiones sesgadas con el sistema de información de costos actual al subvalorar y/o sobrevalorar algunos servicios, subsidio cruzado, lo cual tiene repercusiones a nivel táctico e, incluso, implicancias estratégicas en cada línea de negocio. Se recomienda la implementación y articulación del sistema propuesto con la dirección de la empresa modelo para potenciar su gestión.

PALABRAS CLAVE: Costos ABC, costos por operaciones, mantenimiento de motores eléctricos, sistemas de información de costos, gestión de operaciones.

ABSTRACT

In an attempt to improve their competitiveness, MSMEs must find mechanisms to take advantage of market opportunities through better management of their scarce resources. In this sense, the focus of this paper is on how a cost information system, with characteristics better adapted to the reality in which it operates, can influence the management of operations for an MSMEs that maintain electric motors for industrial use.

It is observed that the model company has few resource controls and a very general allocation of indirect costs that does not collaborate with the analysis of each service provided. A cost information system is proposed that allows working with this data, including determining the costs of the services that remain in process, warranty and those that have been cancelled, among other benefits.

This study is of the applied type of explanatory scope and non-experimental design that analyzes the accounting periods and maintenance services developed for which it takes as a sample the same in the year 2017, 12 months and 179 concluded services.

The results are evaluated, using 5 indicators: operational profitability, gross profitability for each service, total productivity, labor productivity, and the cross-cost subsidy to evaluate the differences between both current and proposed cost information systems. The result is that the proposed cost information system has a significant impact on operations management in the analysis of each service. This means that decisions would be taken with the current cost information system that would undervalue and/or overvalue some services, cross-subsidization, which has repercussions at the tactical level and even strategic implications in each line of business. The implementation and articulation of the proposed system with the management of the model company is recommended to strengthen its management.

KEY WORDS: ABC costs, costs for operations, maintenance of electric motors, cost information systems, operations management.

CAPÍTULO 1 : INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática

Desde la creación como emprendimiento de servicios de mantenimiento y reparación de motores eléctricos industriales, se ha observado que la empresa en análisis cuenta con escasos controles administrativos que se orientan a obtener información para fines tributarios principalmente. Los costos se determinan según el ajuste contable y de acuerdo con el total de operaciones del periodo, que generalmente es un mes.

En este caso particular, no existen almacenes de materias primas, las mercaderías son lanzadas al proceso de reparación, quedando los sobrantes en el proceso para el siguiente servicio. El no planificar los requerimientos mensuales ocasiona desconocer la disponibilidad de los materiales, lo cual genera que las compras se decidan en el día a día en función a la urgencia.

La empresa carece de control para la mano de obra. Se evidencian retrasos en el cumplimiento de los plazos de entrega debido a reprocesos, los cuales inciden directamente en el costo de la mano de obra debido al tiempo que se pierde. Esta circunstancia genera sobrecostos en materiales directos e indirectos. En cuanto a proveedores de servicios, como el de mecanizado de torno, se incurren en tiempos adicionales ya que el personal de la empresa tiene que movilizarse fuera del taller para supervisar a los proveedores para asegurar el cumplimiento de especificaciones de trabajo solicitados además del tiempo empleado en el recojo de piezas o partes terminadas.

Tampoco se mide el impacto de estos reprocesos, ni las mermas generadas en cada etapa de reparación, lo cual ocasiona sobre costos. No se tiene certeza de una racionalización de recursos, obteniendo baja productividad de personal (eficacia y eficiencia).

En el sistema de información de costos actual, la asignación de costos indirectos a los costos operativos del periodo se ejecuta con un porcentaje del 30% el cual no tiene mayor sustento.

La elaboración y utilización de presupuestos deviene en una situación relacionada con los costos de servicios al cliente reflejándose en las cotizaciones. No existe referente confiable para elaborar las cotizaciones, lo cual no siempre surte efecto positivo en los clientes. Se considera que el 45% de los presupuestos son rechazados del total, lo cual implica horas hombre perdidas al momento de elaborar el mencionado documento.

Otra dificultad en la identificación de parámetros para determinar costos está relacionada a la diversidad de motores existente en la atención de servicios, lo cual complica el manejo presupuestal y de cotizaciones.

Es necesario que el sistema de información contable de la empresa permita la evaluación de las actividades económicas de forma efectiva, razón por la cual conviene evaluar si el diseño del sistema de información de costos actual dispone de los elementos necesarios que permitan un control interno de la empresa como una herramienta para incrementar la productividad y competitividad en el mercado.

De no contar con lo anterior; se corre el riesgo de fallar en el proceso de toma de decisiones y, por lo tanto, en la racionalización de los recursos. Al no tener costos claros la gerencia puede pensar que debe centrar su foco en los gastos

operativos e incurre en medidas que le quitan valor a la organización que podrían generar el alejamiento de la empresa del fortalecimiento interno y pérdida de mercado a manos de la competencia directa o por aparición de productos o servicios sustitutos. Esto se refuerza con la tendencia de los clientes en apostar por el reemplazo total de las máquinas en vez de ejecutar la reparación en países desarrollados. Sin embargo, en nuestro país aún no tiene un impacto contundente en el sector debido a este motivo.

Es por ello que en la presente investigación se pretende mejorar el modelo teórico que sustenta el diseño del sistema de información de costos a través de la revisión de información teórica de otros autores y la aplicación práctica en la MIPYME que se ha escogido. Se busca proponer un sistema de información de costos que dote a la gerencia de mejores herramientas para tomar decisiones más acertadas.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo incide un **sistema de información de costos** en la **gestión de operaciones** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?

1.2.2. Problemas Específicos

a) ¿Cómo incide un **sistema de información de costos** en la determinación de la **rentabilidad operativa** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?

- b) ¿Cómo incide un **sistema de información de costos** en la determinación de la **rentabilidad bruta por cada servicio** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?
- c) ¿Cómo incide un **sistema de información de costos** en la determinación de la **productividad total** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?
- d) ¿Cómo incide un **sistema de información de costos** en la determinación de la **productividad de la mano de obra directa** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?
- e) ¿Cómo incide un **sistema de información de costos** en la estimación del **subsidio cruzado** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?

1.3. Justificación de la Investigación

1.3.1. Justificación Teórica

El motivo teórico para realizar el presente estudio radica por un lado en generar un aporte metodológico en el diseño de un sistema de información de costos. Ello va a poder facilitar la labor de los analistas y aumentar la efectividad de los sistemas en los cuales se desempeñen además de facilitar los procesos de docencia universitaria y de especialidad, como postgrado. Por otro lado; la presente investigación va a ampliar el vacío que existe en los conceptos de costos aplicados a empresas de servicios de este tipo lo cual va a permitir, a profesionales y especialistas, profundizar en el estudio de estas realidades. También va a contribuir a comprender el impacto y la relación

entre la gestión de operaciones y los costos de este tipo de empresas lo cual constituye un referente al estudio de la gestión de negocios en general. Otro aspecto importante es el aporte a la teoría relacionada a la gestión de operaciones debido a la compilación y unificación de criterios y conceptos además de la clasificación de los tipos de decisiones que se toman en este ámbito.

Dentro de esto también resalta la aplicación del concepto de productividad para este tipo de empresas, lo cual ampliara este concepto generalmente vinculado al ámbito productivo de bienes, de mayor uso en docencia universitaria.

1.3.2. Justificación Práctica

La importancia práctica para realizar el presente estudio sobre la incidencia de un sistema de información de costos en la gestión de operaciones para MIPYME radica en el impacto económico al posibilitar fuentes de solución para entornos tan limitados como lo son las MIPYME. Se piensa que apoyar este sector constituye una gran contribución a la economía de nuestro país ya que el sector de las MIPYME es alta importancia al representar el 98% de las empresas en el Perú (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2007), da empleo a más de siete millones de personas en el país y aporta el 26% del PBI nacional.

Consecuentemente, las contribuciones de este tipo también tienen un impacto social. Impactar sobre las MYPYME beneficia a todos los grupos de interés relacionados a esta y, por consiguiente, a las condiciones de vida de sus integrantes mejorando la dinámica social y propiciando un desarrollo sustentable. Por otro lado; va a permitir desarrollar soluciones para el caso de empresas de servicios de mantenimiento de maquinaria industrial. En este sector el tema de costos no se toma con mucha precisión y se caracteriza principalmente por la informalidad. Esto constituye un aporte a este sector empresarial del cual mucho se habla, pero poco se documenta.

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar la incidencia de un **sistema de información de costos** en la **gestión de operaciones** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

1.4.2. Objetivos Específicos

- 1) Determinar la incidencia de un **sistema de información de costos** en la determinación de la **rentabilidad operativa** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.
- 2) Determinar la incidencia de un **sistema de información de costos** en la determinación de la **rentabilidad bruta por cada servicio** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.
- 3) Determinar la incidencia de un **sistema de información de costos** en la determinación de la **productividad total** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.
- 4) Determinar la incidencia de un **sistema de información de costos** en la determinación de la **productividad de la mano de obra directa** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.
- 5) Determinar la incidencia de un **sistema de información de costos** en la estimación del **subsidio cruzado** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

CAPÍTULO 2 : MARCO TEÓRICO

2.1. Marco Filosófico o epistemológico de la investigación

El presente trabajo está enmarcado en una concepción del ser humano como parte esencial de la interacción empresarial y de mercado los cuales afrontan “*una perspectiva emocionante y exigente en los años venideros*” (Drucker 1998, p. 56) al transformar el mundo en que vivimos. Ello debido que es un ser en sí mismo, es decir, un ser en relación con los otros seres humanos, un ser intelectual, cultural e histórico, libre, trascendente.

Por otro lado, Bunge (2013) precisa que el marco filosófico se distingue de otras maneras de abordar los problemas por su método crítico y generalmente sistemático, así como por su énfasis en los argumentos racionales.

El marco filosófico de la investigación está referido también al desarrollo metódico y riguroso, mediante la observación y la razón aplicadas. La observación en el sentido que la situación problemática ha sido ubicada, identificada, evidenciada, es real. En cuanto a la razón, sobre los hechos evidenciados, se presenta una solución razonable, que contiene todos los ingredientes del proceso científico. La razón también se expresa en la lógica seguida para formular el trabajo y llegar a conclusiones válidas para solucionar la problemática.

Según Alvarado (2014) debe entenderse que el marco filosófico está relacionado con la razón de ser de la investigación. El problema es la base de la investigación. Sobre la base del problema se formulan soluciones. El problema origina muchas alternativas de solución. El investigador de entre varias alternativas selecciona la que más se adecúe a sus conocimientos y experiencias y con ello contribuye a la solución de la problemática. Al respecto, el problema se ha identificado en la información para toma de decisiones. Para tomar decisiones se necesita que la información sea pertinente y además que sea oportuna. En las empresas existe información legal, económica, financiera, tributaria, laboral,

operacional, contable y otras. Dentro de esta gama como alternativa de solución se selecciona la información operacional, contabilidad de costos, que aporta información sobre la cartera de productos administración de operaciones; productividad, y por consecuencia, rentabilidad.

Según Gómez (2013) el marco filosófico también está referido a la naturaleza del trabajo de investigación. Al respecto se tiene que indicar que el trabajo tiene una estructura que comprende dos grandes marcos, el marco metodológico y el marco teórico. Dentro de ambos se encuentran elementos como la problemática, la solución a dicha problemática (hipótesis), los propósitos de la investigación (objetivos), la recopilación de los puntos de vista de varios autores (marco teórico) y los resultados del trabajo de campo.

Con todo este arsenal se verifica la existencia de una investigación real, de naturaleza propia y que además de presentar conclusiones valederas que puede ser tomada para aplicarlo en la solución de los problemas empresariales como en el presente caso de una MIPYME dedicada a la reparación y mantenimiento de motores eléctricos industriales. Es necesario que en estas entidades se logren tomar las decisiones adecuadas y oportunas sobre los limitados recursos y por consiguiente en las actividades, procesos y sobre sus procedimientos empresariales. En este respecto la filosofía, al igual que la ciencia, acepta que frente a un problema se deban presentar soluciones a través de la generación de supuestos, hipótesis. Porque tanto la ciencia y especialmente la filosofía buscan armonizar, concordar, solucionar lo que represente obstáculos para la continuidad.

2.2. Antecedentes de Investigación

Se debe iniciar este apartado indicando que no se han encontrado antecedentes de coincidencia exacta con la realidad bajo análisis, empresas del tipo MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos. Es por ello que se ha recurrido a diversos trabajos buscando una aproximación a nuestro objeto de estudio. A continuación, se presentan los más relevantes:

Moscoso (2017) desarrolló una investigación que tiene como objetivo diseñar un programa de mantenimiento proactivo para disminuir el mantenimiento proactivo y correctivo en equipos mecánicos del transporte de hidrocarburos en el Ecuador. Este es un tipo de estudio cuantitativo aplicado y correlacional. La unidad de análisis se centra en el mantenimiento mecánico semanal para el transporte de hidrocarburos. Entre los resultados esenciales que aporta el trabajo se distingue: el diagnóstico y la reparación de los daños presentados en los poliductos, y otros equipos mecánicos lo cual reducirá el mantenimiento correctivo en el transporte de hidrocarburos; este programa puede ser aplicado a diversas empresas. A la vez se considera los escenarios o campos de acción donde se ubican la organización y desenvuelve la tarea decisora, también se intenta encaminar hacia una misma dirección los criterios de actividades de los tipos de mantenimientos. Se sostiene que con dicho programa se va a procurar mejorar la operación reduciendo los mantenimientos correctivos del transporte de hidrocarburos y optimizar los de recursos.

Conteras, López & Molina (2011) identificaron y describieron los procesos culturales de las empresas del tipo MIPYME de distintos rubros económicos. Concluyeron que el favorecimiento de la búsqueda de información potencia la gestión y debe ser labor del estado. El aporte al presente trabajo es que nos proporciona un punto de partida en la comprensión de las necesidades generales de las MIPYME y nos ayuda a entender cuán importante son la información y las herramientas de gestión para estas lo cual contribuye a la pertinencia de la investigación.

Beltrán (2014) muestra los criterios en la elaboración de costos en la producción de colorantes naturales de semillas de achiote en el Perú. La tesis responde a un nivel de investigación descriptiva y explicativa que concluye que el sistema por costo por órdenes tiene relación para determinación del costo de producción de una empresa agroindustrial del rubro mencionado y ello repercute en la rentabilidad. El aporte de este trabajo en la presente investigación consta en la aproximación de caso, tipo de investigación y problemática en general, aunque en rubros diferentes. También el marco teórico ayuda como referente que coincide

en la descripción del modelo de sistema de información de costos actual de la empresa modelo en cual va a mejorarse en la presente investigación.

Aróstegui (2014) presenta como centro las actividades de mantenimiento de la empresa Obrainsa, las cuales dependen de su principal proveedor Caterpillar sin considerar los costos y demás recomendaciones al interior de la organización, por ello se muestran los resultados al implementar un plan de monitoreo de condiciones para reducir los costos de mantenimiento en la flota del cargador frontal 962h Caterpillar y sus efectos sobre los costos. La tesis responde a un nivel de investigación descriptiva y explicativa; concluye no eran necesarios algunos mantenimientos recomendados por el proveedor y demuestra que se evitaron varios costos correctivos debido a la detección temprana. Este trabajo contribuye en la presente investigación en cuanto la casuística del modelo teórico a plantear, puntualmente, la existencia de múltiples objetos de costo que requiere la organización y a la importancia de la precisión de un sistema de información de costos en la racionalización de recursos. Lo anterior incide en la gestión de operaciones y debe aplicarse a las MIPYME de mantenimiento.

2.3. Bases Teóricas

Iniciar la comprensión de la incidencia de un sistema de información de costos en la gestión de operaciones, implica abordar conceptos y referentes que intervienen en esta problemática, que sustentan tanto las formas de recrear y alimentar prácticas excluyentes.

En esta perspectiva se ha organizado las teorías de diversos autores referente a los siguientes tópicos: teoría general de costos, sistemas de información de costos como estado del arte, gestión de operaciones, una propuesta teórica para mejorar el diseño de un sistema de información de costos y MIPYME; ya que éstos permiten vislumbrar, precisar y organizar los elementos que intervienen en el proceso para determinar el costo del servicio y los demás fines de la investigación.

2.3.1. *Teoría general de costos*

La presente investigación se basa en la Teoría General de Costos que tiene como representante a la teorista Marcelino Figueira (2012). Se comienza aclarando la incorrección idiomática de algunos términos de la disciplina, como por ejemplo “Costear” que normalmente se relaciona con el pago, erogación de efectivo. Se propone emplear el término “Determinar el costo” en su reemplazo con lo cual indica que se mejora la comprensión y evita las confusiones sobre todo en los no especialistas.

La Teoría General de Costos propuesta centra su análisis en el origen económico de los costos, señala que la contabilidad es una técnica científica a la que le corresponde “...interpretar los actos y hechos con repercusión económica para informar sobre sus efectos” y resalta la economía como ciencia que lo respalda. Además, replantea la contabilidad indicado que no tiene sentido clasificarla en financiera y administrativa, clasificación en función al usuario de la información. Sostiene que un sistema contable debe estar preparado para emitir diferentes informes, lo más adecuado según este autor es dividirlos en especialidades: Estados Contables, Costos, Impuestos y Auditoría. Habría que validar si específicamente lo sostenido por este autor puede ser aplicado a toda realidad económica; sin embargo, se encuentra interesante para la realidad bajo análisis, las MIPYME, debido que en estas realidades resulta indispensable la practicidad y simplicidad de los procesos administrativos ya que se cuentan con recursos muy limitados para estos fines.

Por otro lado, la teoría en cuestión describe 4 paradigmas: Especialidad de Costos, Costo, Sistema Contable de Costos y Determinación del Costo.

Especialidad de costos: Se inscribe dentro de la contabilidad y determina los parámetros, principios y métodos para proporcionar,

analizar y comunicar información histórica, actual o proyectada incidiendo en la cuantía y estructura de los factores productivos empleados, así como la eficiencia en su uso con el fin de colaborar con las decisiones.

Costo: Toma como base la concepción económica en la teoría y la considera relevante. Se define como el uso de factores productivos por parte de un ente, económico, en el desempeño de su actividad con la intención de adicionar otros factores productivos que doten de mayor provecho al ente.

Sistema Contable de Costos: grupo estructurado de procedimientos con la finalidad de comunicar los cambios del patrimonio del ente facilitando instrumentos para la administración del ente.

Determinar el Costo: Se define como la operación que fija los medios o factores productivos en general que fueron requeridos con el objeto de dotar nuevos factores que aportaran mayor rendimiento en su valor monetario.

Para la presente investigación, resultan interesantes las siguientes propuestas de este modelo teórico:

- “Todo costo total puede integrarse con otros o descomponerse en varios resultandos costos totales que tengan objetos de costo de nivel superior o inferior a él”.
- “El objeto de costos es la causa por la cual el agente invierte sus recursos”.

Estas dos primeras propuestas brindan la posibilidad de identificar múltiples objetos de costos en un sistema de información de costos que se puedan alinear a las necesidades de información en la gestión de operaciones.

- “El costo existe porque hay un objeto que lo justifica”.
- “Los recursos empleados fueron en algún momento previo objeto de costo”.

Se encuentra en estos supuestos lo que se propone como la *relatividad del costo*, la cual está alineada al objeto de costo definido y este, en consecuencia, a las necesidades de la gestión. Ello mejora lo señalado por varios autores que indican como fin máximo la determinación del costo de producción, unitario o total, y amplía la gama de posibilidades. Se cree que direccionado en forma adecuada podría facilitar la gestión de operaciones de una MIPYME. Ello se mostrará en el modelo propuesto casi al final del marco teórico.

- “Deberán detectarse cuando hay incorporación de riqueza al patrimonio pues ese es el hito que marca la existencia de un objeto del costo y posibilitaría analizar la relación.”

En resumen, se puede señalar que esta teoría contribuye a la presente investigación al definir paradigmas que van a soportar el diseño del modelo de sistema de información de costos propuesto. Además, proporciona bases suficientes para aterrizar una propuesta teórica que facilite y mejore la efectividad en el diseño de sistemas de información de costos.

A continuación; se plantea lo señalado lo cual se considera un aporte.

2.3.2. *Sistema de información de costos. Estado del arte a nivel teórico.*

Como señala Figueira (2000, p. 144) un sistema contable de costos “...es un conjunto ordenado de procedimientos para informar sobre la evolución del patrimonio en cada agente económico posibilitando el abastecimiento de las herramientas requeridas para la gestión de dicho ente”. También plantea que este sistema debe ser capaz de ejecutar las siguientes etapas: determinar los costos, registrar los efectos económicos e informar o exponer las conclusiones requeridas por el ente.

Andía y Colquicocha (2020, p. 69) habla de un sistema de costos y lo define como “conjunto de procedimientos y criterios para determinar el costo unitario de fabricación de un producto”, indica que para determinar un sistema se debe tomar en cuenta las características de los procesos de producción entre otros. Cabe señalar que los autores dan a entender que existen varios sistemas de costeo semejante a los tipos de costo que define en su obra citada.

Este concepto concuerda con el presentado por García (2014, p. 116), el cual cita a Ortega Pérez al señalar como concepto “el conjunto de procedimientos, técnicas, registros e informes estructurados sobre la base de la teoría de la partida doble y otros principios técnicos, que tiene por objetivo la determinación de los costos unitarios de producción y el control de las operaciones fabriles efectuadas”. Lo interesante de García es que coincide con Andía y Colquicocha al indicar que para poder diseñar un sistema se debe tener en cuenta las características de producción, pero la diferencia radica en que García eleva el concepto de “sistema de información de costos”, por encima del sistema de costos, e indica que para poder definirlo se deben considerar además lo que aterriza como método de costeo, haciendo referencia dos variaciones: los costos por absorción y los costos directos, y el momento en que se determinan los costos.

Para García, un sistema de información de costos es una configuración de 06 tipos de costos interactuando para conseguir el objeto de costos. Sostiene que estos se encuentran vinculados, de tal manera que un sistema debe tener en si por lo menos tres tipos de criterios que funcionan de manera articulada para determinar el costo. Por ejemplo: Sistema de información de costos por órdenes de producción con costeo absorbente y costos históricos.

Sin embargo; para Figueira (2000, p. 145) esto no concuerda con el hecho de designar como métodos a los costos por absorción y directo. Para él este concepto clásico no tiene sentido "... llamar método a la simple agrupación de costos en forma ordenada..." para él es más adecuado que los costos variables y los costos por absorción sean considerados modelos de costos debido a la existencia de casos en los que la aplicación de estos arroja resultados no coincidentes.

Se puede entender entonces que, según esta perspectiva, es errado llamar sistemas de costos por proceso y pedido tal como si lo plantea García. Para Figueira, estos son métodos de agrupamiento dentro de las actividades de producción y de la misma forma se deben considerar las de administración, ventas y finanzas.

2.3.2.1. Configuración del sistema

La bibliografía revisada, en especial Andía y Colquicocha así como García, señalan la importancia de algunos aspectos al momento de diseñar un sistema de información de costos. En base a lo tratado, se puede concluir que la configuración del sistema de información de costos consiste en determinar el método de agrupación ordenada de costos y la base para determinarlos.

2.3.2.1.1. *Agrupamiento ordenado de costos*

Referente a la agrupación de costos, se han señalado que esta se encuentra en función a la actividad (Figueira, 2012, p. 42), pudiendo haber costos de administración, ventas y finanzas además de los de producción (bienes y/o servicios).

Ello va a estar supeditado al objeto de costo. Aunque este autor define claramente cada una de estas, solo se va a centrar en el análisis de las actividades de producción por los fines de la presente investigación. Se pueden encontrar tres sub tipos en función de las características productivas y sus procesos, los cuales se tratan a continuación:

a) *Costos por órdenes específicas*

Se concuerda que este modelo de agrupamiento ordenado de costos responde a sistemas productivos que tienen una variación constante de especificaciones en cada pedido, valga decir que las especificaciones de un pedido rara vez se volverán a ver en otro.

Ello provoca la discontinuidad de la producción, por este motivo se considera que también se le puede denominar como costos por procesos discontinuos o discretos. En este tipo de agrupamiento el objeto de costo previo es cada pedido y todos los elementos del sistema se deben determinar los costos tomando en cuenta ello.

b) *Costos por procesos*

Cuando se habla de costos por procesos, se hace tacita la connotación continua de este tipo de sistema productivo. La bibliografía revisada converge en que esta forma de agrupación de costos responde a sistemas productivos de producción “ininterrumpida”, salvo por fin de turno parada de máquina entre

otros. Por lo tanto, bien se le puede llamar costos por procesos continuos.

La característica principal de este tipo de acumulación de costos es que son ideales de aplicar para productos de consumo masivo a fabricación a escala donde se tienen productos con características casi idénticas. Las especificaciones no varían en cada pedido y si lo hacen se mantienen por un periodo considerado relevante.

Para determinar el costo de los productos, bienes y/o servicios, se toma como objeto de costo intermedio a cada proceso/departamento/área que interviene en la realización de estos. Todo el sistema de información de costo se ajusta a ello.

Se debe tener mucho cuidado con lo siguiente, muchos sistemas de información de costos con acumulación ordenada de costos por proceso implican la ejecución de pedidos para la venta de estos a los clientes o usuarios. Sería un error considerar aplicar una acumulación ordenada por pedido considerando ello. Se debe deslindar la acción comercial de venta de la forma en cómo se agrupan los costos durante el proceso de producción.

c) *Agrupaciones híbridas – Costos por operaciones*

T. Horngren, M. Datar y V. Rajan (2012, p. 626) presentan los *Sistemas de Costeo Híbridos* y los definen como aquellas que "... tienen alguna característica de manufactura de órdenes personalizadas y otras características de la fabricación en masa". Esto quiere decir que esta forma de acumulación combina las características de los costos por pedido y los costos por proceso.

También se presenta dentro de su obra un tipo de costos híbridos denominado “Costeo de operaciones”. Comienza definiendo el término operación como “... una técnica o un método estandarizado que se ejecuta de manera repetida con frecuencia sobre diferentes materiales lo cual da como resultado distintos productos terminados” para luego aterrizar el concepto de sistema de costeo de operaciones como “... un sistema de costeo híbrido que se aplica a lotes de productos similares, pero no idénticos”.

Se entiende que pueden existir modificaciones de ciertos modelos el cual implica que compartan algunos procesos para lograr el producto terminado, precisamente los costos por operaciones se podrían ajustar mejor a talleres de producción textil o empresas de un tipo de producción similar como empresas de mantenimiento correctivo de motores como es el caso de estudio.

2.3.2.1.2. Base para la determinación de costos

No se puede disociar la temporalidad en la determinación de costos, en ese sentido varios autores coinciden en la existencia de una perspectiva histórica y predeterminada en todo sistema de información de costos. Para Figueira (2012, p. 154) esto conforma las bases para la determinación de costos y concuerda en la existencia de esa perspectiva, pero con un matiz, indica coincide con la doctrina general:

a) Costos de base histórica

Como aquella que captura los datos que verdaderamente han acontecido en el ente. Este se ejecuta al final del periodo junto con los cierres contables.

b) Costos de base (predeterminada) normalizada

Aquellos que han empleados parámetros previamente establecidos con los cuales determina los costos considerando condiciones normales de operación del sistema productivo.

c) Costos de base (predeterminada) estimada o presupuestada.

En este caso los parámetros se establecen en forma similar a la anterior con la variante de considerar determinante la experiencia y opinión del analista como medio de alcanzar los costos normales o históricos.

El autor también manifiesta que los costos estándar pueden ser una consecuencia del seguimiento de las anteriores bases y que responde a un “...proceso metódico y riguroso de todos los componentes físicos y monetarios del costo...” (Figueira, 2000, p. 155).

2.3.2.2. *Mecánica de operación*

Aunque en su obra, Figueira, muestra la relevancia que se da a la económica como ciencia que respalda la especialidad de costos, no abandona la perspectiva contable y también resalta la necesidad de la mecánica contable como parte del proceso de costos. En ese sentido, La Torre (2016, p. 515) referencia la coincidencia de las opiniones de Pérez (2003) y Reyes (s.f.) los cuales indican que la especialidad de costos conforma la fuente administrativa de datos incluso afirman que con un manejo adecuado “...contribuye a disminuir los costos y aumenta la productividad de los recursos; ... y optimizar procesos productivos”.

En virtud de lo anterior, se definen tres procesos para poder tratar la información de costos y convertirla en material para toma de decisiones:

determinar el costo, registrar e informar. Como sostiene Figueira (2000) el primer proceso consiste en la interpretación de las consecuencias de los actos económicos a través del análisis; ello lo denomina como “primera acción”. Luego sigue el registro, “segunda acción” según este autor, que es el asiento sistemático esta actividad es de corte contable: la “tercera acción” sería el informar que define como la exposición de datos o conclusiones según los entes o grupos de interés.

2.3.2.2.1. *Determinación del costo*

Osorio (1996, p. 129) sostiene la presencia de dos componentes en los costos: el físico, el cual señala como los recursos requeridos para alcanzar alguna meta determinada, y el monetario, el cual designa como el valor de dicho recurso. Considera además que el primero es invariable contrario al segundo que depende de la negociación en las transacciones comerciales.

En su trabajo señala “...insensato hablar unívocamente de costos y estudiarlo sin proceder con su desintegración, pues los dos componentes que los determinan tienen comportamientos diferentes”. Precisamente, Figueira (2012, p. 16) incluye estos dos términos en los que justifica debería llamarse “determinación del costo” y complementa en su definición como “...la acción o procedimiento administrativo para precisar y agrupar a los recursos empleados que tienen por objeto la incorporación racional de nuevos recursos al patrimonio, designándolos ciertamente y valorizándolos monetariamente”.

Además, indica los componentes señalados por Osorio como acciones que gozan de independencia pero que guardan relación y que propician otras que vendrían a ser la base para la aplicación de métodos, modelos y procedimientos los cuales deben ser ejecutados para lograr este fin. Se explica en la siguiente imagen:

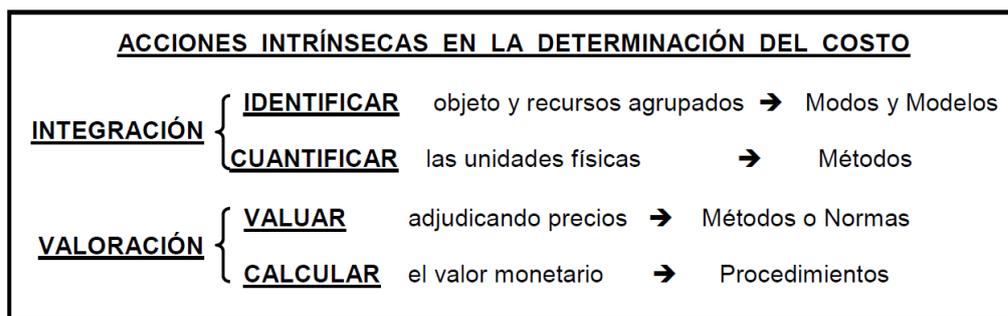


Figura 1. Acciones intrínsecas en la determinación del Costo

Fuente: Integración De Los Conocimientos De Costos. Figueira (2012)

2.3.3. *Gestión de Operaciones*

Heizer y Render (2009, p. 4) definen la administración de operaciones como “... el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados”. Para Aquino, Chase y Jacobs (2009, p. 7) resulta necesaria la presencia de la gestión de suministro cuestión que resalta en lo se denomina la “administración de operaciones y suministro (AOS)” el cual se define como “...el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los productos y los servicios primarios de una empresa”. Si bien ambas definiciones centran su atención en bienes y servicios, resulta interesante como es que la primera definición incorpora el concepto de valor agregado, “creación de valor”, dentro de su definición lo cual se vincula a los costos.

Otro concepto es traído por Krajewski y Ritzman (2000, p. 3) que indican que la administración de operaciones es “...la dirección y el control de los procesos mediante los cuales los insumos se transforman en bienes y servicios terminados”. Aunque esta definición se limita a solo dos funciones de la administración; faltando planificar, organizar e integrar al personal, resulta interesante la relevancia que toman los procesos dentro de esta definición, y en su trabajo en general.

Lo anterior descrito permite definir la administración de operaciones. Este término sirve como punto de partida para llegar al concepto gestión de

operaciones, importante en presente investigación. En el quehacer profesional, se ve la aparentemente despreocupación por diferenciar los términos, debido al pragmatismo que demanda el día a día. Sin embargo; se considera importante para fines de la presente y para la comunidad científica en remarcar esta diferencia.

Según el diccionario de la Real Academia Española (RAE), define gestión como “acto o efecto de gestionar” y esta última, gestionar, en tres acepciones que proponen ir más allá de la administración además de vincularse al manejo y dirección. También se encuentra un término muy interesante “gestión de negocios” vinculado al derecho, el cual señala el manejo de la organización sin orden directa del dueño. Tomando en cuenta todo, se entiende para los fines de esta investigación, que la gestión de operaciones es el conjunto de procesos que agregan valor a los sistemas que transforman insumos en bienes y servicios terminados que tiene el potencial manejo fuera de las órdenes del responsable mayor o dueño(s) del ente. Se resalta así su cualidad de independencia, concepto no muy entendido en el entorno de las MIPYME.

Se entiende de la revisión bibliográfica que existe una coincidencia al ver la gestión de operaciones como un campo fundamental dentro de la gestión general de un ente además del marketing y las finanzas, pero Heizer y Render señalan que las medidas tomadas en la optimización de la gestión de operaciones causan mayor impacto en los resultados del ente que en las otras dos. Se entiende entonces que resulta muy importante para toda empresa contar con datos de calidad en la toma de decisiones en la gestión de operaciones, lo cual se observa de manera improvisada o escasamente sistematizada en las MIPYME. Por ello, este tema resulta relevante en la presente investigación.

2.3.3.1. *Decisiones clave de operaciones*

Como indican Krajewski y Ritzman (2000) lo que distingue a un gerente de excelencia son las decisiones que elige. La literatura sugiere

que la gestión de operaciones desemboca en examinar los distintos tipos de decisiones que se toman en la gestión de transformación de insumos. Al respecto Nahmias (2007, pp. 14-16) propone 8 conceptos clave para la comprensión o satisfacción de interrogantes en el tema. Sin embargo; Heizer y Render (2009, p. 7) presentan 10 decisiones críticas donde, a diferencias de Nahmias, se incluye los procesos de mantenimiento, además, como suplemento, los recursos humanos y el diseño del trabajo.

El enfoque parece cambiar en el trabajo de Aquilano *et al* (2009) donde se señala que para un mejor entendimiento de la materia conviene separar en cinco secciones: estrategia, procesos, diseño de la cadena de suministros, planeación y control de la cadena de suministros y programación.

El análisis de las diversas formas de abordar la problemática de la gestión de operaciones indica que los autores han hecho propuestas para sistematizar las interrogantes de la práctica operativa y las formas de clasificar, si bien difieren, coinciden o contienen la mayoría de elementos clave para el entendimiento de la materia. Krajewski y Ritzman (2000, p. 5) coinciden que los tipos de decisiones se pueden dividir en 5, pero, a diferencia de Aquilano *et al*, se manifiesta la relevancia de la calidad separándola de los procesos y agrupa un conjunto de decisiones en lo que denominan “decisiones de operación”.

Tomando como base lo anterior, principalmente el planteamiento de Krajewski y Ritzman (2000), se renombran los tipos de decisiones también en 5 categorías las cuales se describen a continuación:

2.3.3.1.1. *Planificación integral o selección de estrategias*

Este conjunto de toma de decisiones tiene la perspectiva a largo plazo y se encarga de cubrir lo que Krajewski y Ritzman denominan como “estrategia de flujo”. Se hace referencia a las consideraciones futuras

para un flujo lo más constante posible de suministros de producción tomando en cuenta la demanda de clientes como base y las limitaciones actuales del sistema, como los cuellos de botella, picos de demanda, personal y capacidad en general, buscando la eficiencia y eficacia (efectividad).

2.3.3.1.2. *Gestión de procesos*

Al respecto, Aquilano *et al* (2009) remarca la importancia del *análisis de los procesos* en las decisiones de operaciones incluso se indica la existencia de una penalidad por minuto si los procesos no se adecuan a los requerimientos del ente. Se entiende que esta penalidad es un costo oportunidad. También indica que un buen análisis de proceso apoya la dimensión de la capacidad, los costos y los tiempos en la elaboración de productos, bienes y/o servicios.

Por otro lado, Krajewski y Ritzman (2000) enfocan la *administración de procesos* como “... la selección de los insumos, las operaciones los flujos de trabajo y los métodos que transforman los insumos en productos terminados”. Al revisar la obra se puede apreciar que el análisis de procesos presentados por Aquilano *et al* puede formar parte de lo que Krajewski y Ritzman denominan como “principales decisiones sobre procesos” dentro de la administración de procesos; señala que estas son la selección de procesos, integración vertical, flexibilidad de recursos, participación del cliente y la intensidad del capital.

Según Krajewski y Ritzman (2000, p. 131) la tecnología tiene un papel fundamental en la creación de valor en todo el ente. Se comprende que *administración de la tecnología* es otro grupo de decisiones que tienen una incidencia directa en la gestión de procesos, se define como aquella que “... enlaza I&D, ingeniería y administración con el fin de planear, desarrollar e implementar nuevas capacidades tecnológicas que permitan realizar las estrategias corporativas y de operaciones”.

También se comenta en su trabajo tres áreas sobre cual giran estas decisiones, tecnología de producto, de proceso y de la información.

2.3.3.1.3. *Gestión de la calidad y la fiabilidad*

Para Heizer y Render (2009, p. 194) la gestión de la calidad desencadena el éxito cuando se logra la diferenciación y bajo costo. Señala textualmente que “el objetivo del administrador de operaciones es construir un sistema de administración de la calidad total que identifique y satisfaga las necesidades del cliente”. También aborda el tema de la *administración de la calidad total* (TQM, *total quality management*) como el manejo del ente orientado al logro de la máxima eficacia para satisfacer al cliente. Nahmias (2007, p. 85) coincide con el concepto al señalar “...se trata del compromiso total de todas las partes de la empresa con la misión de la calidad”.

Como complemento, Krajewski y Ritzman (2000) muestran tres principios inmersos en el TQM: satisfacción del cliente, involucramiento del empleado y mejora continua de la calidad. Sobre estas bases la literatura sostiene las existencias de diversos métodos y técnicas para lograr cada uno de estos fines como el control estadístico de procesos, normas internacionales de calidad y herramientas de mejora de calidad entre otras.

Cabe señalar la distinción encontrada por Nahmias (2007) sobre la confiabilidad al señalar en su obra que este concepto es separado de la calidad desde 1950 debido a la preocupación del desempeño en el tiempo del producto terminado a diferencia del sólo cumplimiento de especificaciones de la administración de calidad.

2.3.3.1.4. *Administración de la capacidad, localización y distribución*

Como señalan Krajewski y Ritzman (2000), el trabajar cerca de la capacidad máxima puede traer pérdidas al ente. Por ello, este es un tema de decisión relevante para la gestión de operaciones. Se señala también que los responsables del ente deben evaluar la capacidad a largo y corto plazo siendo, en el corto plazo, la administración de procesos el soporte principal. En la perspectiva de largo plazo se habla de renovación y/o adición de infraestructura. Heizer y Render (2009) coinciden al sostener que se debe planificar la capacidad con el apoyo de la proyección de la demanda.

Aquilano *et al* (2009) añade 3 consideraciones al momento de apostar por añadir capacidad al sistema: conservar el equilibrio, frecuencia del aumento de la capacidad y fuentes externas.

Dentro del espectro de consideraciones, estos últimos se consideran como las más importantes y de alguna forma los demás autores coinciden. Otro aspecto en que coinciden los autores consultados es el hecho de considerar un “colchón de capacidad”, que se interpreta como una demasía de la misma para prevenir errores de proyección.

Además, en esta perspectiva también se deben evaluar las decisiones en cuanto a ubicación y el diseño de la distribución los cuales derivan del evaluar lo anterior.

2.3.3.1.5. *Decisiones operativas y de control*

En este conjunto de decisiones los autores convergen en varios conceptos y disciplinas que abarcan desde la administración de la cadena de suministros, que bien podría incluir los inventarios, los pronósticos, la

planificación agregada, la planeación de requerimiento de materiales (MRP I), la programación a mediano y corto plazo, la administración de proyectos y el mantenimiento de las instalaciones y equipo. Tratamos algunos de ellos a continuación.

Heizer y Render (2009, p. 434) definen la *administración de la cadena de suministro* como “... integración de las actividades que procuran materiales y servicios, para transformarlos en bienes intermedios y productos terminados, y los entregan al cliente”.

Este concepto ya había sido tratado por Krajewski y Ritzman (2000) donde se señala la importancia de sincronizar estas actividades con las del proveedor y el cliente para sostener el flujo de materiales, servicio e incluso información. Sin embargo, señala que su fin último es el de administrar el flujo de materiales.

Respecto a los *pronósticos*, Aquilano *et al* (2009) aborda con el termino de administración de la demanda y señalan que su propósito es la coordinación y control de la demanda para el mejor empleo del sistema productivo. Krajewski y Ritzman (2000, p. 492) lo define como “...una predicción de eventos futuros que se utiliza con propósitos de planificación” e indica que los responsables de los entes requieren esta habilidad para poder prevenir variaciones en los costos y en el entorno en general.

2.3.3.2. Aspectos relevantes en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial

Para el caso de la presente investigación se hace necesario una simplificación del modelo anterior de gestión de operaciones debido a los escasos recursos que se manejan en estas realidades. Por ello, se plantea que una gestión de operaciones efectiva para empresas de este tipo deriva

del correcto análisis de los siguientes indicadores: rentabilidad y productividad, tal como se desarrollará en la presente tesis.

Aunque la primera es de manejo contable puede presentar aportes en la gestión de operaciones cuando se analiza el margen bruto por cada servicio. Por lo tanto, se presentan las definiciones y los principales aportes a la gestión de operaciones de las MIPYME analizadas en la presente investigación:

2.3.3.2.1. Rentabilidad operativa

Como primera aproximación se encuentra Andia (2019, p. 53) que es muy concreto al definir la rentabilidad bruta como la relación entre las utilidades y las ventas netas e indica que los indicadores de rentabilidad se orientan a evaluar los resultados de la dirección. Por otro lado, Zans (2018, p. 324) indica que estos índices son un indicador de la capacidad que tiene la gestión para producir utilidades. Ambos autores coinciden que este indicador vendría a ser la razón en porcentaje resultado de comprar la utilidad con las ventas netas. Por lo tanto, se define como rentabilidad operativa a la capacidad que tiene la organización de generar renta descontado los costos de ventas y los gastos operativos.

Se debe entender que este es un resultado del periodo; sin embargo, se considera de gran utilidad en la gestión de operaciones para una MIPYME de servicios ya que, debido a su naturaleza, el hablar de utilidad operativa es hablar directamente de las operaciones del periodo y nos puede dar un panorama general de la asignación de recursos y los requerimientos de operaciones para poder tomar decisiones en la planificación integral, gestión de procesos e incluso decisiones operativas y de control. Ello debido a las dimensiones económicas de este tipo de empresas.

Por lo tanto, para el cálculo de la utilidad operativa en el presente estudio se utilizará la siguiente fórmula:

$$R_i = UOp_i / VN_i$$

Donde:

R_i : Rentabilidad bruta del periodo “i”.

UOp_i : Utilidad operativa del periodo “i”.

VN_i : Ventas Netas del periodo “i”

$i = 1, 2, 3, 4, \dots, 12$.

2.3.3.2.2. Rentabilidad bruta por servicio

Complementando lo anterior, se propone el siguiente elemento para tomar decisiones en la gestión de operaciones en una MIPYME. Se puede señalar que la rentabilidad bruta por servicio vendría a ser la relación entre la utilidad bruta que aporta cada servicio ejecutado en el periodo comparado con los ingresos por ventas que ha proporcionado la orden de trabajo, cada servicio.

Resulta importante identificar que trabajos son los más rentables para un mejor empleo de los recursos operativos. Algo que es poco común en las MIPYME lo cual se da por desconocimiento o por falta de recursos para el control. El análisis de este indicador abre un abanico de oportunidades en las decisiones de operaciones sobretodo en la gestión de calidad y en las operativas y de control.

En consecuencia, se aplica en el presente estudio la siguiente fórmula:

$$R_i = UB_i / VN_i$$

Donde:

R_{ij} : Rentabilidad bruta del servicio “ij”.

UB_{ij} : Utilidad bruta del servicio “ij”.

VN_{ij} : Ventas Netas del servicio “ij”.

$i= 1, 2, 3, 4, \dots, N$.

N: Tamaño de muestra.

2.3.3.2.3. Productividad

Heizer y Render (2009, p. 14) definen la productividad como “...el resultado de dividir las salidas (bienes y servicios) entre una o más entradas (tales como mano de obra, capital o administración)” y sostienen que la optimización de la eficiencia implica mejoras en la productividad. Krajewski y Ritzman (2000) habían precisado la definición anterior indicando que se debe comparar el valor tanto de salidas con las entradas.

Además, los autores coinciden en la existencia de diversos tipos de medición de la productividad, clasificamos las más importantes:

a) Productividad unifactorial

Como aquella que compara las salidas con un solo factor o recurso, en el caso de esta investigación se va a evaluar la productividad de la mano de obra. Se considera uno de los elementos del costo más relevantes debido que se puede comprender y tomar una serie de medidas en cuanto a gestión de operaciones, específicamente la gestión de procesos y la administración de la capacidad.

Para el caso del presente estudio, se propone la siguiente forma de cálculo:

$$PMOD_i = VN_i / CMOD_i$$

Donde:

PMOD_i: Productividad de la mano de obra directa del periodo “i”.

VN_i: Ventas netas generadas por los servicios concluidos en el periodo “i”.

CMOD_i: Costo de mano de obra directa de las horas-hombre acumulados por los servicios concluidos del periodo “i”

i= 1, 2, 3, 4, ..., 12.

b) Productividad multifactorial

Se define como aquella que compara las salidas con varios factores o recursos, en el caso no se ha considerado ya que es más práctico trabajar con la siguiente.

c) Productividad total

Aquella que compara las salidas con todos los factores o recursos que han intervenido en la producción. Cabe resaltar que la única forma factible para poder homogenizar los recursos utilizados en los dos últimos tipos es calculando el costo. Quiere decir que las entradas serían los costos de producción. Este es el indicador que se va a utilizar en esta tesis.

A continuación, se presenta la forma de cálculo de este indicador el cual será empleado en la presente investigación:

$$P_i = VN_i / CT_i$$

Donde:

P_i: Productividad total del periodo “i”.

VN_i: Ventas netas generadas por los servicios concluidos en el periodo “i”.

CT_i: Costo total de ventas del periodo “i”

i= 1, 2, 3, 4, ..., 12.

2.3.3.2.4. Subsidio cruzado de costos

Según T. Horngren *et al* (2012, p. 140) señala en las organizaciones es usual ver que al sobrecargar los costos de uno de sus productos se subestiman otros lo cual propiciará su enfoque errado al momento de tomar decisiones. Se piensa que ello incide definitivamente en la gestión de operaciones.

Por otro lado, Huerta y Leal (2006, p. 3) sostiene que la existencia de una mala redistribución de costos puede ser atribuida al sistema de información que se emplee. Esto puede conllevar a tomar malas decisiones en la empresa, como un mal enfoque de reducción de costos y pérdidas de recursos.

Este concepto fue un problema hasta el planteamiento de sistema de costos por actividad de Robert Kaplan, en el cual expuso puntos de vista distintos al tradicional y que redistribuían de mejor manera los costos.

De esta manera se puede concluir que el subsidio cruzado de costos es la sobreestimación de algunos objetos de costos que involucra subestimación de otros y presenta un problema en la gestión de operaciones, sobre todo en las MIPYME.

Para la presente investigación se va a buscar la existencia de este subsidio a través de la observación del costo de ventas unitario. Esto quiere decir que se va a observar si existen diferencias significativas entre los costos de ventas unitarios determinados con el sistema de información de costos actual y el propuesto.

Por lo tanto, no hay una formula específica para el calcula más que el conjunto de técnicas y modelos para determinar los costos.

2.3.4. *Modelamiento de un sistema de información de costos – propuesta teórica*

Considerando todo lo revisado y definido se propone el siguiente modelo o para poder analizar, evaluar y diseñar un sistema de información de costos a nivel general. Tomando como base la teoría general de costos se define primero que un sistema de información de costos (SIC) es un conjunto de elementos, procedimientos, métodos, modelos, recursos, responsabilidades, etc., que interactúan entre sí en forma ordenada y tiene como fin determinar e informar la asignación de recursos según los objetivos del ente.

Se entiende que el sistema debe primero definir cuál va a ser el objeto de costos principal del sistema y luego debe definir cuáles son los requerimientos de la gestión del ente.

El siguiente paso sería configurar el sistema de información de costos y un proceso que se da en paralelo es lo que se propone como mecánica de contable lo cual es deduce como consecuencia de lo revisado en los autores citados.

Seguidamente entraremos en el detalle de cada uno de estos:

2.3.4.1. *Objetos de costos*

El objeto de costos es aquello a lo cual se busca determinar el costo en el sistema, por lo tanto, no se pueden asociar costos si no se tiene un objeto, Figueira (2012). En función de ello se propone la necesidad de identificar los siguientes tipos:

2.3.4.1.1. *Objeto de costos principales o estratégicos*

Resulta indispensable comenzar por tomar como referencia el *Core* del negocio o giro principal y luego revisar cuales son las proyecciones de la empresa para determinar las necesidades de información rutinarias y no rutinarias en las gerencias. Para ello resulta importante la coordinación y consensos entre áreas. De tal forma que se podría tener un listado o matriz de requerimientos de información que apoyen a la gestión del ente.

2.3.4.1.2. *Objeto de costos secundarios o tácticos*

También deben definirse requerimientos de información en los mandos medios, pero de relevancia en las decisiones tácticas de la compañía. También se puede tener un listado o matriz que se puede integrar al anterior.

2.3.4.1.3. *Objeto de costos intermedios*

Se debe tomar en cuenta que, producto de la mecánica contable, se desprenderán múltiples objetos de costos que no necesariamente coincidirán con los definidos anteriormente pero que serán necesarios. A estos grupos de objetos de costos los llamaremos objetos de costos intermedios.

2.3.4.2. *Configuración del sistema*

Para configurar el diseño del sistema de información de costos se deben analizar y tener definido el objeto de costo principal por lo menos. Luego deben meditar sobre tres puntos: el método ordenado de agrupación de costos, la base de imputación de costos y por último la se debe elegir cuáles de los modelos serán empleados.

2.3.4.2.1. *Agrupamiento ordenado de costos*

Como se dijo en anteriores apartados, el agrupamiento ordenado de costos no corresponde a un sistema está relacionado a una forma productiva. En este sentido, se debe entender el sistema productivo para poder escoger el agrupamiento que mejor funcione. Es por ello que se cuentan con tres opciones que ya fueron definidas en apartados anteriores.

a) *Costos por órdenes específicas*

Para medios productivos cuyas especificaciones las determina el cliente al momento de ejecutar la orden y que difícilmente podrán repetirse entre órdenes incluso del mismo cliente.

b) Costos por procesos

Para medios productivos cuyas especificaciones son significativamente estandarizadas, para productos de consumo masivo o procesos continuos de producción.

c) Agrupaciones híbridas - Costos por operaciones

Ideal para la mayoría de escenarios productivos, en los cuales se dan características combinadas de los dos casos anteriores o resulta necesario un análisis por cada operación.

2.3.4.2.2. Base para la determinación de costos

Se debe considerar la temporalidad en la determinación de costos, por lo tanto, la temporalidad se asocia a la base como se determinan los costos:

a) Costos de base histórica

Es aquella que captura los datos al final del periodo junto con los cierres contables. Se le conoce tradicionalmente como costos reales, pero se considera errada esta denominación debido que existen medios que vuelven impreciso la determinación de costos.

b) Costos de base (predeterminada) normalizada.

Aquellos que han empleados base histórica para el desarrollo de parámetros con los que se determinan los costos considerando condiciones normales de operación del sistema productivo.

c) Costos de base (predeterminada) estimada o presupuestada

En este caso los parámetros se establecen en forma similar a la anterior con la variante de considerar determinante la experiencia y opinión del analista como medio de alcanzar los costos normales o históricos.

d) Costos estándar.

Se considera una base predeterminada y son consecuencia de la evaluación o seguimiento sistemático de las bases anteriores. Este es el resultado de un estudio de riguroso de ingeniería que requiere de manera obligada la base histórica para poder contrastar los resultados en búsqueda de mejores niveles de eficiencia y eficacia para el ente.

2.3.4.2.3. Modelos para trato de costo fijo

Los modelos de costos están relacionados a la forma en que se tratan los costos fijos en un sistema de información de costos. En este caso se tiene tres opciones: el modelo de costos por absorción, el modelo de costos directos y el modelo de costos ABC.

a) Costos por absorción

Este modelo de costos incluye, absorbe, los costos fijos dentro de los costos de producción. Esto quiere decir, que se capitalizan en los inventarios de productos. Para nuestro caso, servicios concluidos. En nuestro país, el órgano regulador, SUNAT, exige este método para contabilizar el impuesto a la renta.

b) Costos directos

En este caso los costos fijos se consideran en su integridad en los resultados del periodo. Esto quiere decir que solo se consideran los costos que varían, ya sea con el volumen de producción, nivel de actividad, o con el de las ventas. La principal ventaja es la practicidad del manejo de información y el potencial para determinar estándares y presupuestos.

c) Costos basados en actividades (Costos ABC).

Se debería considerar como un caso específico de los costos por absorción. Debido que también considera los costos fijos dentro de los costos de producción. Sin embargo, se propone como modelo aparte debido al aporte al control y gestión de procesos vía análisis de actividades, ABM. En este modelo de costos se trabaja con el paradigma que los objetos de costos consumen actividades y estas consumen recursos.

El empleo de uno o más de estos modelos estará restringido por la realidad de cada país. En nuestro caso, la realidad peruana, la tributación exige el modelo por absorción, ello no descarta al modelo ABC.

2.3.4.3. *Mecánica de contable*

Se definen tres procesos para poder tratar la información de costos y convertirla en material para toma de decisiones: determinar, consolidar e informar los costos. Esta mecánica se va a ver a través de todo y cada parte del sistema cuando entre en funcionamiento por ello es importante considerarlos al momento del diseño.

2.3.4.3.1. *Determinación de costos*

Se toma conciencia de la presencia de dos componentes en los costos: el físico y el monetario. El primero, indica que recursos son requeridos en el logro de un fin específico planteado por el ente. Referente al segundo, se considera que intenta aproximar el valor del mencionado recurso. Por lo tanto, se definen dos actividades que nos ayudaran a conseguir la determinación apropiada de costos en un sistema de información:

a) **Descripción de costos**

En esta actividad está relacionado con el comportamiento de las condiciones físicas de los recursos empleados. Para lograr definirlo a plenitud se debe primero identificar que recursos componen y cuáles son sus características cualitativas además de clasificarlos en forma práctica con criterios científicos.

En ese sentido, se tiene que los costos se pueden clasificar en los siguientes grandes grupos, los cuales se conocen como *elementos del costo*:

- **Materiales directos.** Se entiende como los recursos de naturaleza pasiva que por acción de los demás elementos del costo son convertidos en los objetos de costo que requiere la organización, bien o servicio según los fines de esta.
- **Mano de obra directa.** Es la valorización del esfuerzo humano físico o mental que se emplea en la transformación de materiales directos para conseguir los objetos de costo que requiere la organización.

- **Costos indirectos.** Son los cargos aplicados al costo que representan los demás recursos de la organización empleados para lograr el objeto de costos cuya asignación directa no es económicamente factible.
- **Servicios directos.** Para fines de la presente investigación se encuentra un conjunto de costos los cuales no pueden ser clasificados dentro de los anteriores, por ejemplo, hay trabajos que se tienen que hacer fuera del taller cuando no hay capacidad o no se tienen la infraestructura necesaria como el trabajo de torno. Se propone entonces este concepto como los servicios de terceros que son necesarios para el logro de los objetos de costos y cuya asignación es económicamente factible.

Lo segundo es cuantificar que viene a ser determinar las cantidades físicas que se requieren para lograr nuestro objeto de costos, sea principal, secundario o intermedio.

Se deben considerar en este caso los efectos de la productividad debido a la realidad productiva como el factor de merma y eficiencias de proceso, entre otros. Como se puede apreciar, ya estamos mostrando indicadores propios de la gestión de operaciones.

b) Valorización de costos

Esta parte está vinculado al aspecto monetario. Debido que describir costos en unidades físicas no es suficiente, se debe homologar la variedad, para ello se usa la moneda como medida de valor.

El análisis de este factor va a depender de la economía de la región en la que se desempeñe el ente, también de la capacidad

de negociación con los proveedores de factores productivos por ello es importante un análisis por separado de las cantidades físicas.

Para poder evaluarlo a plenitud se requiere calcular el valor de cada componente descrito anteriormente según las unidades bajo las cuales fueron descritos, para ello se determinan unidades de comparación que pueden diferir de las facturas u órdenes de compra además de gastos incurridos por la compañía para lograr tener a disposición el factor bajo análisis.

Ejecutados los cálculos para cada factor, se procede la acumulación tomando en cuenta las cantidades descritas que intervienen en la conformación del objeto de costo, este proceso es total y depende de procedimientos que deben estar previamente establecidos.

En resumen, se tiene el siguiente esquema:

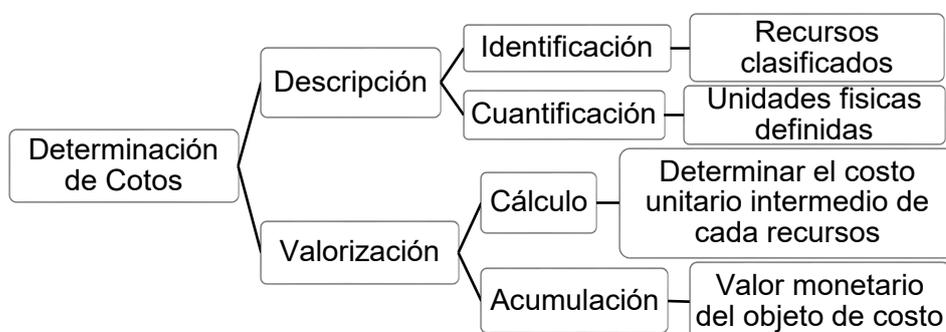


Figura 2: Reenfoque de acciones intrínsecas en la determinación del Costo

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.3.2. Consolidación de costos

El diseño del sistema de información de costos debe considerar, revisar, evaluar y reformular los registros que necesite para la correcto y fiable procesamiento de la

información tanto en la toma del dato primario como el producto de los procesamientos en cada etapa. Los registros clásicos son el Kardex, las planillas, las hojas de control de tiempos, los informes contables de cargos indirectos.

Sin embargo, se pueden diseñar diversas herramientas a criterio del especialista. En ese sentido, el diseño de los registros va a depender de la configuración del sistema de información de costos diseñado. Además de lo anterior se deben considerar dos elementos importantes en este proceso:

a) Arquitectura o composición de centros de costos

Se define este término para hacer referencia a la estructuración de centros de responsabilidad. Se basa en la estructura organizacional y los procesos clave de la empresa vinculados a los objetos de costos, principales, secundarios e intermedios. Esta herramienta resulta muy útil para poder la ejecución de los direccionamientos de costos y la identificación de cargos generales, que serán prorrateados según el modelo escogido en la configuración, y los específicos, los cuales se acumulan a lo largo de la determinación del costo.

Como es de entender, cada organización va a tener su propia arquitectura de centros de costos, no obstante, resulta importante incluir la clasificación de centros de costos dentro de esta arquitectura. En esta propuesta, los centros de costos se dividen en: administrativos, ventas, soporte y principales (producción de bienes y/o servicios).

- **Centros de costos principales (CCP).** Se define como las partes de la organización que transforman física o químicamente materiales directos en bienes y/o servicios terminados relacionados al o actividad principal de la

organización. Por ejemplo: Dpto. Corte & Barnizado, Dpto. Costura, Área de Ensamble, etc.

- **Centros de costos soporte (CCS).** Se define como las partes de la organización que no transforman física o químicamente materiales directos en bienes y/o servicios terminados relacionados al o actividad principal de la organización, pero sirve de soporte operativo directo a otros centros de costos, Por ejemplo: gerencia de calidad, departamento de mantenimiento, tóxico, comedor, guardería, etc. Cabe remarcar la tendencia que existe a priorizar el soporte a los centros de costos de producción.
- **Centros de costos administrativos (CCA).** Se define como las partes de la organización que no transforman física o químicamente materiales directos en bienes y/o servicios terminados relacionados al o actividad principal de la organización, pero sirve del direccionamiento y manejo genérico de la organización. Por ejemplo: recursos humanos o área de personal, dirección o gerencia general, finanzas, etc.
- **Centros de costos ventas y promoción (CCV).** Se define como las partes de la organización que no transforman física o químicamente materiales directos en bienes y/o servicios terminados, pero se encargan de la función de distribución, promoción y comercialización de productos terminados. Por ejemplo: gerencia de marketing, Dpto. ventas, promoción, distribución (logística de salida), etc.

b) **Direccionamiento de costos**

Es importante identificar como se asignan los costos determinados a los centros de costos. A este proceso se llama direccionamiento de costos, resulta importante entonces diseñar los procedimientos y registros que colaboren en este proceso.

Se concuerda en la existencia de al menos 4 direccionamientos que deben ejecutarse para la asignación de costos según el diseño del sistema: direccionamiento de origen, primario, secundario y final.

- **Direccionamiento de origen.** Independiente del tránsito de los documentos que evidencien el devengo del recurso, se deben direccionar, ubicar, los cargos en los centros de costos responsables de su gestión (principal, soporte, administrativo o de ventas) previamente definidos en la arquitectura de centros de costos o considerarlos directamente a los centros de gastos.

De aquí en adelante serán necesarios los demás direccionamientos dependiendo de los requerimientos tributarios de cada región y las políticas internas de cada organización.

- **Direccionamiento primario.** En esta parte se da en dos etapas principales. Primero se busca repartir los cargos generales o de uso común, recursos direccionados en la etapa anterior, en forma racional a los centros de costos dentro de su cobertura de tal manera que se tengan acumulados los costos en todos los centros de costos definidos.

Concluida la etapa anterior, se busca asignar los costos de los centros de costos administrativos y ventas a los centros de costos de servicios y de producción.

En este proceso se originarán lo que se denominó anteriormente como objetos de costos intermedios.

- **Direccionamiento secundario.** Aquí se tendrán que buscar los mecanismos más adecuados para trasladar los costos acumulados en los centros de costos de servicios hacia los de producción. En esta etapa se puede aprovechar de obtener objetos de costos secundarios o tácticos que pueden ser empleados como intermedios en la etapa posterior u obtener nuevos objetos de costos intermedios.
- **Direccionamiento final.** Se concluye el proceso de direccionamiento al asignar todo lo acumulado en los centros de costos de producción hacia los objetos de costos principales o estratégicos.

2.3.4.3.3. *Informe de costos*

Respecto a esto último, se debe tener una actitud asertiva con el área de contabilidad general y todas las áreas usuarias del sistema de información de costos para poder tomar acuerdos sobre las necesidades de información de la organización.

Ello será el dato de entrada para el diseño de la estructura de los informes y el nivel de detalle de los mismos. Por otro lado, se deben establecer los requerimientos rutinarios y no rutinarios en busca de la proactividad del sistema de información de costos. Por lo tanto, una coordinación a 360 sería lo más

recomendable para estos fines. Ello optimizará la conciencia de los costos en toda la organización.

También se debe establecer la frecuencia según los fines y niveles de toma de decisiones en cada nivel. No se puede cerrar esta parte de la mecánica de la determinación de costos sin exponer un elemento muy importante, el cual se ha decidido tocar en este apartado debido al fuerte vínculo con esta etapa de la mecánica:

a) ***Unidad de información de costos***

Como parte del proceso de resumen y de información, toda la data que se va a procesar en el sistema de información de costos debe ser presentada en unidades que deben ser definidas previamente en el proceso de modelamiento. La unidad de información de costos, es la medida o patrón que se toma en cuenta para determinar los costos según el objeto de costos definido. Lo último es vital, debido que unidad informativa de costos y los objetos de costos del sistema se encuentran ligados.

Por lo tanto y de forma análoga a los objetos de costo, podemos tener los siguientes tipos de unidades informativas de costos:

- **Unidades informativas de costo principal.** Son aquellas que se encargan de describir los objetos de costos principales o estratégicos.
- **Unidades informativas de costo secundarias.** Son aquellas que se encargan de describir los objetos de costos secundarios o tácticos.

- **Unidades informativas de costo intermedias.** Son aquellas que se encargan de describir los objetos de costos intermedios y que servirán de soporte para el cálculo para las demás unidades informativas, por ejemplo, la tasa de costo hora-hombre.

2.3.5. *MIPYME*

A nivel general, anteriormente la PyME, pequeñas y medianas empresas, se define como un tipo de empresa con características distintivas que posee dimensiones con límites ocupacionales y financieros prefijados por los estados o regiones. Debido al dinamismo de la económica, se ha ido incluyendo a las microempresas dentro de este grupo dando como origen al termino MIPYME, donde se realiza una extensión del término original.

En nuestro país, el decreto supremo N° 013-2013-PRODUCE en su artículo N°4 define la Micro y Pequeña Empresa como “... la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios. Cuando en esta Ley se hace mención a la sigla MyPE se está refiriendo a las Micro y Pequeñas empresas”.

Además, en la ley 30056 establece los limites en el caso de la legislación peruana en el artículo N°5 “*Características de las micro, pequeñas y medianas empresas*”:

- Microempresa: ventas anuales hasta el monto máximo de 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT).

- Pequeña empresa: ventas anuales superiores a 150 UIT y hasta el monto máximo de 1700 Unidades Impositivas Tributarias (UIT).
- Mediana empresa: ventas anuales superiores a 1700 UIT y hasta el monto máximo de 2300 UIT.

Se sostiene que la sobrevivencia de este tipo de empresas depende de tres puntos, Conteras, López y Molina (2011):

- El soporte de la mano de obra, la cual se basa en la mayoría de casos en la familia del emprendedor.
- La manera como se relaciona con su consumidor lo cual depende como es que empresario líder y de la misma organización manejan todos los aspectos, económicos, sociales, culturales, etc., relacionados a la empresa.
- El conocimiento práctico, el cual sólo se limita a la elaboración del producto, también se resalta la importancia en la toma de decisiones.

Como se puede apreciar todos los factores apuntan al manejo de recursos y toma de decisiones, asuntos también descuidados por una parte significativa de las MIPYME en nuestro país. Por ello se justifica el desarrollo de sistemas de información que permitan a las MIPYME el manejo del conocimiento en forma práctica, sin perder el profesionalismo.

2.3.6. Descripción del sistema de información de costos actual

del caso de estudio

Seguidamente se procede al análisis de los elementos del sistema de información de costos que funciona actualmente en la empresa modelo. Para ello se he empleado la propuesta teórica descrita anteriormente.

2.3.6.1. *Objetos de costos*

Como se indicó en la situación problemática de la presente investigación, la empresa carece de controles y su prioridad, por obligación, es el cumplimiento tributario. Por ello, su objeto de costos principal son los costos de ventas en cada periodo.

2.3.6.2. *Configuración del sistema*

A continuación; se van a definir las características, métodos, técnicas y procedimientos que son empleados actualmente en la empresa modelo para la determinación de costos.

2.3.6.2.1. *Agrupamiento ordenado de costos*

El sistema actual no contempla el sistema productivo para la determinación de sus costos. La planilla de mano de obra directa y materiales se cargan directamente al periodo. Casi todos los costos indirectos van a los resultados del periodo. Para control administrativo, complementa con los cargos no aceptados por la SUNAT. Mayores detalles son brindados en el apartado de direccionamientos.

2.3.6.2.2. *Base para la determinación de costos*

Referente a la temporalidad, actualmente se trabaja con costos históricos acorde al ciclo tributario, mensual y anual.

2.3.6.2.3. *Modelos de trato de costo fijo*

La empresa incluye en su sistema de información de costos la aplicación de un modelo de costos por absorción.

2.3.6.3. *Mecánica de contable*

A continuación, se describe la forma como se han venido determinando los costos en la empresa modelo con el sistema de información de costos actual.

2.3.6.3.1. *Determinación de costos*

a) Descripción de costos

En el SIC actual, se consideran los tres elementos del costo clásico: materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos. Cabe mencionar que se ha denominado en el modelo teórico como *servicios directos* son direccionados a los costos indirectos del periodo.

Para cuantificar las cantidades, se emplea un control periódico en el caso de los materiales y control de asistencia del personal para la mano de obra en general.

b) Valorización de costos

Como se explicó en el apartado anterior, para el caso de los materiales directos se emplea un control periódico combinado con una valuación con política de promedio ponderado. La mano de obra directa se ha negociado cada periodo, con el personal nuevo, aprobando horas extra según necesidad diaria. Los costos indirectos se direccionan al periodo según lo indicado más adelante.

2.3.6.3.2. Consolidación de costos

A continuación, se describe la forma como se consolidan los costos en el SIC actual a través de las dos herramientas descritas en el modelo teórico propuesto:

a) Arquitectura o composición de centros de costos

Basado en el organigrama, se observa que se han definido los principales centros de costos. Se presenta el catálogo de códigos para reconocer a los centros de costos a detalle empleados en el sistema de información de costos actual, tomando en cuenta el último dígito identifica el tipo de centro de costo: administrativos 1, de servicios 2 y productivos 3.

Centro de costos	
Código	Descripción
100001	Gerencia General
110002	Secretaria administrativa y comercial
111002	Encargado logístico
120003	Jefatura de taller
121003	Cuerpo técnico

Cuadro 1: Codificación de centros de costos en la arquitectura de centros de costos del SIC actual

Fuente: Elaboración propia.

Se presenta la arquitectura de centros de costos con el cual actualmente se está trabajando:

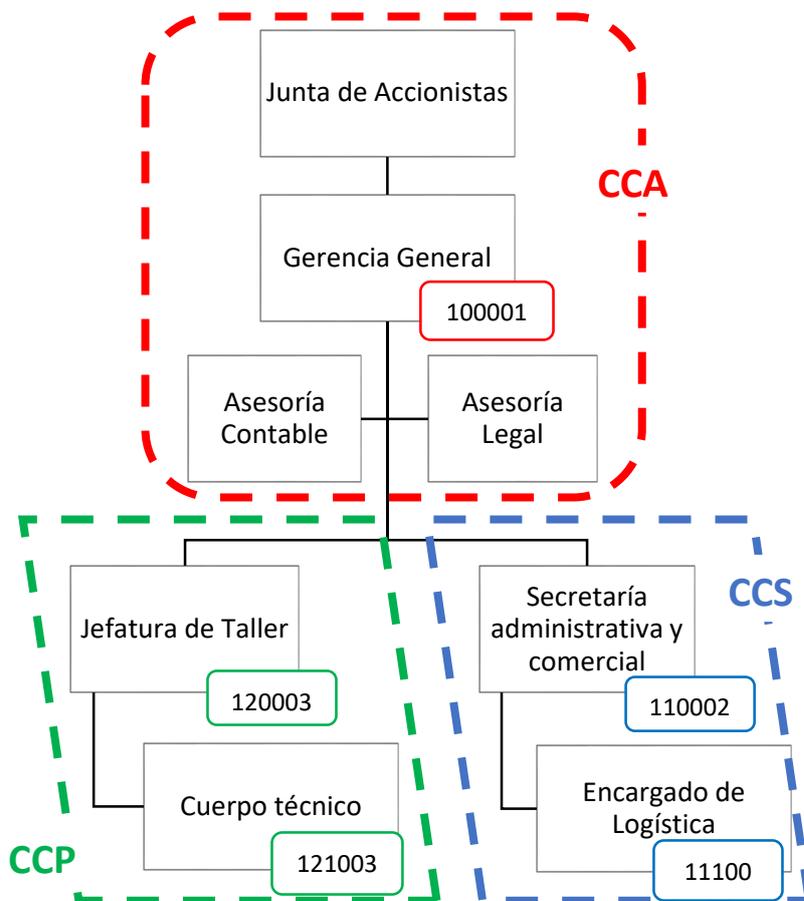


Figura 3: Arquitectura de centros de cargos SIC actual

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que el centro de costos de gerencia general (100001) acumula los cargos por la junta de accionistas y los asesores de la organización, a los cuales no se les ha asignado centros de costos.

También cabe resaltar que en esta arquitectura se puede observar la jerarquía que tienen los centros de costos, la cual es base para los direccionamientos.

b) Direccionamiento de costos

Se explica a continuación algunos rasgos importantes en cada etapa de direccionamiento en el SIC actual:

- **Direccionamiento de origen (DO).** Se identifican las cuentas de cargos devengados, específicos y generales indistintamente, en cada centro de costos anteriormente definido. Esta actividad está coordinada por el área de secretaría administrativa y comercial, la cual recibe el apoyo de las demás áreas en cuanto a cargos específicos generados. Los materiales son reportados por el encargado logístico a la secretaria general, pero se direccionan directamente al periodo. Secretaría de administración y comercial también trabaja las planillas y las direcciona a cada centro de costo definido. En el caso de las planillas del cuerpo técnico estas van directamente a los costos del periodo como mano de obra directa.
- **Direccionamiento primario (DP).** La única área común en el SIC actual es el centro de costos 110002, secretaría administrativa y comercial, esta consolida solo los gastos del 111002, encargado de logística; todo lo mencionado como parte de la primera etapa. Como segunda etapa, direcciona el 70% de los cargos acumulados al centro de costos de gerencia general, 100001, el resto lo direcciona al jefeatura de taller, pero ya se considera direccionamiento secundario.
- **Direccionamiento secundario (DS).** Como se menciona en el punto anterior, se envía el 30% de los cargos del centro de costos 110002 al centro de costos 120003, jefeatura de taller.

- Direccionamiento final (DF).** El centro de costos productivo 120003 consolida lo reportado por los demás centros de costos, cuerpo técnico (121003), encargado de logística (111002) y secretaría administrativa y comercial (110002) y direcciona el consolidado al costo de ventas. Por otro lado, los costos acumulados en la gerencia general se direccionan 40% a los gastos administrativos y el resto a las ventas.

Con la siguiente figura se resume la mecánica de direccionamiento:

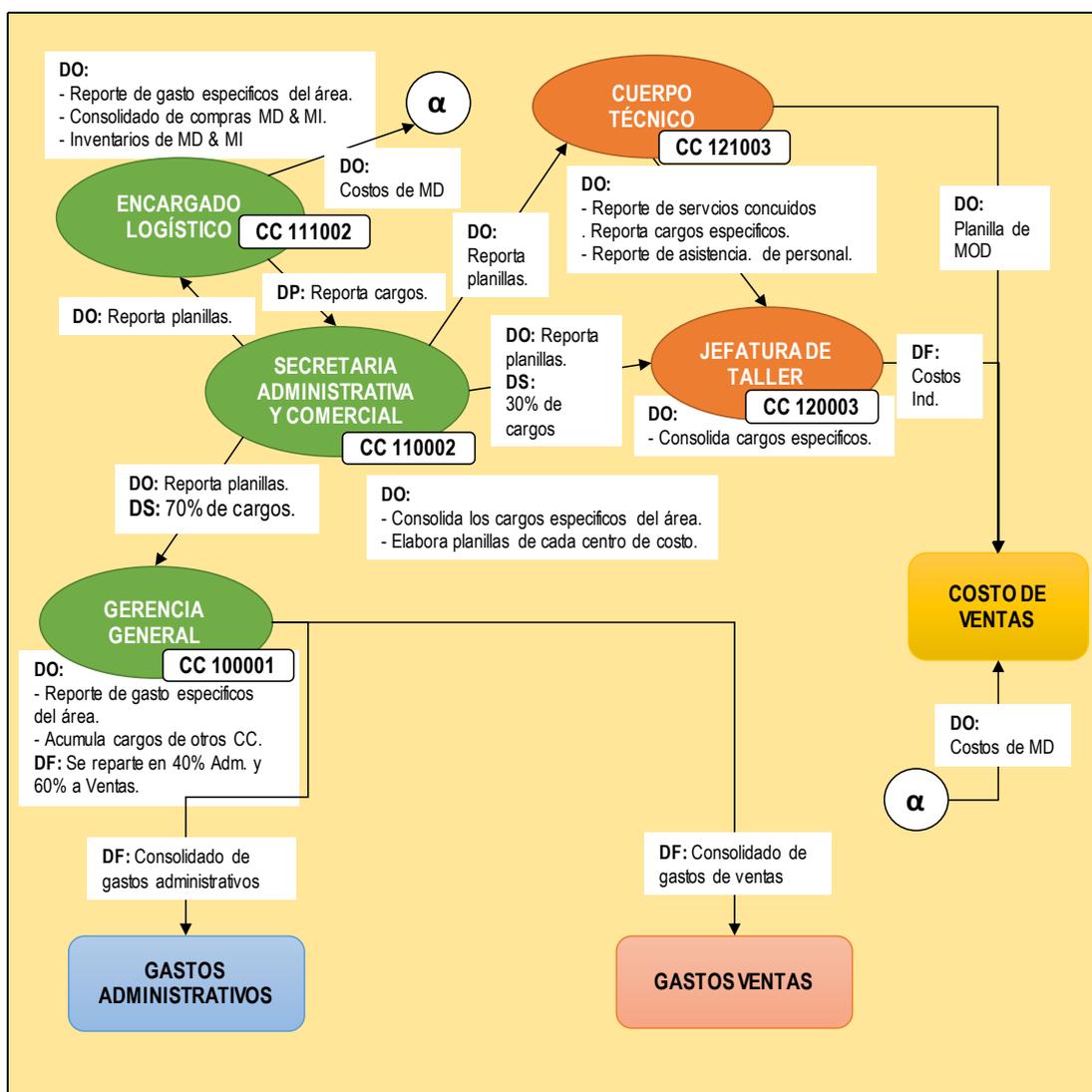


Figura 4: Diagrama de direccionamiento de costos, SIC actual
 Fuente: Elaboración propia.

2.3.6.3.3. *Informe de costos*

Esta parte se detalla en el apartado de resultados de la presente investigación.

2.3.6.4. **Pertinencia del SIC actual**

A continuación; se presentan los pro y contras del actual sistema de información de costos, para ello se emplea la herramienta de análisis FODA: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Ambiente Interno	Ambiente Externo
Fortalezas	Oportunidades
1) Practicidad de trabajo. 2) Rapidez en la generación de reportes. 3) Minimiza el empleo de recursos administrativos.	1) Concentración de recursos administrativos para la búsqueda de nuevos clientes. 2) Empleo de recursos en la búsqueda de financiamiento.
Debilidades	Amenazas
1) Bajo control de recursos. 2) Objeto de costos solo es el periodo. 3) Análisis limitado. 4) No identifica puntos de ineficiencia. 5) Dificulta la obtención de los parámetros de gestión de operaciones. 6) Asignación sin sustento e imprecisa de recursos. 7) Elementos insuficientes para manejo comercial. 8) Toma errada de decisiones.	1) Percepción de costos altos de cara a la competencia. 2) Pérdida de cliente. 3) Aumento de la percepción de riesgo. 4) Desconfianza de proveedores. 5) Pérdida de acceso a financiamiento de terceros. 6) Aumento de la competencia. 7) Obsolescencia de servicio.

Cuadro 2: Análisis FODA para el SIC actual

Fuente: Elaboración propia.

2.3.7. *Diseño del sistema de información de costos propuesto para el caso de estudio*

Ahora, se va a plantear un diseño, modelado, de sistema de información de costo el cual se ha denominado *SIC propuesta*. Este busca sincerar el costo en la empresa modelo y con ello la obtención de las variables de investigación. Esta propuesta, modelos, métodos, procedimientos y técnicas que se desarrollaron, fueron elaborados empleando el modelo teórico propuesto planteado como base.

2.3.7.1. *Objetos de costos*

Un pilar importante en el diseño o modelamiento de un sistema de información de costos es la claridad con que se plantean los objetos de costo. En ese sentido, se da el caso cuando varias partes de la organización repiten los procesos de cálculo para obtener la información que requieren o ejecutan los sus propios cálculos con diferentes criterios.

Como se indicó en el modelo teórico, y para evitar ello, se definen la necesidad de contar con diversos objetos de costo en nuestro sistema.

Tomando en cuenta que estos se interrelacionan durante el direccionamiento de costos, conviene ejecutar un análisis previo, para ello se propone la siguiente herramienta.

2.3.7.1.1. *Matriz de análisis interrelacionado de objetos de costos (Matriz AIOC)*

Esta herramienta busca reducir y optimizar los recursos administrativos en el procesamiento de costos. Comienza por un campo de usuarios de la información de objetos de costos y los fines que satisface en la organización, para luego definir, clasificar y codificar los objetos de costos.

Dentro del empleo de esta herramienta se analizan los tentativos objetos de costos que puedan preceder a otros, comenzando por los principales, lo cual ha servido de guía en el diseño del direccionamiento de costos.

Se recomienda trabajar esta herramienta en conjunto con el personal involucrado para poder tomar consensos sobre las necesidades de información, en nuestro caso, resulto vital coordinar con el jefe de taller además del gerente general de la empresa y la secretaria que son los usuarios interesados.

También se podrá notar que no todos los objetos de costos bosquejados fueron necesariamente aprobados, hay que evaluar la factibilidad de la compañía para obtener la información, aunque se contraste con los beneficios, puede ser que la empresa no se encuentre en condiciones de implementar la obtención de todos los objetos de costos generados en la matriz.

Cada objeto de costo propuesto debe tener cierta independencia y relevancia en la obtención, por lo general responden a una técnica definida. Producto de esas coordinaciones, se pudo establecer la matriz de análisis interrelacionado de objetos de costos (matriz AIOC) que se muestra a continuación:

N°	Usuario Principal	FINALIDAD	Objeto de Costo	Tipo	Código	Objetos de Costo Precedentes
1	Gerencia General	Tributaria & Finan.	Costo de ventas	Principal	OCP01	OCI14, OCP02, OCP03 u OCP04
2	Gerencia General	Finan. & Comer.	Lineas de servicio	Principal	OCP02	OCP03 u OCP04
3	Gerencia General	Comercial	Cliente	Principal	OCP03	OCP04
4	Gerencia General	Operativa	Cada servicio	Principal	OCP04	OCI15, OCI18 & OCI19
5	Gerencia General	Contable & Adm.	Cargos administrativos	Secundario	OCS05	N/A
6	Gerencia General	Contable & Adm.	Cargos de ventas	Secundario	OCS06	N/A
7	Jefatura de Taller	Operativa	Valorizacion de ineficiencias	Secundario	OCS07	OCP04, OCS08 & OCS09
8	Jefatura de Taller	Operativa	Valorizacion de reprocesos	Secundario	OCS08	OCI15, OCI18 & OCI19
9	Jefatura de Taller	Operativa	Servicio por garantía	Secundario	OCS09	OCI15, OCI18 & OCI19
10	Jefatura de Taller	Operativa	Operaciones de taller	Secundario	OCS10	OCI15, OCI18 & OCI19
11	Jefatura de Taller	Operativa	Tiempo ocioso - MOI	Secundario	OCS11	OCI20
12	Jefatura de Taller	Operativa	Tiempo improductivo - MOI	Secundario	OCS12	OCI20
13	Jefatura de Taller	Operativa	Mermas en materiales directos	Secundario	OCS13	OCI19 & OCI21
14	Jefatura de Taller	Operativa	Costos en proceso	Intermedio	OCI14	OCP04
15	Secret. Adm&Com.	Contable & Adm.	Tasas de prorratio final de costos indirectos	Intermedio	OCI15	N/A
16	Secret. Adm&Com.	Contable & Adm.	Actividades (Direc. con ABC)	Intermedio	OCI16	OCI17
17	Jefatura de Taller	Operativa	Centros de costos de producción	Intermedio	OCI17	N/A
18	Jefatura de Taller	Operativa	Costo MOD cada servicio	Intermedio	OCI18	OCI20
19	Secret. Adm&Com.	Operativa	Costo de materiales c/servicio	Intermedio	OCI19	OCI21
20	Secret. Adm&Com.	Contable & Adm.	Tarifa Hora Hombre	Intermedio	OCI20	N/A
21	Jefatura de Taller	Operativa	Costo de adquisición de materiales directos	Intermedio	OCI21	N/A

**Cuadro 3: Matriz de análisis interrelacionado de objetos de costos (Matriz AIOC) para el SIC propuesto
(Periodo de vigencia: 01/01/2017 al 31/12/2017)**

Fuente: Elaboración propia.

2.3.7.1.2. Objeto de costos principales o estratégicos

Se puede apreciar en la matriz AIOC que se están planteando 4 objetos de costos principales: costos de ventas, líneas de servicios, clientes, cada servicio. Estos se consideran estratégicos para la gerencia debido sobre estos se pueden evaluar u controlar el macro de la empresa, tomar decisiones, tomar como base para efectos tributarios o preparar información para otros terceros como pueden ser proyecciones para fines financieros.

2.3.7.1.3. Objeto de costos secundarios o tácticos

Se definen 9 objetos de costos producto de las necesidades en el mando operacional. De estos; cabe aclarar que los cargos administrativos y de ventas se encuentran en este grupo debido que existe la posibilidad de direccionar al costo parte de los cargos que normalmente se cargan al gasto, para ello se emplea el método de costos basado en actividades (costos ABC) por ello se los propone como objetos de costos secundarios. Por otro lado, se tienen objetos de costos que pueden contribuir a la mejora de la productividad de la empresa modelo: las garantías, ineficiencias, tiempo ocioso entre otros. Estas sirven para localizar los puntos de *fuga de costos*.

2.3.7.1.4. Objeto de costos intermedios

Estos 7 objetos de costos sirven como base para lograr los demás objetos de costos: tarifa de costo hora-hombre, costo de materiales por servicio, centros de costos de producción entre otros.

2.3.7.2. Configuración del sistema

A continuación; se van a definir las características, métodos, técnicas y procedimientos que son empleados en el sistema de información de costos propuesto para la empresa modelo.

2.3.7.2.1. Agrupamiento ordenado de costos

El sistema propuesto de información de costos se emplea un agrupamiento híbrido, costos por operaciones. Se considera adecuado puesto que, primero, se ha descubierto que cada uno de los servicios se atienden por la configuración de distintas actividades que se pueden agrupar en operaciones representativas y, segundo, nos permite un mejor control de costos en cuanto a direccionamiento y otros beneficios, el más importante sería que permite obtener una mayor cantidad de los objetos de costos descritos en la matriz AIOC.

2.3.7.2.2. Base para la determinación de costos

Referente a la temporalidad, también se va trabajar con costos históricos acorde al ciclo tributario, sin embargo; esta propuesta sienta las bases para el empleo de costos predeterminados, estimados. Debido que se tratan de eventos que ya ocurrieron, no se aplica la base de costos predeterminada para el presente estudio.

2.3.7.2.3. Modelos de trato de costo fijo

Se va a aplicar el modelo de costos basado en actividades a un nivel de complejidad media como complemento del direccionamiento de costos secundario.

2.3.7.3. *Mecánica de contable*

Se expone la forma como se ha determinado los costos en la empresa modelo con el sistema de información de costos propuesto.

2.3.7.3.1. *Determinación de costos*

A continuación, de la presencia de los componentes de este proceso para el SIC propuesto.

a) Descripción de costos

En el SIC propuesto, se consideran los tres elementos del costo clásico además de los servicios directos los cuales son asignados a sus respectivos servicios.

Para cuantificar las cantidades, se han tenido que reconstruir los Kardex a partir de la información de compras y los requerimientos de producción basado en el cruce con las especificaciones técnicas del jefe de taller y cuerpo técnico. Se encontró que la empresa contaba con un control planillas de control de tiempos de producción, pero no eran usadas para determinación de costos. Se ejecutó el cuadro de horas ordinarias y horas extra para el costo de mano de obra directa por cada servicio y los demás objetos de costos intermedios. Los costos indirectos se han acumulado por operación y en forma general.

b) Valorización de costos

Para esta propuesta, se ha adaptado un control perpetuo combinado con una valuación con política de promedio ponderado para los materiales directos. La mano de obra directa se emplea la misma planilla del SIC actual. Los costos indirectos se direccionan al periodo según lo indicado más adelante.

2.3.7.3.2. Consolidación de costos

Seguidamente, se describe la forma como se consolidan los costos en el SIC propuesto a través de las dos herramientas descritas en el modelo teórico propuesto:

a) Arquitectura o composición de centros de costos

Seguidamente, tomando en cuenta la arquitectura anterior, el organigrama y la matriz AIOC se elabora el catálogo de códigos para incluir a los nuevos centros de costos en la arquitectura replanteada. En este caso, también se toma en cuenta que el último dígito identifica el tipo de centro de costo: administrativos 1, de servicios 2, productivos 3 y de ventas 4.

Centro de costos	
Código	Descripción
100001	Gerencia General
110002	Secretaria administrativa y comercial
111002	Encargado logístico
120003	Jefatura de taller
121003	Cuerpo técnico
121103	Desarme
121203	Limpieza
121303	Bobinado
121403	Cambio de componentes eléctricos
121503	Cambio de componentes mecánicos
121603	Mecanizado de piezas
121703	Ensamble
121803	Pruebas
121903	Acabados

Cuadro 4: Codificación de centros de costos en la arquitectura de centros de cargos del SIC propuesto

Fuente: Elaboración propia.

Del catálogo de Tomando en cuenta el organigrama y los objetos de costos definidos, se replantea la arquitectura anterior y se obtiene lo siguiente:

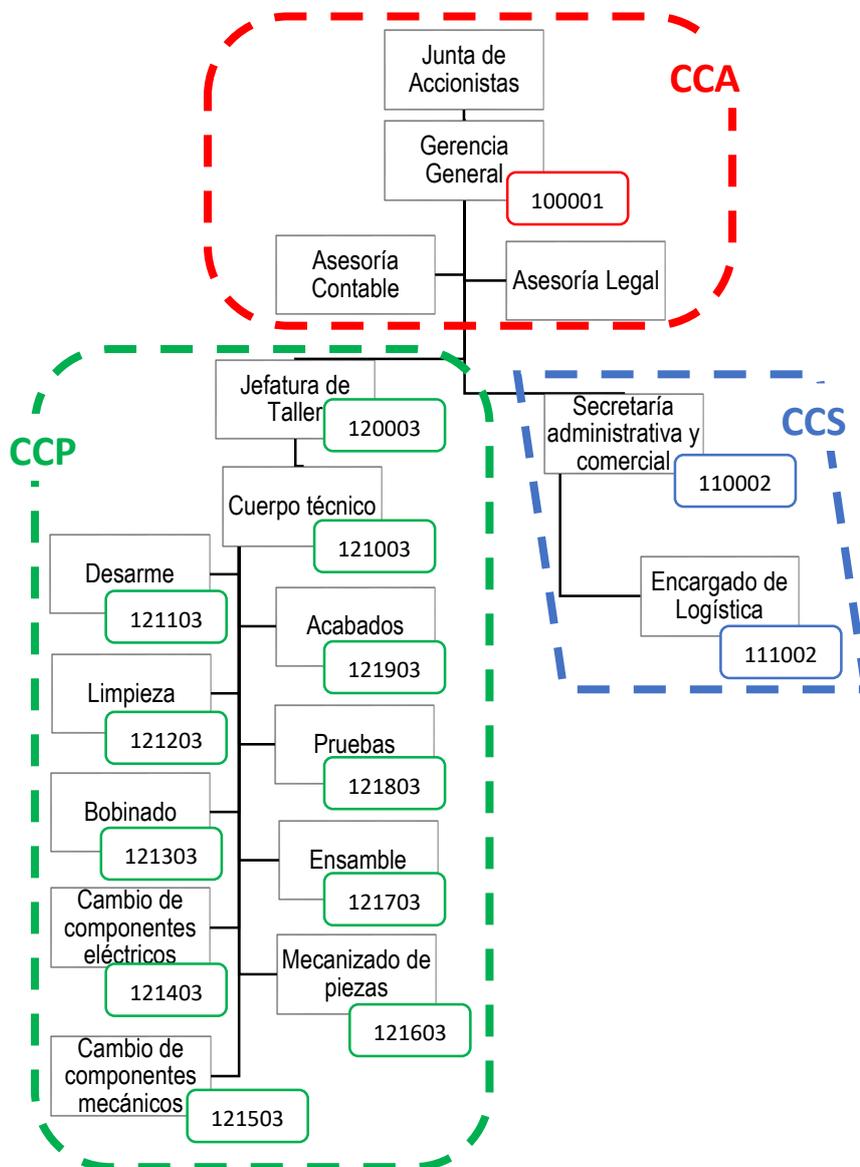


Figura 5: Arquitectura de centros de cargos SIC propuesto
Fuente: Elaboración propia.

b) Direccionamiento de costos

Se describen los rasgos importantes en cada etapa de direccionamiento en el SIC propuesto:

- **Direccionamiento de origen (DO).** Se identifican las cuentas de cargos específicos además de los generales en cada centro de costos anteriormente definido. Respecto a los materiales, se consolida la información del 111002, encargado de logística, consolida vía Kardex, los costos de materiales directos empleados en cada servicio y los direcciona en forma directa. A través del control periódico se trabajan los materiales indirectos. Respecto a la mano de obra, secretaria administrativa y comercial elabora las planillas de todas las áreas y reporta a los centros de costos respectivos. El cuerpo técnico controla las horas-hombre trabajadas en cada servicio y asigna los costos en cada centro de costos de producción. Los cargos específicos de cada centro de costos básicamente por depreciación.
- **Direccionamiento primario (DP) y secundario (DS).** En el SIC propuesto, se logran estos dos direccionamientos luego de aplicar el modelo de costos basado en actividades, costos ABC. Se debe considerar que las actividades que se tomaran en cuenta son de tipo administrativo. Ello se ejecuta en tres etapas como se trabaja normalmente en este modelo de costos, se ilustra con la siguiente figura:

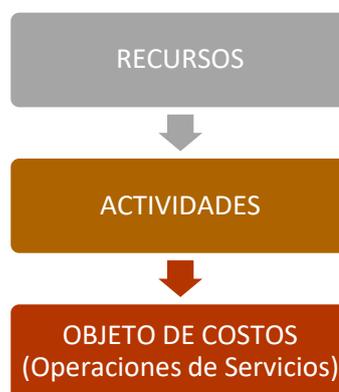


Figura 6: Dinámica general del modelo de Costos ABC

Fuente: Elaboración propia.

Primero se consolidan todos los recursos por cada centro de costos administrativos y de servicios, cargos específicos y generales. Segundo, se analizan las actividades administrativas del centro de costos del jefe de taller (120003) y se direccionan los costos de los recursos, cargos generales, a las actividades.

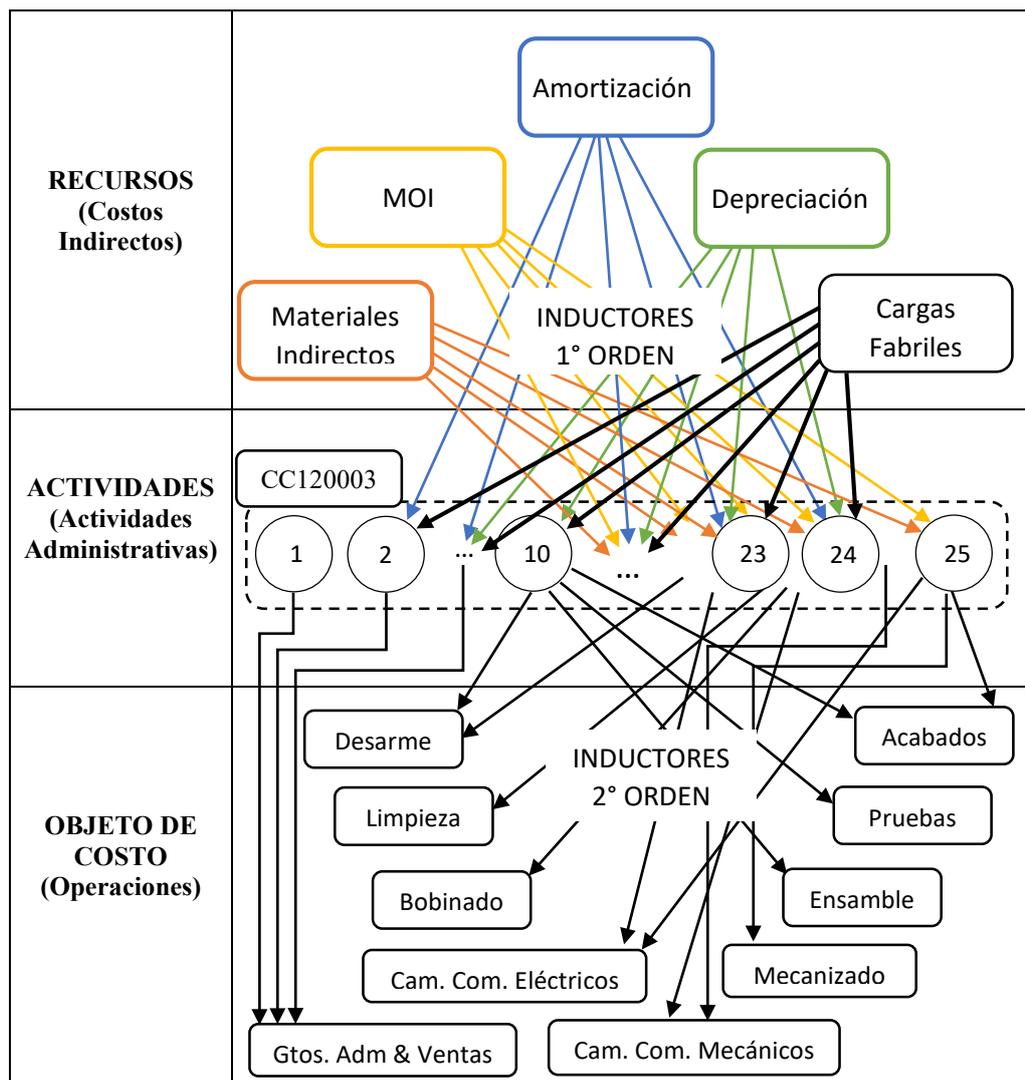


Figura 7: Dinámica de direccionamiento de cargos (recursos) generales a los objetos de costo en el modelo de costos ABC del SIC propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Por último; se direcciona de las actividades a los centros de costo de producción, objeto de costos intermedio “operaciones”. Los cargos acumulados en los otros centros

de costos, administrativos y de servicios, se direccionan a gastos administrativos y de ventas repartidos en proporción de 40% y 60% respectivamente, objeto de costos secundarios OCS05 y OCS06 respectivamente. La figura 8 muestra gráficamente lo anterior.

- **Direccionamiento final (DF).** En esta etapa del direccionamiento se aplica la agrupación ordenada de costos por operaciones. Los centros de costos productivos ya han consolidado todos los costos indirectos y se lleva un registro de operaciones toma cada servicio. Empleando como base de reparto las horas-hombre se asignan los costos acumulados a cada objeto de costo deseado, según la matriz AIOC, estos pueden ser: costo de ventas (OCP01), líneas de servicio (OPC02), cliente (OPC03), cada servicio (OPC04), ineficiencias (OCS07), reprocesos (OCS08), garantías (OCS09) y servicios en proceso (OCI14).

Por último, se acumulan junto con los costos primos y demás costos asignados indirectamente por cada objeto de costo. Para el objeto de costos líneas de servicio, se puede mejorar la sinceridad del costo de cada línea de servicio, determinando las ineficiencias y repartiéndolo a cada línea. Se toma como base de reparto las horas-hombre para el prorrateo.

La anterior se resume con la figura que sigue donde se muestra el funcionamiento general del direccionamiento de costos en el SIC propuesto.

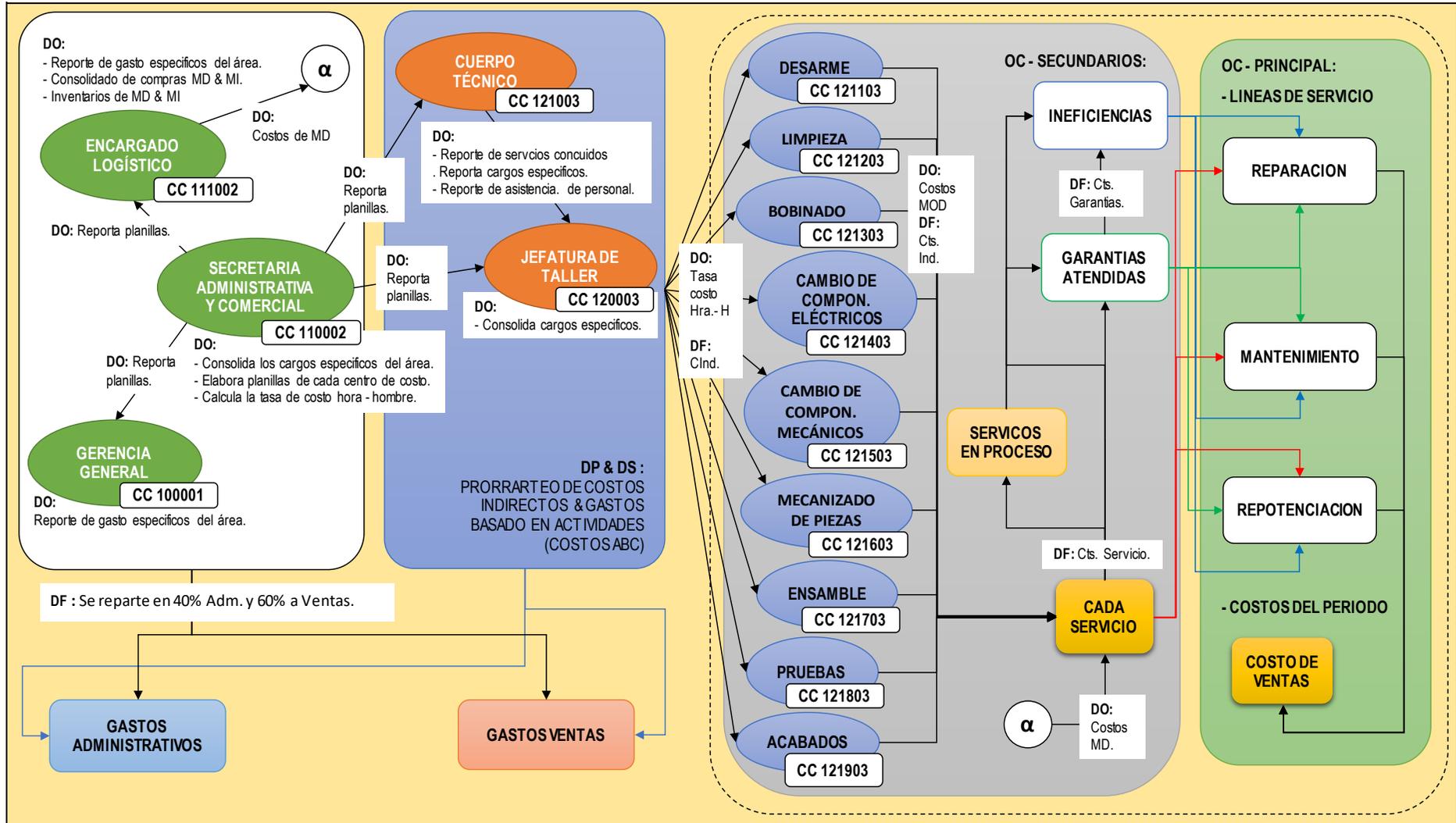


Figura 8: Diagrama de direccionamiento de costos, SIC propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.7.3.3. *Informe de costos*

Esta parte se detalla en el apartado de resultados de la presente investigación.

2.3.7.4. **Pertinencia del SIC propuesto**

De la misma forma que el SIC actual; se presentan los pro y contras del sistema de información de costos propuesto, para ello también se emplea la herramienta de análisis FODA: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Ambiente Interno	Ambiente Externo
Fortalezas	Oportunidades
1) Mayor control de recursos 2) Múltiples objetos de costos acorde a las necesidades de la gerencia 3) Aumenta posibilidades de análisis. 4) Identifica puntos de ineficiencia. 5) Permite la obtención de parámetros para la gestión de operaciones. 6) Imputación sustentada de recursos. 7) Elementos suficientes para manejo comercial. 8) Aumenta la precisión en la toma de decisiones.	1) Optimización de recursos en la búsqueda de financiamiento. 2) Mejora en la percepción de clientes por de cara a la competencia por adecuado manejo de costos. 3) Bases para sistema presupuestal. 4) Reduce la percepción de riesgo. 5) Aumenta la confianza de los proveedores. 6) Acceso a financiamiento. 7) Mejora de gestión de financiamiento
Debilidades	Amenazas
1) Se requiere mayor cantidad de procedimientos y registros para el procesamiento de datos del sistema. 2) Aumenta el requerimiento de recursos administrativos.	1) Aumento de la competencia. 2) Obsolescencia de servicio.

Cuadro 5: Análisis FODA para el SIC propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Marcos Conceptuales

A continuación, se presentan un conjunto de definiciones las cuales fueron han tenido como base el marco teórico, los antecedentes, la bibliografía revisada y la práctica estudiada en el interior de la empresa modelo.

- ***Capacidad de producción***

Se define como la cantidad de horas hombre que se pueden programar como máximo bajo las condiciones de producción disponibles durante un periodo especificado.

- ***Centros de costos***

Se entiende como parte de la organización encargada de monitorear y acumular costos.

- ***Costos hundidos***

Son aquellos recursos económicos que han sido devengados en otros centros de costos, pero se han empleado parcial o totalmente en un centro de costo diferente.

- ***Costos de conversión***

Son aquellos costos necesarios para transformar el material directo (materia prima, insumo o producto tecnológico) en el producto terminado. Por lo tanto, representan la suma de la mano de obra directa y los gastos generales destinados a la fabricación de un producto.

- ***Gestion de operaciones***

Conjunto de procesos que agregan valor a los sistemas que transforman insumos en bienes y servicios terminados que tiene el potencial manejo fuera de las órdenes del responsable mayor o dueño(s) del ente.

- ***Mantenimiento***

En la empresa modelo se define como mantenimiento al proceso mantenimiento preventivo, quiere decir al proceso de limpieza y cambio de ciertos componentes antes que se produzca la falla del motor.

- ***Material lanzado***

Se entiende para la presente investigación que el término indica el uso sin control del material en el proceso de producción de servicio.

- ***MIPYME***

Siglas que engloban a la micro, pequeña y mediana empresa para la realidad abordada en el presente estudio.

- ***Motor eléctrico***

Maquina eléctrica que transforma energía eléctrica en movimiento rotativo el cual puede ser empleado para varios fines.

- ***Proceso***

Fracción del ente que modifica recursos de entrada en salida a través de la creación de valor.

- ***Productividad***

Índice que cuantifica la capacidad que tiene un ente para transformar recursos de entrada en salidas.

- ***Rentabilidad operativa***

Capacidad que tiene el ente para generar utilidades después de evaluar los gastos operativos.

- ***Reparación***

La empresa modelo adopta este término para describir al mantenimiento correctivo. Esta técnica de la ingeniería que consiste en la ejecución de operación de rehabilitación en el contexto de paro por fallo de motor.

- ***Reprocesos***

Regreso a proceso de un producto terminado por declararse no conforme a los requisitos especificados.

- ***Servicio***

Conjunto de operaciones o procesos aplicados a la atención de un motor eléctrico en un mantenimiento o reparación.

- ***Sistema de información de costos (SIC)***

Conjunto de elementos, procedimientos, métodos, modelos, recursos, responsabilidades, etc., que interactúan entre sí en forma ordenada y tiene como fin determinar e informar la asignación de recursos según los objetivos del ente.

- ***Subsidio cruzado de costos***

Se refiere a la incorrecta determinación del costo unitario de productos o servicios, e implica que un producto o servicio que en realidad es barato de producir o prestar, es reportado por el sistema de costos como caro.

CAPÍTULO 3 : METODOLOGÍA

3.1. Hipótesis y variables

3.1.1. *Hipótesis general*

El **sistema de información de costos** influye en los resultados en la **gestión de operaciones** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

3.1.2. *Hipótesis Específicas*

HE1: El **sistema de información de costos** influye en la determinación de la **rentabilidad operativa** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

HE2: El **sistema de información de costos** influye en la determinación de la **rentabilidad bruta por cada servicio** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

HE3: El **sistema de información de costos** influye en la determinación de la **productividad total** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

HE4: El **sistema de información de costos** influye en la determinación de la **productividad de la mano de obra directa** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

HE5: El **sistema de información de costos** influye en la estimación del **subsidio cruzado de costos** de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

3.1.3. Identificación de Variables

3.1.3.1. Variable Independiente (X)

Sistema de información de costos: Conjunto de elementos, procedimientos, métodos, modelos, recursos, responsabilidades, etc., que interactúan entre sí en forma ordenada y tiene como fin determinar e informar la asignación de recursos según los objetivos del ente.

3.1.3.2. Variable Dependiente (Y)

Rentabilidad Operativa (Y1): Capacidad que tiene la empresa para generar utilidades descontados los gastos operativos en cada periodo contable.

Rentabilidad Bruta por Servicio (Y2): Capacidad que tiene cada servicio brindado al cliente generar utilidades brutas a la empresa en cada periodo contable.

Productividad Total (Y3): Se define como la capacidad que tiene la empresa para ejecutar o desarrollar los servicios que brinda según los recursos que dispone.

Productividad de la Mano de Obra Directa (Y4): Es la capacidad que tiene la empresa para ejecutar o desarrollar los servicios que brinda según la mano de obra directa que dispone.

Subsidio Cruzado de Costos (Y5): Se refiere a la incorrecta determinación del costo unitario de productos o servicios, e implica que un producto o servicio que en realidad es barato de producir o prestar, es reportado por el sistema de costos como caro.

3.1.4. Operacionalización de Variables

3.1.4.1. Indicador de la variable X

En este caso hace referencia al modelo de sistema de información de costos a emplear el cual va a ser de dos tipos:

- SIC actual.
Sistema de información de costos empleado actualmente por la empresa modelo durante el año de estudio.
- SIC propuesto.
Propuesta de configuración específica del sistema de información de costos que se considera adecuada a la realidad de la empresa modelo el cual será aplicado al año en estudio para contrastar con el SIC actual.

3.1.4.2. Indicador de la variable Y

Rentabilidad Operativa (Y1): Expresión en porcentaje de las utilidades operativas comparado con las ventas al final de cada periodo.

Rentabilidad Bruta por Servicio (Y2): Expresión en porcentaje de las utilidades brutas comparado con el monto de ventas al final de cada servicio concluido.

Productividad Total (Y3): Compara el valor de ventas netas de los servicios concluidos en el periodo con el costo total de los factores o recursos que han intervenido en la producción de estos.

Productividad de la Mano de Obra Directa (Y4): Compara el valor de ventas netas de los servicios concluidos en el periodo con los costos de mano de obra directa de las horas-hombre acumuladas que han intervenido en la producción de estos.

Subsidio Cruzado de Costos (Y5): Diferencia absoluta entre los costos calculados con el modelo actual y el modelo propuesto.

3.1.5. Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
			VARIABLES	INDICADOR	ÍNDICE	ESCALA DE MEDICIÓN
Problema General ¿Cómo incide un sistema de información de costos en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?	Objetivo General Determinar la incidencia de un sistema de información de costos en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.	Hipótesis General El sistema de información de costos influye en los resultados en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.	X: Sistema de información de costos.	Variable dicotómica.	1: SIC actual. 2: SIC propuesto.	N/A
Problemas Específicos ¿Cómo incide un sistema de información de costos en la determinación de la rentabilidad operativa de una MIPYME?	Objetivos Específicos 1) Determinar la incidencia de un sistema de información de costos en la determinación de la rentabilidad operativa de una MIPYME.	Hipótesis Específicas HE1: El sistema de información de costos influye en la determinación de la rentabilidad operativa de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.	Y1: Rentabilidad Operativa	Rentabilidad Operativa	UOp_i / VN_i	Porcentaje
¿Cómo incide un sistema de información de costos en la determinación de la rentabilidad bruta por cada servicio de una MIPYME?	2) Determinar la incidencia de un sistema de información de costos en la determinación de la rentabilidad bruta por cada servicio de una MIPYME.	HE2: El sistema de información de costos influye en la determinación de la rentabilidad bruta por cada servicio de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.	Y2: Rentabilidad Bruta por Servicio	Rentabilidad Bruta por Servicio	UB_{ij} / VN_{ij}	Porcentaje
¿Cómo incide un sistema de información de costos en la determinación de la productividad total de una MIPYME?	3) Determinar la incidencia de un sistema de información de costos en la determinación de la productividad total de una MIPYME.	HE3: El sistema de información de costos influye en la determinación de la productividad total de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.	Y3: Productividad Total	Productividad Total	VN_i / CT_i	Razón
¿Cómo incide un sistema de información de costos en la determinación de la productividad de la mano de obra directa de una MIPYME?	4) Determinar la incidencia de un sistema de información de costos en la determinación de la productividad de la mano de obra directa de una MIPYME.	HE4: El sistema de información de costos influye en la determinación de la productividad de la mano de obra directa de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.	Y4: Productividad de la MOD	Productividad de la MOD	$VN_i / CMOD_i$	Razón
¿Cómo incide un sistema de información de costos en la estimación del subsido cruzado de costos de una MIPYME?	5) Determinar la incidencia de un sistema de información de costos en la estimación del subsido cruzado de costos de una MIPYME.	HE5: El sistema de información de costos influye en la estimación del subsido cruzado de costos de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.	Y5: Costo de ventas unitario	N/A	N/A	Intervalo

3.2. Tipo y diseño de investigación

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo **aplicado** de alcance **explicativo** de diseño **no experimental**. En la empresa modelo se va a proponer un modelo de sistema de información de costos el cual se pondrá en contraste con el modelo existente a través de las variables de investigación.

3.3. Unidad de análisis

El presente estudio toma como unidades de análisis a los periodos contables de una la MIPYME de mantenimiento industrial y los servicios concluidos en cada uno de estos periodos.

3.4. Población de estudio

El estudio se desarrolla tomando como población al conjunto de periodos o cierres contables de la MIPYME de mantenimiento industrial desde la fundación de la empresa, 2013, hasta el 2018. Los cuales dan indicios claros del comportamiento en el tiempo de la empresa dedicada a servicios industriales a motores eléctricos, Se trabajarán en periodos mensuales. También se tomará como población todos los servicios desarrollados en el mismo periodo de tiempo.

3.5. Tamaño de muestra

En el caso los periodos contables, el tamaño de la muestra va a estar acorde con los ciclos de evaluación contable, los cuales toman como parámetro al año de 12 meses. Por lo tanto, se consideran 12 meses como muestra para evaluar el comportamiento de las variables.

Para el caso de los servicios, se tomará como muestra todos los servicios ejecutados durante el mismo periodo de tiempo. Los cuales hacen un total de 179

servicios y toleran un margen de error del 19.10% y 90.75 soles para los indicadores de rentabilidad bruta por servicio y costo de venta unitario respectivamente a un nivel de confianza del 95%.

3.6. Selección de la muestra

Para las variables de comportamiento mensual, se ejecuta un muestreo no probabilístico por conveniencia los 12 meses del año 2017.

Referente a las variables que toman como base la cantidad de servicios, rentabilidad bruta por servicio y subsidio cruzado de costos, se ejecutará también un muestreo no probabilístico por conveniencia tomando como base todos los servicios desarrollados durante el año 2017. Cabe recordar lo representativa que son esta muestra al contener la información anual es un buen parámetro para los demás años. En el siguiente cuadro se muestra la composición por línea de servicio y potencia en caballos de fuerza (HP):

Potencia	Servicio			Total
	Mantenimiento	Reparaciones	Repotenciaciones	
[00 ; 05] HP	20	111	10	141
<05 ; 10] HP	2	11		13
<10 ; 15] HP	1	5		6
<15 ; 20] HP		7		7
<20 ; 25] HP		2		2
<25 ; 30] HP	1	6		7
<35 ; 40] HP		1		1
<45 ; 50] HP		1		1
<50 ; ∞> HP		1		1
Total	24	145	10	179

Cuadro 6: Servicios concluidos por línea comercial en el 2017

Fuente: Elaboración propia.

En base a lo anterior, se puede apreciar que para este tipo de variables se tomará una muestra de 179 servicios.

3.7. Técnica aplicada para la recolección de datos

La toma de datos se ejecutará mediante las técnicas de **revisión documental** y **entrevistas**. A continuación, se describe cada una de ellas:

- **Revisión documental.** Se procederá con la revisión e identificación de los diferentes reportes financieros y contables de la empresa que contengan el registro de las variables dependientes a evaluar.
- **Entrevistas.** Se aplicará esta técnica a los responsables de la empresa y del área administrativa con el objetivo de conseguir información relacionada a la percepción del estatus del sistema de información de costos actual.

3.8. Análisis e interpretación de los datos

Con los datos obtenidos se ejecutarán un **análisis lógico** para analizar las variables de la investigación durante los 12 meses del ejercicio contable 2017 y contrastarlo con los resultados si se hubiera implementado el sistema de información de costos propuesto.

Se utilizarán tablas y gráficos. Debido a que la muestra es de 12 meses, se medirán las variables Y en cada uno de ellos. Como se tienen dos modalidades de la variable X, procede una comparación de medias de dos grupos independientes, para lo cual se aplica un test de normalidad y dependiendo de los resultados se ejecuta una prueba de t de Student (si las distribuciones son normales) o caso contrario un test U de Mann-Whitney. Con un 95% de confianza se contrastan las hipótesis.

CAPÍTULO 4 : RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación y discusión de los resultados

4.1.1 Información base de la empresa modelo

Por temas de confidencialidad con la empresa que se ha tomado como modelo, sólo se presenta la información necesaria para la determinación de costos y los demás fines de la presente investigación.

4.1.1.1. Giro de negocios y datos generales

La empresa modelo tiene como giro de negocios la reparación, mantenimiento, comercialización y asesoría en motores eléctricos y maquinaria industrial.

4.1.1.2. Aspectos estratégicos básicos

A continuación, se presentan algunas consideraciones estratégicas básicos de la empresa modelo tomada para el desarrollo del análisis.

Visión

La empresa bajo análisis tiene como visión:

“Ser el aliado líder en servicios de mantenimiento e instalaciones para del desarrollo industrial y comercial a nivel nacional en los próximos 10 años”.

Misión

En complemento, la empresa tiene como misión:

“Somos una empresa que brinda soporte para gestores y ejecutores de mantenimiento e infraestructura industrial y comercial en creación y ejecución de soluciones de mantenimiento, reparación e instalación de maquinaria de Lima y provincias. Apoyándonos en la tecnología y la mejora continua para generar un entorno que motive, desarrolle y comprometa a nuestro personal para alcanzar la máxima conformidad de nuestros clientes y la sustentabilidad en todos sus aspectos”.

4.1.1.3. Líneas comerciales de servicio

Comercialmente, la empresa modelo cuenta con tres líneas de servicios: Mantenimiento, reparaciones y repotenciones. Seguidamente definimos en que consiste cada una de ellas:

4.1.1.3.1. Línea de Servicios de Reparación (Mantenimiento Correctivo)

Cae en esta línea de servicios aquellas máquinas que tienen una parada por una falla repentina, por lo general pueden ser servicios de emergencia. Se desarrollan una serie de operaciones según el tipo de falla o equipo.

4.1.1.3.2. Línea de Servicios de Mantenimiento (*Mantenimiento Preventivo*)

Esta línea de servicios consiste en actividades de limpieza y cambio de ciertos repuestos con el objetivo de prevenir o prolongar la falla del equipo. Lo peculiar en esta línea de servicio es que se pueden detectar la necesidad de reparaciones (mantenimiento correctivo) durante la ejecución del servicio. Por lo tanto, se observa que se encuentra ligada a la otra línea general de servicio (reparaciones). Por otro lado, es interés de la compañía desarrollar en esta línea lo que se podría denominar *Mantenimiento Programado* con el objetivo de estabilizar los ingresos de la compañía con contratos a largo plazo.

4.1.1.3.3. Línea de servicios de repotenciación

Existen ocasiones en que los parámetros de las máquinas como el voltaje o el ciclaje, no coinciden con el suministro de energía disponible, por error de compra o cambio de infraestructura en planta. Esta línea de servicios consiste en actividades de rebobinado orientado a la modificación de estos parámetros para el correcto funcionamiento. En forma similar a la línea de mantenimiento, lo peculiar es que se pueden ser detectar tanto en las reparaciones (mantenimiento correctivo) durante la ejecución del servicio o en el mantenimiento mismo.

4.1.1.4. Mercado que atiende

En relación a los clientes o demandantes de los servicios anteriormente descritos se tiene a diversos sectores económicos, toda empresa que requiera de un motor eléctrico; sin embargo, actualmente sólo se atiende al sector de manufactura en general y empresas que integran servicios industriales más complejos como servicios de mantenimiento integral a sistemas de climatización, producción o logístico básicamente.

En el siguiente cuadro, se puede apreciar la evolución de estos sectores en Lima comparado con el valor agregado bruto de toda la región. Se puede decir al combinar los sectores que son los más representativos y con una tendencia creciente.

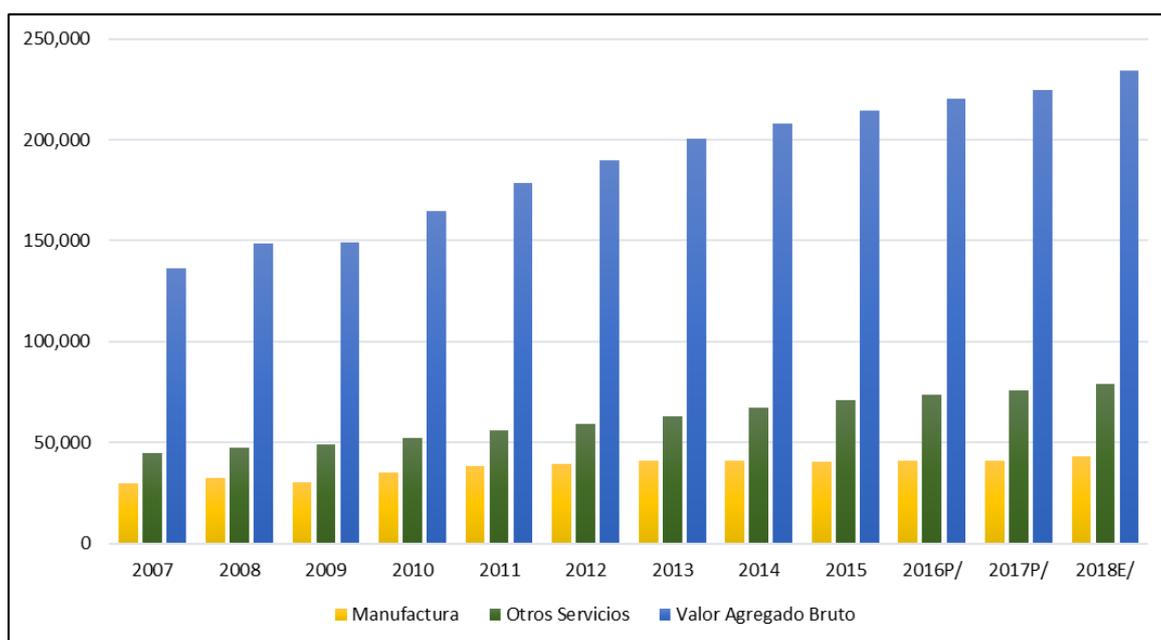


Figura 9: Valor agregado bruto por años en la región Lima, según actividades económicas valores a precios constantes de 2007 (Millones de soles)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Con información disponible al 15 de noviembre del 2019

4.1.1.5. Consolidado de ventas brutas durante el 2017

En este apartado se presentan las ventas netas por cada periodo durante el año 2017. También se presentan otros datos como la cantidad de servicios que han generado las ventas del periodo correspondiente, así como ejecutados el valor de venta promedio por cada periodo y los consolidados del año.

Se presenta el cuadro resumen de lo anterior comentado:

N°	Mes	Ventas (S/)	Cantidad de servicios concluidos	Valor Vta Unit Prom (S/)
1	ENERO	15,260.35	9	1,695.59
2	FEBRERO	25,909.35	10	2,590.94
3	MARZO	19,750.26	18	1,097.24
4	ABRIL	50,688.11	24	2,112.00
5	MAYO	29,676.49	18	1,648.69
6	JUNIO	23,144.76	17	1,361.46
7	JULIO	35,789.64	18	1,988.31
8	AGOSTO	30,992.54	16	1,937.03
9	SETIEMBRE	14,730.01	12	1,227.50
10	OCTUBRE	14,639.75	11	1,330.89
11	NOVIEMBRE	17,901.85	14	1,278.70
12	DICIEMBRE	19,958.20	12	1,663.18
TOTAL		298,441.30	179	1,667.27

Cuadro 7: Consolidado de ventas por mes empresa modelo

Fuente: Empresa modelo

El detalle por cada servicio se mantendrá en reserva por acuerdo de confidencialidad con la empresa modelo.

4.1.1.6. Estructura organizacional

Actualmente la empresa modelo cuenta con una estructura organizacional simple, se busca cubrir las necesidades administrativas básicas según criterio de la actual gestión. Se presenta la estructura a continuación:

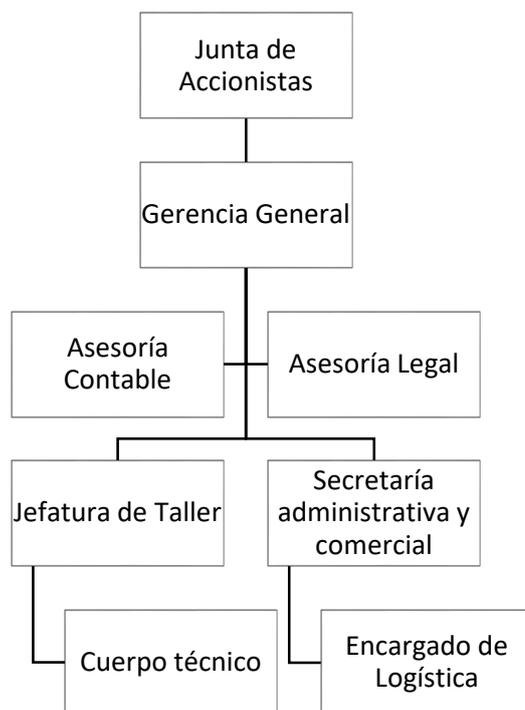


Figura 10: Organigrama de la Empresa

Fuente: Elaboración propia.

Esta estructura es tomada como referencia para fines de acumulación y determinación de centros de costos en el sistema de información de costos actual como en el propuesto. Se puede adelantar que la diferencia se encontrara en las funciones, actividades administrativas, que desarrolla cada puesto, debido que ello varia un poco según el sistema de información como es de esperarse.

Debido a ello, las funciones por cada puesto serán detalladas en cada sistema de información de costos.

4.1.1.6.1. Funciones por puesto

Se presentan las funciones por cada cargo descrito en el organigrama de la empresa modelo:

a) Junta de Accionistas.

Son los encargados de tomar las decisiones concernientes al empleo del patrimonio, ampliación o reducción y de evaluar la gestión del gerente general.

b) Gerente general

Se encarga de la planificación y dirección de todas las áreas de la empresa para la prestación de servicios de reparaciones industriales de motores eléctricos, en detalle se encarga de:

- Dirección y seguimiento de la contabilidad.
- Elaboración de planes de negocios y reportes a accionistas.
- Monitoreo, seguimiento y mejora de sistema general de la compañía.
- Negociación y seguimiento de contratos, cotizaciones, compras y pago a proveedores críticos.
- Supervisión de las ventas y la atención de clientes, inicio y cierre semanal de servicios.

c) Asesoría contable

Se encarga de dar soporte en temas contables y consolidar la información para la declaración tributaria y el seguimiento de los pagos al fisco. Elabora reportes anuales de los estados financieros para fines de gestión y mensuales para los estados de resultados y flujo de caja/bancos.

d) Asesoría legal

Estudio jurídico que brinda soporte sobre cualquier incidencia legal relacionada con la empresa en los ámbitos laboral, municipal, civil y penal si fuera el caso.

e) Jefe de taller

Planificación y seguimiento de servicios de mantenimiento de motores eléctricos, desarrollando las siguientes funciones:

- Programación general de servicios y atención al cliente.
- Análisis y mejora de estándares de calidad de servicios.
- Desarrollo de procedimientos y mejora de ejecución de servicios.
- Dirección y seguimiento de personal de supervisión, asesoría comercial y contratistas.
- Supervisión de seguridad y salud ocupacional en cumplimiento de ley 29783 y DS-005-2012-TR.

f) Secretaría administrativa y comercial

Se encarga de soporte a la gerencia general como a la jefatura de taller, en detalle se encarga de:

- Soporte y seguimiento de la contabilidad.
- Apoyo en la elaboración de planes de negocios y reportes a accionistas.
- Control de caja chica.
- Seguimiento de contratos, cotizaciones, compras y pago a proveedores de rutina.
- Elaboración de reportes de estatus de las ventas y la atención de clientes, inicio y cierre semanal de servicios.
- Supervisión del encargado de logística.
- Elaboración de planillas de MOI y de Gerencia.
- Elaboración de planillas de MOD.

g) Encargado de logística

Se encarga de soporte a la secretaría administrativa y comercial además del jefe de taller, en detalle se encarga de:

- Encargado de inventarios al cierre de cada periodo.
- Ejecución de compras y pagos por caja chica según indicaciones del jefe de taller y la secretaría de administración y ventas.
- Traslado y entrega de equipos a las instalaciones del cliente de ser el caso.

h) Cuerpo técnico

Este personal se encarga de la ejecución directa de las distintas operaciones para el desarrollo de los servicios brindados a los equipos de la clientela desarrollando las siguientes funciones:

- Desarrollo de actividades según lo encargado por el jefe de taller.
- Proponer alternativas de solución o diagnóstico según su experiencia y especialidad.
- Desarrollar las actividades operativas con limpieza y orden.
- Cumplir con las políticas de seguridad y salud ocupacional.
- Colaborar con tareas designadas por gerencia general en coordinación con el jefe de taller.

4.1.1.7. Operaciones y procesos principales

Cada servicio desarrollado puede aplicar o no diferentes operaciones de la empresa a pesar que pertenezcan a la misma línea comercial. Por ejemplo, una máquina que puede entrar por reparación puede requerir la ejecución de un bobinado y un cambio de bocinas, mecanizado de piezas, mientras que otra que entra por repotenciación también puede requerir someter a la máquina a un proceso de rebobinado.

4.1.1.7.1. Descripción de operaciones

Debido a lo anterior, la empresa trabaja con operaciones que aglomeran un conjunto de actividades que pueden o no ser ejecutadas en los diferentes servicios. A continuación, se describen:

a) Desarme (OP1)

A continuación, se muestra las partes que componen un motor eléctrico convencional:

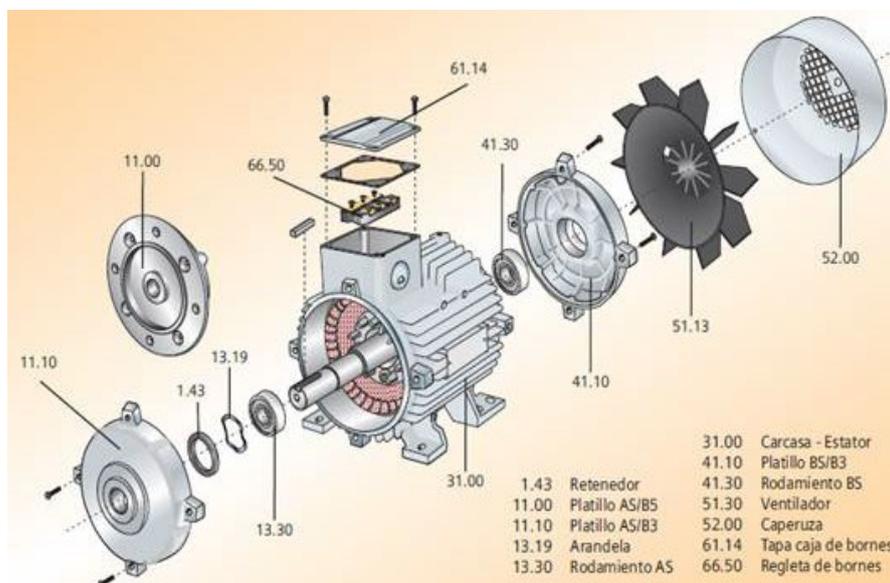


Figura 11: Componentes de un motor eléctrico trifásico convencional.

Fuente: monografias.com

Se puede entender que las actividades de este proceso están orientadas al desmantelamiento total del motor que llega al taller, tal como se ve en la figura precedente, en algunos casos también incluye un diagnóstico o evaluación de origen de falla. Comprende las siguientes actividades:

- Traslado del motor de las instalaciones del cliente.
- Evaluación previa.
- Desmantelado de motor.
- Extracción de núcleo de carcasa de motor, se ejecuta con la prensa hidráulica.
- Desarme de mecanismos especiales según tipo de motor (acoples de bombeo, motor reducción, otros).
- Diagnóstico de falla mecánica.

Cabe resaltar que algunos servicios pueden prescindir de la mayoría de actividades de esta parte, debido que hay casos en que los clientes solo entregan el estator del motor. Ello hace que se valla de frente a la siguiente operación.

b) Limpieza (OP2)

Este proceso prosigue con el desarme está orientado a preparar los componentes de la máquina para ser sometidos a los demás procesos, en algunos casos también puede incluir un diagnóstico o evaluación de origen de falla eléctrica. Comprende las siguientes actividades:

- Limpieza con solvente de la carcasa del motor.
- Botado de bobinas del núcleo.
- Recolección de datos de bobinado original.
- Limpieza de núcleo.
- Limpieza de otros componentes o acoples del motor.
- Diagnóstico de falla eléctrica.



Figura 12: Limpieza de un motor trifásico de baja potencia

Fuente: No ubicada.

c) Rebobinado (OP3)

En esta parte se tiene el estator por separado y demás componentes.



Figura 13: Estator limpio de un motor eléctrico trifásico.

Fuente: Empresa modelo.

Con los datos del bobinado anterior obtenidos del proceso de limpieza el técnico asignado estudia y

determina la nueva distribución y forma de bobinas según las características eléctricas de funcionamiento deseadas.

El proceso de bobinado continua con el aislamiento de las ranuras del núcleo con papel aislante, este puede ser tipo Nomex o Mylar según lo determine el técnico. En paralelo y después de tener el plan de bobinado, se arman los grupos de bobinas en los moldes de bobinado. Con las bobinas listas y el núcleo aislado se procede a la inserción de bobinas en su respectivo núcleo. Prosigue la conexión entre grupos de bobinas según las características eléctricas deseadas con soldadura de plata, para motores de mediana potencia, o soldadura de estaño al 60%, para motores de baja potencia. Posteriormente el técnico ejecuta las conexiones entre el grupo de bobinas y los cables de salida del motor, para ello se emplea cable automotriz y espaguetis para aislar y proteger las conexiones. Seguidamente se procede con lo que se conoce como amarre de cabeza de bobinas, ello se ejecuta con cintas (de nylon) o driza (cordón de nylon) el cual se acomoda y da forma mediante pequeños golpes con un martillo de goma. En estas condiciones el motor se encuentra listo para pasar por el proceso de tratamiento térmico en el horno y barnizado, se utiliza distintos tipos de barniz según requerimientos del fabricante y clase de aislamiento deseado. Este proceso puede variar según el barniz escogido, pudiendo requerir procesos térmicos antes o después de la aplicación del barniz, en promedio la maquina puede permanecer en el horno unas 4 a 6 horas dependiendo de la potencia de la máquina.



Figura 14: Estator bobinado de un motor eléctrico trifásico.

Fuente: Empresa modelo.

Luego de este proceso se procede a ejecutar la prueba de aislamiento y cruce de bobinas con un instrumento denominado megohmetro para verificar que la resistencia se encuentre entre el rango de aceptación, a criterio del técnico o según requerimientos del cliente, entre el grupo de bobinas y entre estas y la carcasa del motor.

En paralelo al proceso de bobinado, se debe ejecutar la limpieza y revisión de cada componente de la máquina.

d) Cambio de componentes eléctricos (OP4)

Este conjunto de actividades está direccionadas a la reposición y ensamble de diversos componentes para el óptimo funcionamiento eléctrico de la máquina.

Según el tipo de motor que sea sometido a servicio, se podrán ejecutar las siguientes actividades:

- Suministro y cambio de capacitor (motores monofásicos)
- Suministro y cambio de contactor.
- Suministro y cambio de carbones.
- Suministro y cambio de interruptor y caja de arranque.
- Suministro y cambio de interruptores centrífugos.
- Suministro y cambio de otros componentes.
- Suministro y cambio de caja de bornes.

e) Cambio de componentes mecánicos (OP5)

Las actividades en este caso están orientadas a la reposición y ensamble de diversos componentes mecánicos para el óptimo funcionamiento de la máquina.

Según el tipo de motor que sea sometido a servicio, se podrán ejecutar las siguientes actividades:

- Suministro y cambio de rodamientos.
- Suministro y cambio de turbina.
- Suministro y cambio de pernería.
- Suministro y cambio de aceite y sello mecánico.
- Suministro y cambio de chumacera.

f) Mecanizado de piezas (OP6)

Este proceso está diseñado para requerimientos del motor que no se encuentran como repuesto en el mercado. Quiere decir, repuestos que se elaboran con los recursos propios del taller.

Según el tipo de motor que sea sometido a servicio, se podrán ejecutar las siguientes actividades:

- Moleteado de caja de rodamientos.
- Reconstrucción de hilos para pernos.
- Manufactura de otros componentes
- Mantenimiento magnético de núcleo.

g) Ensamble (OP7)

Ejecutados los servicios o actividades que requiere el motor, de no haber mayores problemas con cada componente y/o tener la autorización del cliente, se procede con el ensamble de la máquina aplicando los lubricantes que necesarios en la caja de rodamientos, bocinas y demás componentes mecánicos que sea necesario. Este proceso puede abarcar las siguientes actividades:

- Embutido de núcleo bobinado.
- Ensamble de mecanismo de bombeo.
- Ensamble de otros mecanismos.
- Ensamble general.

h) Pruebas (OP8)

Se procede con una prueba final de funcionamiento del motor *en vacío*, sin la carga habitual de trabajo, en el cual se verifican las características eléctricas de funcionamiento según placa. Estas actividades se pueden extender a las siguientes:

- Pruebas en vacío, en taller en presencia del cliente.
- Pruebas en vacío, en taller sin presencia del cliente.
- Pruebas con carga, en taller en presencia del cliente.
- Pruebas con carga, en taller sin presencia del cliente.
- Pruebas en vacío, en instalaciones del cliente en presencia del cliente.
- Pruebas en vacío, en instalaciones del cliente sin presencia del cliente.
- Pruebas con carga, en instalaciones del cliente en presencia del cliente.
- Pruebas con carga, en instalaciones del cliente sin presencia del cliente.

i) Acabados (OP9)

Según conformidad de las pruebas, se procede al proceso de pintura y acabado luego del cual estaría listo para entrega al cliente. Comprende las siguientes actividades:

- Pintura de componentes
- Pintura de conjunto
- Embalaje

4.1.1.7.2. Interacción general de operaciones

Antes de proceder con la descripción de cada proceso, se debe aclarar que las actividades de mantenimiento varían en cada equipo a intervenir, ello debido a la gran variedad de motores que existe en el mercado cada uno requiere distintos tipos de repuestos lo cual puede alterar los tiempos en cada proceso y, en consecuencia, los costos.

Por otro lado, a pesar de la existencia de tres líneas de servicios a nivel comercial, estas pueden emplear diferentes operaciones o procesos de la empresa. Por ejemplo, una máquina que puede entrar por reparación puede requerir la ejecución de un bobinado y un cambio de bocinas, mecanizado de piezas, mientras que otra que entra por repotenciación también puede requerir someter a la máquina a un proceso de rebobinado.

A continuación, se muestra cómo interactúan en forma genérica los distintos procesos descritos:

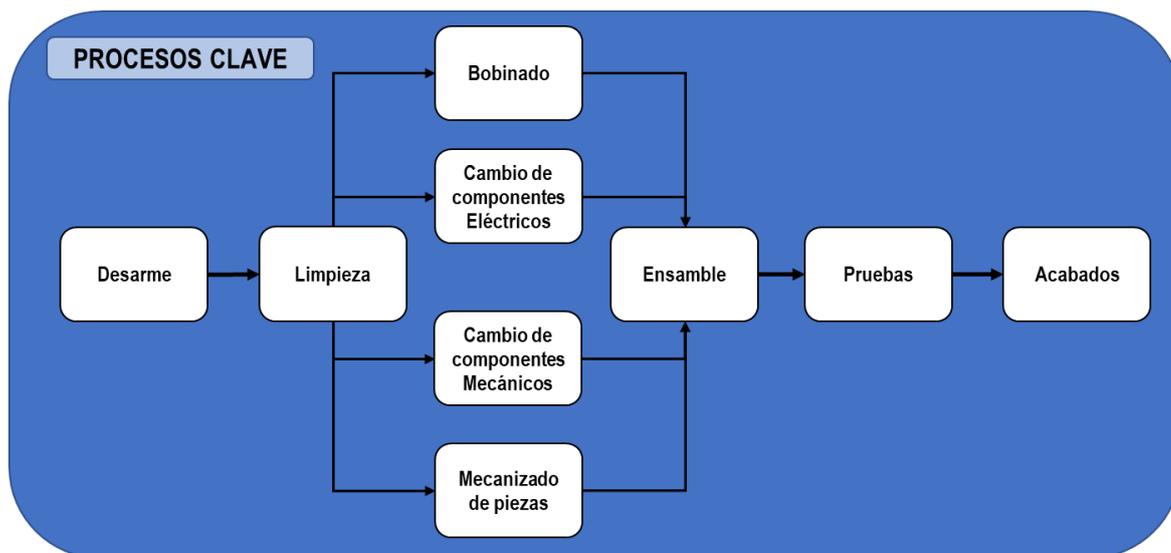


Figura 15: Enfoque de procesos clave de la empresa modelo.

Fuente: Elaboración propia.

Ahora, se muestra un diagrama didáctico que resume y explica cada proceso y puede dar idea de los costos que se pueden incurrir:

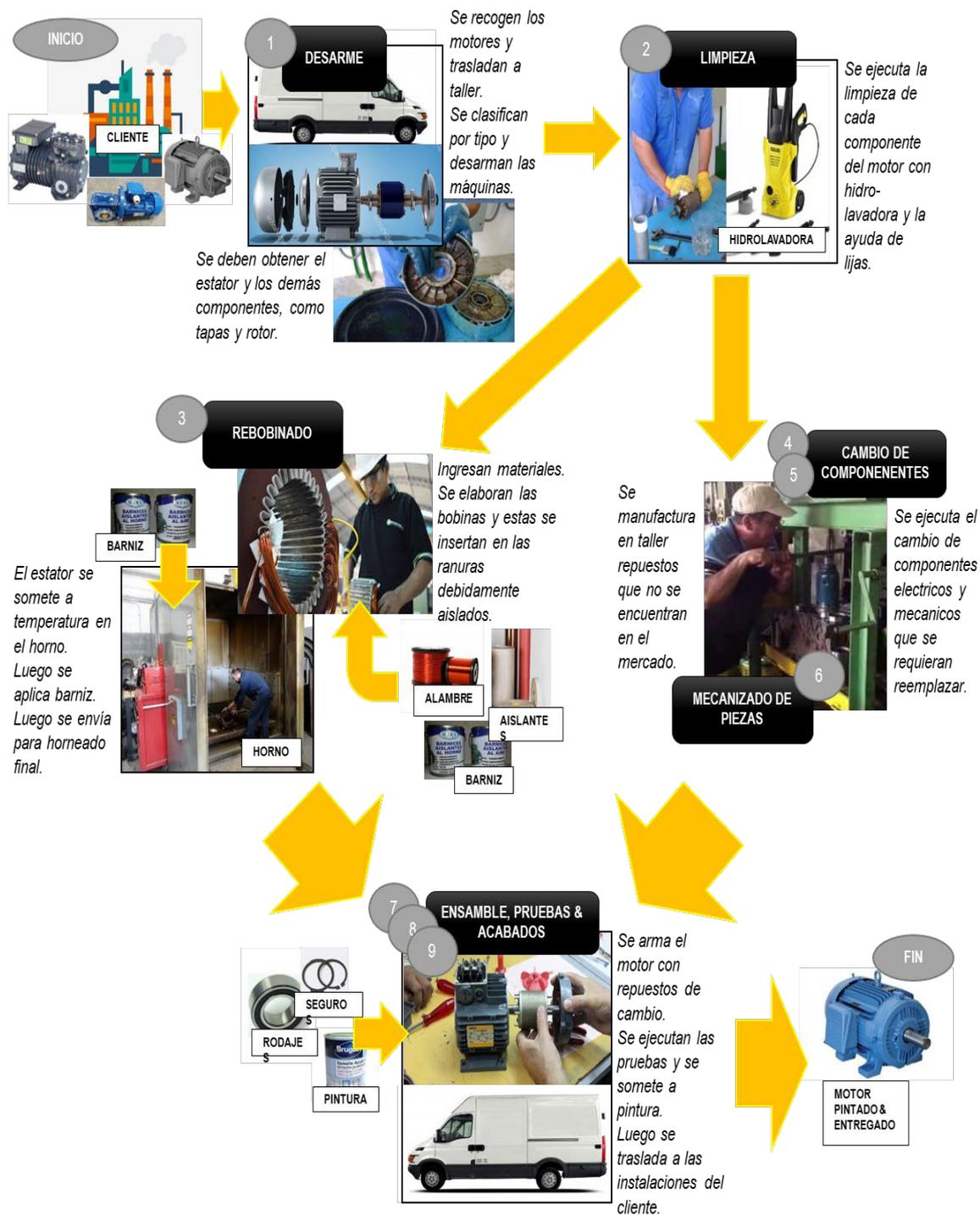


Figura 16: Diagrama didáctico de procesos clave de la empresa modelo.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.8. Infraestructura y equipo de trabajo

4.1.1.8.1. Área administrativa

Se revisan los activos que son empleados en el desarrollo de las actividades administrativas de la organización. Estos se encuentran ubicados en el segundo piso de la empresa modelo. Se presenta el siguiente cuadro resumen de los equipos y muebles:

N ^a	Descripción	Valor de Compra Unitario (S/)	Cantidad	Valor Total Activo (S/)
1	Mesas de Trabajo de Oficina	500.00	1	500.00
2	Mesas de Reuniones	1,000.00	1	1,000.00
3	Archivador Estandar	700.00	2	1,400.00
4	Archivador Grande	1,200.00	1	1,200.00
5	Sillas de escritorio	350.00	12	4,200.00
6	Escritorio grande	1,000.00	1	1,000.00
7	Escritorio estandar	500.00	1	500.00
8	Equipo de Còmputo	2,500.00	3	7,500.00
TOTAL		7,750.00	22	17,300.00

Cuadro 8: Listado de equipos y muebles del área administrativa de la empresa modelo.

Fuente: Elaboración propia.

También se debe considerar que la empresa modelo cuenta con una furgoneta cuyo valor inicial fue de S/ 50,000.00 y el local es alquilado.

A continuación, se presenta el *layout* en el cual se representa cada uno de los activos antes descritos.

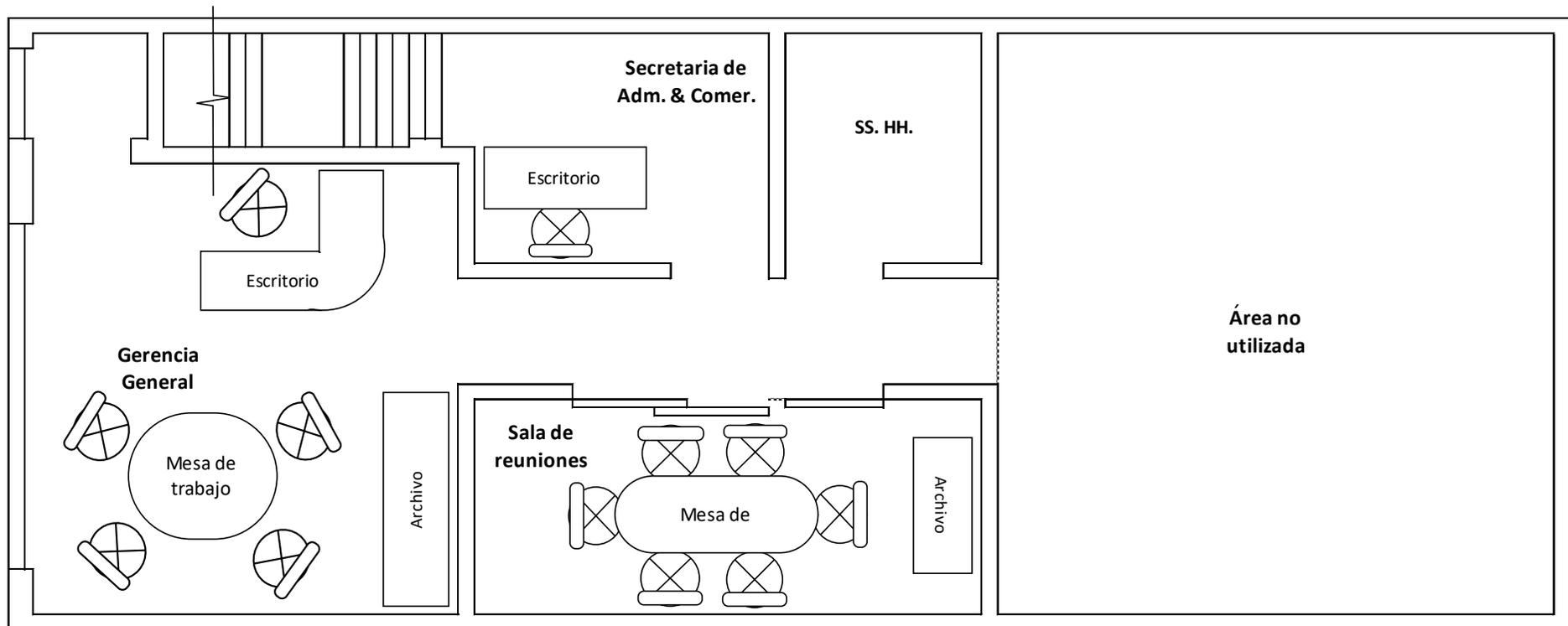


Figura 17: Layout del segundo piso de la empresa modelo (área administrativa).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.8.2. Área operativa

Se revisan los activos que son empleados en el desarrollo de las operaciones principales de la organización, ubicados en el área de taller, primer piso de la empresa modelo. Se presenta el siguiente cuadro resumen:

Nº	Descripción	Valor de Compra Unitario (S/)	Cantidad	Valor Total Activo (S/)
1	Prensa Hidraulica de 80 Tn.	16,000.00	2	32,000.00
2	Grúa Mecánica	2,500.00	2	5,000.00
3	Máquina de Soldadora Eléctrica	10,000.00	2	20,000.00
4	Máquina de soldar Autógena	3,500.00	2	7,000.00
5	Juego de Herramientas	500.00	12	6,000.00
6	Amoladora	200.00	6	1,200.00
7	Tornillo de banco	600.00	3	1,800.00
8	Taladro Vertical	1,500.00	3	4,500.00
9	Esmeril	650.00	3	1,950.00
10	Máquina para Elaborar bobinas	1,500.00	4	6,000.00
11	Cizalla	500.00	3	1,500.00
12	Megohmetro	3,500.00	2	7,000.00
13	Multímetros	2,800.00	2	5,600.00
14	Horno	15,000.00	2	30,000.00
15	Tacometro	2,800.00	1	2,800.00
16	Banco de pruebas	5,500.00	1	5,500.00
17	Mesas de Ecurrido de Barniz	1,200.00	2	2,400.00
18	Mesas de Trabajo	1,000.00	6	6,000.00
19	Estanteria	500.00	5	2,500.00
20	Sillas de trabajo	250.00	12	3,000.00
21	Muebles de Oficina	1,000.00	4	4,000.00
22	Equipo de Cómputo	2,500.00	2	5,000.00
TOTAL		73,500.00	81	160,750.00

Cuadro 9: Listado de equipos y muebles del área operativa de la empresa modelo.

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se presenta el layout en el cual se representa cada uno de los activos antes descritos.

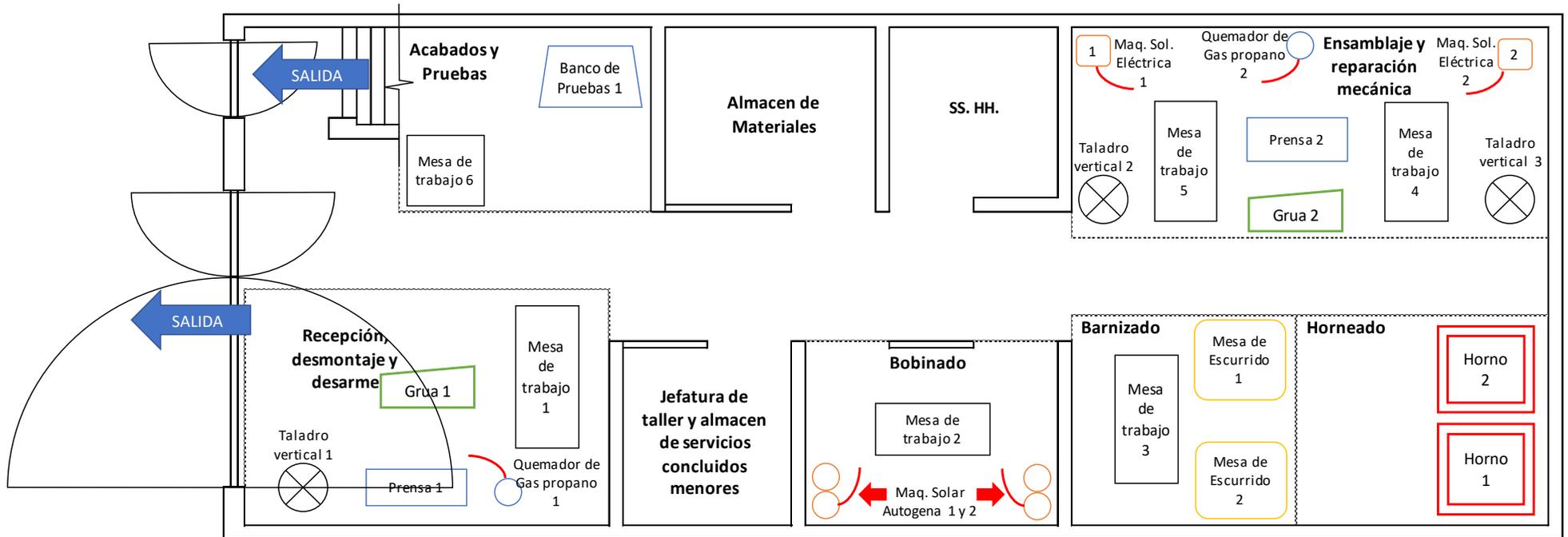


Figura 18: Layout del primer piso de la empresa modelo (área operativa).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Determinación de costos con el sistema de información de costos anterior

4.1.2.1. Determinación de costos de materiales directos

4.1.2.1.1. Descripción de materiales directos por operación

Para la ejecución de cada servicio de taller se trabaja con una gama amplia de materiales en diferentes, incluso, existen materiales que se compran específicamente para cada servicio.

Se ha dividido en familias principales, de las cuales solo 3 se consideran materiales directos debido que son la base para la ejecución de las tres líneas de servicios que cuenta el taller. A continuación; un cuadro con la descripción:

N°	Material	Descripción General	Imagen
1	Alambre de Cobre Esmaltado	Conductor eléctrico en forma de hilo con esmalte de aislamiento eléctrico Clase H, soporta hasta 180°C, para elaboración de grupo de bobinas.	
2	Solventes	Substancia que se utiliza para la remoción de partículas adheridas al motor, poluciones y grasas, en el proceso de limpieza en frío en las piezas del motor. Posee un bajo grado de inflamabilidad y no contiene compuestos insalubres como solventes clorados.	
3	Repuestos Específicos	Repuestos específicos según el tipo, modelo del motor y/o las adaptaciones que se soliciten. Por ejemplo, para motores trifásicos: caja de bornes, rodajes, seguros, etc; para motores monofásicos puede incluir un capacitor; etc.	

Cuadro 10: Descripción de materiales directos empleados - empresa modelo.

Fuente: Elaboración propia.

Referente a la cuantificación en el sistema de información de costos actual, SIC actual, esta etapa es superada al llevar un control periódico.

4.1.2.1.2. Costos de adquisición de materiales

Es preciso señalar que los valores de compra mostrados a continuación son un promedio ponderado del periodo anterior (2016), puesto que los precios cambian a lo largo del año, por lo tanto; estos valores de compra irán variando en los meses.

N°	Material	Imagen	Unidad de despacho	Cantidad por Lote	Compra Mínima	Valor de Compra (\$/)
1	Alambre de Cobre Esmaltado		Kg.	01 Kg.	100 Grs.	33.90
2	Solventes		Tarro	05 Galones / Tarro	1 tarros.	325.00
3	Repuestos Especificos		Und.	Rastreo factible. Valores varían según características de cada servicio.		

Cuadro 11: Cálculo del valor de compra de materiales directos empleados.

Fuente: Elaboración propia.

También se debe tomar en cuenta que este promedio se puede atribuir a la variedad de medidas en la mayoría de materiales, por ejemplo, el alambre de cobre se compra en varios calibres y los precios varían en función de ello. Lo mismo ocurre con los rodajes, también vienen en diferentes tamaños según la potencia del motor y su funcionalidad en el motor al igual que varios repuestos.

Actualmente, el traslado de los materiales está a cargo del personal de la empresa modelo. Se ejecutan las compras según necesidad del momento.

4.1.2.1.3. Cuadre de costos de materiales directos

Se inicia el proceso de cuadro tomado como dato la valuación del inventario inicial de cada material.

N°	Material	Cantidad	Medida	Valor de Compra Unitario	VCU (medida)	Valuación (S/)
1	Alambre de Cobre Esmaltado	12.87	Kg.	32.47	Soles/Kg	417.85
2	Solventes	28.39	Galones	17.17	Soles/Ltr.	487.50
3	Repuestos Específicos	No hay existencias, se compra según cada servicio.				-
INVENTARIO INICIAL GENERAL (2017)						905.35

Cuadro 12: Valuación de inventario inicial de materiales directos empleados en la empresa modelo.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar los repuestos específicos no cuentan con inventario debido que se compran para cada servicio de taller, por ejemplo, no siempre un rebobinado requiere cambio de rodajes o, en el caso de los capacitores, no siempre se hace mantenimiento a motores monofásicos.

Resuelto ello, luego se toman los datos consolidados por cada tipo de material. Como se trata de un control periódico, el dato para el cuadro se basa en la toma de inventarios al finalizar cada periodo.

La valuación de cada inventario se ejecuta bajo la política de promedio ponderado. Esto quiere decir que evalúan el costo unitario de valuación para cada ítem de la familia inventariada como el resultado del promedio ponderado de cada de sus compras y el inventario inicial.

Para el caso del alambre de cobre se ejecuta este proceso por cada calibre y luego se valoriza el inventario restante de periodo sobre esta base. Luego se suma los resultados de cada calibre dando como resultado el valor del inventario final de cada periodo.

Luego se efectúa, el cuadro mensual de costos de materiales según la fórmula:

$$\text{Costo Materiales} = \text{Inv. Inicial} + \text{Compras Brutas} - \text{Inv. Final}$$

A continuación, se presentan los cuadros con los resultados por cada familia de materiales y un consolidado final de todos los costos de materiales directos.

CONCEPTO	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inventario inicial	417.85	1,548.65	1,195.53	1,478.33	1,211.60	1,406.15	1,279.17	1,175.48	1,041.37	1,010.83	1,093.53	1,092.05	417.85
Compras brutas	1,887.03	560.00	1,298.22	2,062.35	939.69	172.06	1,142.12	1,526.67	250.17	820.81	257.03	1,073.59	11,989.74
Inventario disponible	2,304.89	2,108.65	2,493.75	3,540.68	2,151.29	1,578.21	2,421.29	2,702.15	1,291.53	1,831.64	1,350.56	2,165.63	12,407.59
Inventario final	(1,548.65)	(1,195.53)	(1,478.33)	(1,211.60)	(1,406.15)	(1,279.17)	(1,175.48)	(1,041.37)	(1,010.83)	(1,093.53)	(1,092.05)	(418.84)	(418.84)
CONSUMO TOTAL	756.23	913.12	1,015.42	2,329.08	745.15	299.04	1,245.81	1,660.79	280.70	738.10	258.52	1,746.80	11,988.75

Cuadro 13: Cuadre de costos de alambre de cobre esmaltado (2017 expresado en soles).

Fuente: Empresa modelo.

CONCEPTO	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inventario inicial	487.50	830.07	1,109.00	982.80	1,464.32	1,524.74	1,651.27	1,647.73	1,807.78	1,813.07	1,825.49	1,676.35	487.50
Compras brutas	666.00	706.00	740.00	1,056.00	718.00	371.00	702.00	684.00	331.00	345.00	365.00	1,056.00	7,740.00
Inventario disponible	1,153.50	1,536.07	1,849.00	2,038.80	2,182.32	1,895.74	2,353.27	2,331.73	2,138.78	2,158.07	2,190.49	2,732.35	8,227.50
Inventario final	(830.07)	(1,109.00)	(982.80)	(1,464.32)	(1,524.74)	(1,651.27)	(1,647.73)	(1,807.78)	(1,813.07)	(1,825.49)	(1,676.35)	(2,058.99)	(2,058.99)
CONSUMO TOTAL	323.43	427.07	866.20	574.48	657.58	244.48	705.54	523.95	325.71	332.58	514.14	673.36	6,168.51

Cuadro 14: Cuadre de costos de solventes (2017 en soles).

Fuente: Empresa modelo.

CONCEPTO	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inventario inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compras brutas	402.90	220.18	305.52	714.18	525.08	463.50	112.56	512.91	345.72	471.26	662.47	304.61	5,040.87
Inventario disponible	402.90	220.18	305.52	714.18	525.08	463.50	112.56	512.91	345.72	471.26	662.47	304.61	5,040.87
Inventario final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO TOTAL	402.90	220.18	305.52	714.18	525.08	463.50	112.56	512.91	345.72	471.26	662.47	304.61	5,040.87

Cuadro 15: Cuadre de costos de repuestos específicos (2017 en soles).

Fuente: Empresa modelo.

CONCEPTO	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inventario inicial	905.35	2,378.73	2,304.53	2,461.13	2,675.92	2,930.89	2,930.44	2,823.21	2,849.15	2,823.90	2,919.03	2,768.40	905.35
Compras brutas	2,955.93	1,486.18	2,343.74	3,832.52	2,182.77	1,006.56	1,956.68	2,723.59	926.89	1,637.07	1,284.50	2,434.20	24,770.61
Inventario disponible	3,861.28	3,864.90	4,648.27	6,293.66	4,858.69	3,937.45	4,887.11	5,546.80	3,776.04	4,460.97	4,203.52	5,202.60	25,675.96
Inventario final	(2,378.73)	(2,304.53)	(2,461.13)	(2,675.92)	(2,930.89)	(2,930.44)	(2,823.21)	(2,849.15)	(2,823.90)	(2,919.03)	(2,768.40)	(2,477.83)	(2,477.83)
CONSUMO TOTAL	1,482.55	1,560.37	2,187.14	3,617.74	1,927.80	1,007.02	2,063.90	2,697.64	952.13	1,541.94	1,435.12	2,724.77	23,198.13

Cuadro 16: Consolidado de costos de materiales directos (2017 en soles).

Fuente: Empresa modelo.

4.1.2.2. Determinación de costos de mano de obra directa

4.1.2.2.1. Detalle de políticas y normativa laboral aplicadas

Para la determinación del costo de mano de obra por puesto de trabajo se considera sólo los beneficios sociales y aportes requeridos por ley. Cabe resaltar lo siguiente:

- La empresa modelo trabaja en un horario de lunes a viernes de 8:30 a.m. a 7:00 p.m.
- La empresa modelo por ser una MIPYME, está sujeta al régimen laboral especial.
- Según ley, bajo este régimen corresponde vacaciones por 15 días calendarios (Ley N° 28015, art. 48).
- También corresponde una indemnización por despido injustificado de 10 días de remuneración por año de servicio. (Ley N° 28015, art. 49)
- Por otro lado, los trabajadores no tienen derecho a la gratificación por fiestas patrias y navidad.
- Los trabajadores tienen acceso al Sistema Integral de Salud (SIS) bajo el régimen especial de salud para microempresas, cuya obligación implica un pago mensual de S/ 15.00 cada trabajador.
- Respecto al horario nocturno, está excluida de la tasa del 35% (Ley N° 28015, art. 46)
- Referente a los aportes al SENATI, al contar con menos de 20 trabajadores, no le corresponde que aporte (Ley N° 26272, art. 13).
- La ley no otorga derecho a la CTS, por lo tanto, actualmente no se aplica.

- El régimen de pensión se trabaja con la tasa de 1.17%, según cotización de la aseguradora.

4.1.2.2.2. Elaboración de nómina

Se presentan las funciones por cada cargo descrito en el organigrama de la empresa modelo:

a) Nómina de personal administrativo.

Tomando en cuenta las consideraciones del punto 4.1.2.2.1, se arma la nómina del personal administrativo. Se debe tomar en cuenta que los sueldos se mantienen constantes durante el año bajo análisis y que no ha existido rotación del personal.

También se observa que el personal administrativo no ha ejecutado horas extra durante el mencionado periodo.

Se presenta a continuación el cuadro considerando los respectivos centros de costo.

N°	Puesto de Trabajo	Centro de costos	Remuner.	CC. SS.	Total Mensual	Total Anual
1	Gerente general	100001	1,200.00	79.04	1,279.04	15,348.48
2	Secretaria Adm. & Com.	110002	930.00	64.63	994.63	11,935.57
3	Jefe de Taller	120003	1,000.00	68.37	1,068.37	12,820.40
4	Encargado logístico	111002	930.00	64.63	994.63	11,935.57
TOTAL			4,060.00	276.67	4,336.67	52,040.02

Cuadro 17: Nómina del personal administrativo 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

Cabe mencionar que en el cuadro se presentan las cargas por personal por mes y por año.

b) Nómina del cuerpo técnico.

Se observa que el cuerpo técnico ha tenido 5 empleados durante el año y no han trabajado en el mismo periodo durante el año de estudio.

Además, se cuenta con un control de asistencia del personal, por lo tanto; se sabe cuántas horas extra existen por cada uno y en cada periodo.

También se presenta el cuadro con los días laborables el cual se toma como base para el cálculo de la tarifa de remuneraciones por hora hombre, la cual, debido a la diferencia de horas disponibles al mes y las remuneraciones irá cambiando por empleado.

Por otro lado, se puede apreciar la existencia de algunos aumentos de sueldo en la base remunerativa de uno de los trabajadores a lo largo del año de estudio.

Seguidamente, el cuadro con el detalle:

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00	15,000.00
2	Técnico Junior 1	-	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	9,600.00
3	Técnico Junior 2	-	850.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	850.00
4	Técnico Junior 3	-	-	850.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	850.00
5	Técnico Junior 4	-	-	850.00	-	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	850.00	-	-	5,950.00
TOTAL		1,250.00	2,950.00	3,800.00	2,100.00	2,950.00	2,950.00	2,950.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	2,150.00	2,150.00	32,250.00

Cuadro 18: Base remunerativa del cuerpo técnico 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

Concepto	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Días por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Domingos & Feriados	10	8	8	12	9	9	12	9	9	9	9	12	116
Días Disponibles	21	20	23	18	22	21	19	22	21	22	21	19	249
Tiempo disponible (Hrs.)	199.5	190.0	218.5	171.0	209.0	199.5	180.5	209.0	199.5	209.0	199.5	180.5	2365.5

Cuadro 19: Cálculo del tiempo laboral Disponible en el 2017.

Fuente: Empresa modelo.

Para el cierre de planillas, resulta importante valorar las horas extra incurridas en cada periodo. Para tal objetivo de debe calcular la tarifa de la hora-hombre considerando base remunerativa de cada empleado y el tiempo laboral exigible por cada periodo del año en análisis.

Precisamente, se pudo observar junto con el cuadro de base remunerativa, el cuadro con los resultados del cálculo del tiempo laborar disponible por cada periodo.

Para ello se han considerado, por un lado; los días laborables, exceptuando domingos, sábados y feriados. Por otro; el hecho que la jornada laboral implica 9.5 horas de trabajo por cada día.

Con estos datos, ya se puede hacer el cálculo de la tarifa por hora-hombre para cada empleado.

Posteriormente, se deben determinar cuántas horas extra del primera y segunda hora han sido empleadas por cada empleado en cada periodo además de las horas de tercera a más.

Considerando que, no hay jornada nocturna, que la ley estipula un recargo del 25% sobre la primera y segunda hora y un 35% sobre la tercera en adelante, se ejecutan los cálculos para determinar las cargas por remuneraciones de cada empleado por días ordinarios y domingos, sábados o feriados que se hayan trabajado.

Los resultados se presentan en los siguientes cuadros a continuación:

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
1	Técnico Master	6.27	6.58	5.72	7.31	5.98	6.27	6.93	5.98	6.27	5.98	6.27	6.93
2	Técnico Junior 1	-	4.47	3.89	4.97	4.07	4.26	4.71	4.31	4.51	4.31	4.51	4.99
3	Técnico Junior 2	-	4.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Técnico Junior 3	-	-	3.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Técnico Junior 4	-	-	3.89	-	4.07	4.26	4.71	4.07	4.26	4.07	-	-

Cuadro 20: Cálculo de tarifas de remuneraciones por hora-hombre para cada empleado en el 2017, en soles por hora.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	32.75	28.00	23.50	34.00	21.50	13.00	16.50	26.00	2.00	4.25	6.00	6.00	213.50
2	Técnico Junior 1	0.00	0.00	1.00	30.50	16.83	2.00	0.00	0.00	0.00	2.00	6.25	2.00	60.58
3	Técnico Junior 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Técnico Junior 3	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
5	Técnico Junior 4	0.00	0.00	1.08	0.00	6.00	0.33	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	7.92
TOTAL		32.75	28.00	26.08	64.50	44.33	15.33	16.50	26.00	2.50	6.25	12.25	8.00	282.50

Cuadro 21: Cantidad de horas extra 1° y 2° hora de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en horas.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	256.50	230.26	168.05	310.67	160.74	101.82	142.83	194.38	15.66	31.77	46.99	51.94	1,711.62
2	Técnico Junior 1	-	-	4.86	189.51	85.58	10.65	-	-	-	10.77	35.24	12.47	349.08
3	Técnico Junior 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Técnico Junior 3	-	-	2.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.43
5	Técnico Junior 4	-	-	5.27	-	30.50	1.78	-	-	2.66	-	-	-	40.21
TOTAL		256.50	230.26	180.61	500.18	276.81	114.24	142.83	194.38	18.33	42.54	82.24	64.40	2,103.33

Cuadro 22: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 1° y 2° hora de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	32.00	34.50	27.00	48.00	24.25	9.75	9.33	19.33	3.00	3.00	5.50	6.75	222.42
2	Técnico Junior 1	0.00	0.00	0.00	40.67	13.67	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.87	2.50	62.70
3	Técnico Junior 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Técnico Junior 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Técnico Junior 4	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00
TOTAL		32.00	34.50	27.00	88.67	40.92	10.75	9.33	19.33	3.00	3.00	10.37	9.25	288.12

Cuadro 23: Cantidad de horas extra de 3° hora a más de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en horas.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	270.68	306.41	208.52	473.68	195.80	82.47	87.26	156.10	25.38	24.22	46.52	63.11	1,940.15
2	Técnico Junior 1	-	-	-	272.89	75.04	5.75	-	-	-	-	29.64	16.83	400.15
3	Técnico Junior 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Técnico Junior 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Técnico Junior 4	-	-	-	-	16.47	-	-	-	-	-	-	-	16.47
TOTAL		270.68	306.41	208.52	746.58	287.31	88.22	87.26	156.10	25.38	24.22	76.16	79.93	2,356.78

Cuadro 24: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 3° hora a más de días ordinarios para cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	19.00	53.00	38.00	114.00	38.00	19.00	38.00	19.00	38.00	38.00	28.50	38.00	480.50
2	Técnico Junior 1	0.00	28.50	9.50	87.00	0.00	0.00	9.50	0.00	19.00	5.50	28.50	19.00	206.50
3	Técnico Junior 2	0.00	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.50
4	Técnico Junior 3	0.00	0.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.50
5	Técnico Junior 4	0.00	0.00	15.00	0.00	9.50	0.00	9.50	0.00	28.50	9.50	0.00	0.00	72.00
TOTAL		19.00	91.00	68.00	201.00	47.50	19.00	57.00	19.00	85.50	53.00	57.00	57.00	774.00

Cuadro 25: Cantidad de horas ordinarias de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en horas.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	238.10	697.37	434.78	1,666.67	454.55	238.10	526.32	227.27	476.19	454.55	357.14	526.32	6,297.34
2	Técnico Junior 1	-	255.00	73.91	864.91	-	-	89.47	-	171.43	47.37	257.14	189.47	1,948.71
3	Técnico Junior 2	-	85.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.00
4	Técnico Junior 3	-	-	42.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.79
5	Técnico Junior 4	-	-	116.70	-	77.27	-	89.47	-	242.86	77.27	-	-	603.58
TOTAL		238.10	1,037.37	668.19	2,531.58	531.82	238.10	705.26	227.27	890.48	579.19	614.29	715.79	8,977.42

Cuadro 26: Cálculo de remuneraciones por horas ordinarias de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	4.00	3.75	2.00	21.00	8.00	0.00	2.25	0.00	5.50	4.00	0.00	1.00	51.50
2	Técnico Junior 1	0.00	0.00	0.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00
3	Técnico Junior 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Técnico Junior 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Técnico Junior 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL		4.00	3.75	2.00	29.00	8.00	0.00	2.25	0.00	5.50	4.00	0.00	1.00	59.50

Cuadro 27: Cantidad de horas extra de 1° y 2° hora a más de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en horas.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	62.66	61.68	28.60	383.77	119.62	-	38.95	-	86.15	59.81	-	17.31	858.56
2	Técnico Junior 1	-	-	-	99.42	-	-	-	-	-	-	-	-	99.42
3	Técnico Junior 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Técnico Junior 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Técnico Junior 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL		62.66	61.68	28.60	483.19	119.62	-	38.95	-	86.15	59.81	-	17.31	957.97

Cuadro 28: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 1° y 2° hora de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	5.17	1.83	2.50	17.25	9.00	0.00	2.50	0.00	7.00	4.50	0.00	0.00	49.75
2	Técnico Junior 1	0.00	0.00	0.00	9.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.50
3	Técnico Junior 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Técnico Junior 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Técnico Junior 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL		5.17	1.83	2.50	26.75	9.00	0.00	2.50	0.00	7.00	4.50	0.00	0.00	59.25

Cuadro 29: Cantidad de horas extra de 3° hora a más de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en horas.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	87.41	32.57	38.62	340.46	145.33	-	46.75	-	118.42	72.67	-	-	882.22
2	Técnico Junior 1	-	-	-	127.50	-	-	-	-	-	-	-	-	127.50
3	Técnico Junior 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Técnico Junior 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Técnico Junior 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL		87.41	32.57	38.62	467.96	145.33	-	46.75	-	118.42	72.67	-	-	1,009.72

Cuadro 30: Cálculo de remuneraciones por horas extra de 3° hora a más de domingos y feriados para cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	2,165.34	2,578.29	2,128.58	4,425.26	2,326.03	1,672.38	2,092.11	1,827.75	1,971.80	1,893.02	1,700.66	1,908.67	26,689.88
2	Técnico Junior 1	-	1,105.00	928.78	2,404.23	1,010.61	866.40	939.47	900.00	1,071.43	958.13	1,222.03	1,118.77	12,524.85
3	Técnico Junior 2	-	935.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	935.00
4	Técnico Junior 3	-	-	895.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	895.22
5	Técnico Junior 4	-	-	971.97	-	974.25	851.78	939.47	850.00	1,095.52	927.27	-	-	6,610.26
TOTAL		2,165.34	4,618.29	4,924.55	6,829.49	4,310.89	3,390.56	3,971.05	3,577.75	4,138.75	3,778.42	2,922.68	3,027.44	47,655.22

Cuadro 31: Total de remuneraciones para cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	115.56	137.59	113.59	236.16	124.13	89.25	111.65	97.54	105.23	101.02	90.76	101.86	1,424.35
2	Técnico Junior 1	-	58.97	49.57	128.31	53.93	46.24	50.14	48.03	57.18	51.13	65.22	59.70	668.41
3	Técnico Junior 2	-	49.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.90
4	Técnico Junior 3	-	-	47.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.78
5	Técnico Junior 4	-	-	51.87	-	51.99	45.46	50.14	45.36	58.46	49.49	-	-	352.77
TOTAL		115.56	246.46	262.81	364.47	230.06	180.94	211.92	190.93	220.87	201.64	155.97	161.56	2,543.20

Cuadro 32: Total de cargas sociales para cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Puesto de Trabajo	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Técnico Master	2,280.89	2,715.88	2,242.17	4,661.42	2,450.16	1,761.63	2,203.75	1,925.29	2,077.03	1,994.04	1,791.42	2,010.53	28,114.23
2	Técnico Junior 1	-	1,163.97	978.34	2,532.54	1,064.55	912.64	989.61	948.03	1,128.61	1,009.27	1,287.24	1,178.47	13,193.26
3	Técnico Junior 2	-	984.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	984.90
4	Técnico Junior 3	-	-	943.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	943.00
5	Técnico Junior 4	-	-	1,023.84	-	1,026.24	897.23	989.61	895.36	1,153.98	976.76	-	-	6,963.03
TOTAL		2,280.89	4,864.75	5,187.35	7,193.96	4,540.95	3,571.51	4,182.97	3,768.68	4,359.62	3,980.07	3,078.66	3,189.01	50,198.42

Cuadro 33: Nómina total por cada empleado en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

4.1.2.2.3. Sustento de costos de mano de obra directa

Solo se puede mencionar que la nómina del cuerpo técnico es direccionada como costo de mano de obra directa en el sistema de información de costos actual, SIC actual.

Por lo tanto; y debido que el único objeto de costos del sistema es el costo de ventas del periodo, se carga al informe de costos en forma directa. Lo anterior supone un problema, absorbe los costos por tiempos ociosos como costos de mano de obra directa, MOD, lo cual resulta en un error en la determinación de costos que se buscará mejorar con el sistema de información de costos propuesto.

4.1.2.3. Determinación de cargos indirectos

4.1.2.3.1. Direccionamiento de origen

A continuación, se van a describir los diferentes cargos indirectos por rubro encontrados en cada centro de costos en el SIC actual:

a) Materiales Indirectos

En el sistema de información de costos actual, SIC actual, se observa la ausencia de control de materiales indirectos. Las compras se cargan al centro de costos del jefe de talles (120003) y se consideran que las compras se consumen en el periodo, lo cual en la práctica no es exacto.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los materiales indirectos empleados y otro con los montos en soles considerados para cada periodo.

N°	Material	Descripción General	Imagen
1	Cuerda de Nylon	Se emplea para amarrar las cabezas de bobinas del estator en el proceso de bobinado.	
2	Espaguetti	Emplado para aislar las conexiones entre grupos de bobinas en el proceso de bobinado.	
3	Terminales	Se sueldan o presan a la salida de alimentación del bobinado para mejorar la conexión a la caja de bornes.	
4	Soldadura de Estaño	Se emplea para soldar las conexiones entre grupos de bobinas para motores, de estaño para potencias menores a 2 HP y de plata para mayores en el proceso de bobinado.	
5	Trapo industrial	Este material es empleado en la limpieza del área de trabajo y de partes del motor en todos los procesos.	
6	Lijas	Empleado para limpieza fina de componentes del motor para la remoción de partículas residuales.	
7	Pintura	Pintura acrílica para partes externas del motor empleado en el procesos de acabado.	
8	Pernos	Se emplea para reemplazo de pernos en mal estado en el proceso de ensamble.	
9	Cable Automotriz	Cable de cobre con protección plástica para conexionado de salida de bobinas con caja de bornes.	
10	Baniz	Sustancia que se aplica como recubrimiento del bobinado y aumentar la resistencia del aislamiento eléctrico además de reforzar la consistencia mecánica del grupo de bobinas. Aislamiento clase F, soporta hasta 150°C.	
11	Papel Nomex	Pliegos de papel aislante eléctrico que sera colocado para aislar el interior de las ranuras del estator.	
12	Papel Mylar	Pliegos de papel aislante eléctrico que sera colocado entre gabezas de bobinas del estator.	

Cuadro 34: Identificación de materiales indirectos.

Fuente: Empresa modelo.

N°	CONCEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
1	Cuerda de Nylon	-	-	29.04	-	-	-	-	-	30.12	-	-	-	59.16
2	Espaguetti	48.77	53.31	45.37	53.88	49.34	48.20	55.01	51.61	47.07	48.77	46.50	52.17	600.00
3	Terminales	19.51	21.32	18.15	21.55	19.74	19.28	22.00	20.64	18.83	19.51	18.60	20.87	240.00
4	Soldadura de Estaño	1.95	2.13	1.81	2.16	1.97	1.93	2.20	2.06	1.88	1.95	1.86	2.09	24.00
5	Trapo industrial	19.51	21.32	18.15	21.55	19.74	19.28	22.00	20.64	18.83	19.51	18.60	20.87	240.00
6	Lijas	30.32	22.48	18.24	14.32	24.72	21.89	28.00	30.24	13.54	19.44	24.13	28.74	276.05
7	Pintura	100.19	102.41	111.32	97.96	90.17	99.07	102.41	95.73	99.07	99.07	100.19	102.41	1,200.00
8	Pernos	65.75	71.51	69.04	70.68	69.86	77.26	78.08	58.36	67.40	58.36	81.37	72.33	840.00
9	Cable Automotriz	5.85	6.40	5.44	6.47	5.92	5.78	6.60	6.19	5.65	5.85	5.58	6.26	72.00
10	Baniz	-	373.16	-	-	345.37	-	-	361.25	-	-	325.52	-	1,405.29
11	Papel Nomex	2.53	2.76	2.35	2.79	2.56	2.50	2.85	2.67	2.44	2.53	2.41	2.70	31.07
12	Papel Mylar	0.63	0.69	0.59	0.70	0.64	0.63	0.71	0.67	0.61	0.63	0.60	0.68	7.79
TOTAL		295.01	677.49	319.50	292.05	630.02	295.82	319.88	650.07	305.44	275.62	625.37	309.12	4,995.38

Cuadro 35: Compra de materiales cargado a los costos indirectos según el SIC actual, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

b) Mano de obra indirecta

Según la configuración del SIC actual, corresponde como mano de obra indirecta, MOI, los cargos de la nómina del jefe de taller exclusivamente como direccionamiento de origen.

Puesto de Trabajo	Centro de costos	Remuner.	CC. SS.	Total Mensual	Total Anual
Jefe de Taller	120003	1,000.00	68.37	1,068.37	12,820.40

Cuadro 36: Costos por mano de obra indirecta en el 2017, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

c) Servicios subcontratados para la producción de servicios

Este concepto hace referencia a los servicios que no se pueden ejecutar en taller y que son enviados a otros talleres especializados. Ello se debe básicamente a la falta de equipos necesarios y personal especializado en la operación de esos equipos.

Dentro de estos servicios podemos encontrar que los más solicitados son los servicios de torno para el mecanizado de piezas, también se puede enviar a fundir piezas nuevas y, en caso se trabajen motores de potencias mayores, por encima de los 30 HP en motores convencionales, se requerirá el apoyo de otro taller para la ejecución de las pruebas.

Los costos acumulados por este concepto se presentan dentro del consolidado de costos variables en la página 136.

d) Depreciación

Se muestra el cálculo de la depreciación ejecutado en el SIC actual que se elabora tomando en cuenta la arquitectura de centros de costos y diagrama de direccionamiento de costos según lo indicado en apartados anteriores.

Los activos fijos del área operativa son asignados al centro de costos 120003, jefatura de taller. Los activos fijos presentados en el apartado 4.1.1.8.2. se han clasificado en 5 rubros: maquinaria y equipamiento mayor; herramientas de mano y equipo menor; muebles y enseres de taller; muebles de oficina y equipo de cómputo.

A continuación, se presenta el cuadro con los cálculos:

N ^a	Descripción	Valor Total Activo (S/)	Valor de recupero	Vida Util (meses)	Depreciación mensual
1	Maquinaria y equipo mayor	116,600.00	15,600.00	60	1,683.33
2	Herramientas de mano y equipo menor	21,250.00	270.00	24	874.17
3	Muebles y enseres de taller	13,900.00	2,085.00	120	98.46
4	Muebles de Oficina	4,000.00	600.00	120	28.33
5	Equipo de Cómputo	5,000.00	-	48	104.17
TOTAL		160,750.00	18,555.00	372	2,788.46

Cuadro 37: Depreciación de activos fijos del área operativa.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el área administrativa trabaja con 3 centros de costo: gerencia general (100001), secretaria administrativa y comercia (110002) y el encargado logístico (111002).

Seguidamente se presentan los cuadros con los respectivos cálculos para la depreciación ejecutados en el SIC actual:

N ^a	Descripción	Valor Total Activo (S/)	Valor de recupero	Vida Útil (meses)	Depreciación mensual
1	Mesas de Trabajo de Oficina	500.00	50.00	60	7.50
2	Mesas de Reuniones	1,000.00	100.00	60	15.00
3	Archivador Estandar	700.00	70.00	60	10.50
4	Archivador Grande	1,200.00	120.00	60	18.00
5	Sillas de escritorio	3,850.00	385.00	60	57.75
6	Escritorio grande	1,000.00	100.00	60	15.00
7	Escritorio estandar	-	-	60	-
8	Equipo de Còmputo	2,500.00	250.00	60	37.50
TOTAL		10,750.00	1,075.00	480	161.25

Cuadro 38: Depreciación de activos fijos de gerencia general.

Fuente: Empresa modelo.

N ^a	Descripción	Valor Total Activo (S/)	Valor de recupero	Vida Útil (meses)	Depreciación mensual
1	Mesas de Trabajo de Oficina	-	-	60	-
2	Mesas de Reuniones	-	-	60	-
3	Archivador Estandar	700.00	70.00	60	10.50
4	Archivador Grande	-	-	60	-
5	Sillas de escritorio	350.00	35.00	60	5.25
6	Escritorio grande	-	-	60	-
7	Escritorio estandar	500.00	50.00	60	7.50
8	Equipo de Còmputo	5,000.00	500.00	60	75.00
TOTAL		6,550.00	655.00	480	98.25

Cuadro 39: Depreciación de activos fijos de secretaria administrativa y comercial.

Fuente: Empresa modelo.

N ^a	Descripción	Valor Total Activo (S/)	Valor de recupero	Vida Útil (meses)	Depreciación mensual
1	Furgoneta	50,000.00	15,000.00	60	583.33
TOTAL		50,000.00	15,000.00	60	583.33

Cuadro 40: Depreciación de activos fijos del encargo logístico.

Fuente: Empresa modelo.

e) Amortizaciones

Respecto de este rubro, el SIC actual no considera cargos a la cuenta de amortizaciones.

f) Otros cargos indirectos

Se presentan los diferentes cargos que componen este rubro trabajados en el SIC actual. Como parte del direccionamiento de origen (DO) se asignan los cargos a los centros de costos según la práctica actual.

A continuación; se presentan dos cuadros, uno con la descripción y la valuación del costo, y otro que consolida los costos descritos por cada centro de costo, según se ha observado en la ejecución de la determinación de costos del SIC actual.

N°	Material	Descripción General	Frecuencia	Costo por Ves (S/)	Costo Devengado Total (S/)	Centro de Costo (DO)
1	Agua	Servicio de Agua y Alcantarillado general, un solo medidor.	Mensual	200.00	200.00	100001
2	Luz	Servicio de suministro de energía eléctrica trifásica.	Mensual	300.00	300.00	100001
3	Gas	Servicio de suministro de gas para uso en líneas de servicio. Se emplea para trabajos de soldadura, y en el desmontaje de piezas por dilatación.	Mensual	70.00	70.00	110002
4	Internet	Servicio de banda ancha para conexión con internet.	Mensual	210.00	210.00	100001
5	Mantenimiento Informático	Servicio de soporte técnico para mantenimiento de computadoras y red informática.	Trimestral	840.00	280.00	110002
6	Mantenimiento de Equipos	Servicio de reparación y mantenimiento de equipamiento de líneas de servicio.	Anual	2,100.00	175.00	110002
7	Servicio de Limpieza	Limpieza general de todo el taller, incluye oficinas administrativas.	Mensual	400.00	400.00	100001
8	Seguridad	Servicio terciarizado de Seguridad remota del taller	Mensual	250.00	250.00	100001
9	Telefonía	Contrato para móviles y telefonía fija de la empresa.	Mensual	460.00	460.00	100001
10	Mantenimiento de Vehículos	Servicio de reparación y mantenimiento de vehículo.	Semestral	2,100.00	350.00	111002
11	Movilidad	Cargos por traslado: peajes, combustibles, etc.	Mensual	485.00	485.00	111002

Cuadro 41: Cuadro de otros cargos indirectos por centros de costo.

Fuente: Empresa modelo.

N°	Centro de Costo	Área	Consumo Mensual (S/)
1	100001	Gerencia General	1,820.00
2	110002	Secretaría Administrativa y Comercial	525.00
3	111002	Encargado de Logística	835.00
TOTAL			3,180.00

Cuadro 42: Cuadro de otros cargos indirectos por centros de costo.

Fuente: Empresa modelo.

g) Consolidados de costos indirectos

En esta parte se presenten los cuadros resúmenes con los datos mostrados por cada centro de costos según se explica que ocurre en el SIC actual.

A continuación, el cuadro de costos fijos, los cargos variables se muestran en la página 136:

Centro de Costos	MOI (S/)	Deprecia. (S/)	Otros CI (S/)	Total CI (S/)
100001	1,279.04	161.25	1,820.00	3,260.29
110002	994.63	98.25	525.00	1,617.88
111002	1,068.37	583.33	835.00	2,486.70
120003	994.63	2,788.46	-	3,783.09
Total	4,336.67	3,631.29	3,180.00	11,147.96

Cuadro 43: Consolidado de cargos indirectos fijos por centros de costo.

Fuente: Empresa modelo.

4.1.2.3.2. Direccionamiento primario

En esta etapa, los costos acumulados en el centro de costos 111002, encargado de logística, se cargan al centro de costos 110002, secretaria administrativa y comercial, tal fue indicado en la descripción del SIC actual.

Los datos quedarían como sigue:

Centro de Costos	CI (S/)	100001	110002	111002	120003	Total (S/)
100001	3,260.29	3,260.29	-	-	-	3,260.29
110002	1,617.88	-	1,617.88	-	-	1,617.88
111002	2,486.70	-	2,486.70	-	-	2,486.70
120003	3,783.09	-	-	-	3,783.09	3,783.09
Total	11,147.96	3,260.29	4,104.58	-	3,783.09	11,147.96

Cuadro 44: Direccionamiento de primario de cargos indirectos fijos.

Fuente: Empresa modelo.

4.1.2.3.3. Direccionamiento secundario

Se ejecuta el prorrateo de los costos acumulados en el centro de costos 110002, secretaria administrativa y comercial, para direccionarlos a los centros de costos 100001 y 120003, gerencia general y jefatura de taller. Se emplea una tasa de prorrateo porcentual: 70% y 30% respectivamente.

Seguidamente, el cuadro con los resultados de la operación:

Centro de Costos	Cargos (S/)	100001	110002	111002	120003	Total (S/)
100001	3,260.29	3,260.29	-	-	-	3,260.29
110002	4,104.58	2,873.21	-	-	1,231.37	4,104.58
111002	-	-	-	-	-	-
120003	3,783.09	-	-	-	3,783.09	3,783.09
Total	11,147.96	6,133.50	-	-	5,014.46	11,147.96

Cuadro 45: Direccionamiento secundario de cargos indirectos fijos.

Fuente: Empresa modelo.

4.1.2.3.4. Direccionamiento final

Finalmente, se direccionan los costos acumulados en el centro de costos 120003, jefe de taller, a los cargos indirectos fijos para el informe de costos y los cargos acumulados en el centro de costos 100001, gerencia general, son direccionados al gasto repartiendo los cargos a los gastos de administración y ventas en proporción de 40% y 60% respectivamente.

Se presenta el resumen en el siguiente cuadro:

Centro de Costos	Cargos (S/)	Costo	Gto. - Adm.	Gto. Vtas.	Total (S/)
100001	6,133.50	-	2,453.40	3,680.10	6,133.50
110002	-	-	-	-	-
111002	-	-	-	-	-
120003	5,014.46	5,014.46	-	-	5,014.46
Total	11,147.96	5,014.46	2,453.40	3,680.10	11,147.96

Cuadro 46: Direccionamiento final de cargos indirectos fijos.

Fuente: Empresa modelo.

Por lo tanto, se pueden consolidar los cuadros con los cargos por costos indirectos fijos y variables,

A continuación; se presentan los cuadros con los resultados de los costos indirectos fijos y el detalle de los variables:

CONCEPTO	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Mat. Ind.	295.01	677.49	319.50	292.05	630.02	295.82	319.88	650.07	305.44	275.62	625.37	309.12	4,995.38
Serv. Terc.	75.00	100.00	228.00	70.00	370.00	390.00	294.00	60.00	-	-	40.00	490.00	2,117.00
TOTAL VAR.	370.01	777.49	547.50	362.05	1,000.02	685.82	613.88	710.07	305.44	275.62	665.37	799.12	7,112.38

Cuadro 47: Consolidado de costos indirectos variables por periodo en el SIC actual, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

CONCEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Variables	370.01	777.49	547.50	362.05	1,000.02	685.82	613.88	710.07	305.44	275.62	665.37	799.12	7,112.38
Fijos	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	5,014.46	60,173.56
TOTAL	5,384.47	5,791.96	5,561.96	5,376.51	6,014.48	5,700.29	5,628.34	5,724.53	5,319.90	5,290.08	5,679.83	5,813.58	67,285.94

Cuadro 48: Consolidado de costos indirectos por periodo en el SIC actual, en soles.

Fuente: Empresa modelo.

4.1.2.4. Informe de cargas operativas

A continuación, se presentan las cargas operativas específicas que se asignan en forma directa a los gastos administrativos y de ventas. Como se puede ver en el cuadro que sigue, en los gastos administrativos se incluye las asesorías contables y legales con las que cuenta la empresa modelo. Estas cargas son por contrato y se devengan en forma mensual.

Concepto	Monto
Servicios contables	300.00
Servicios legales	350.00
Útiles de escritorio	45.00
Alquiler	1,500.00
Otros Administrativos	69.50
Total	2,264.50

Cuadro 49: Gastos específicos administrativos (expresado en soles mensuales).

Fuente: Empresa modelo.

También se cuentan con los cargos por útiles de escritorio que se considera una carga fija al igual que otros cargos menores como se ha visto en el cuadro precedente. De la misma forma se cuentan con asignación de cargos a los gastos de ventas donde figuran básicamente los gastos por mantenimiento y derecho de hosting para la página web de la empresa y otros gastos menores. Seguidamente se presenta el cuadro con los datos respectivos.

Concepto	Monto
Mantenimiento de Página WEB	50.00
Derecho de hosting	16.65
Otros de Ventas	20.00
Total	86.65

Cuadro 50: Gastos específicos de ventas (expresado en soles mensuales).

Fuente: Empresa modelo.

Tomando en cuenta los cargos prorrateados al gasto en la determinación de costos indirectos, se consolidan con los cargos específicos presentados anteriormente en los cuadros a continuación:

CONCEPTO	Monto
Gastos Generales	2,453.40
Gastos Especificos	2,264.50
TOTAL	4,717.90

Cuadro 51: Gastos específicos administrativos (expresado en soles mensuales).

Fuente: Empresa modelo.

CONCEPTO	Monto
Gastos Generales	3,680.10
Gastos Especificos	86.65
TOTAL	3,766.74

Cuadro 52: Gastos específicos de ventas (expresado en soles mensuales).

Fuente: Empresa modelo.

Estos resultados son los que van al estado de resultados operativos de la empresa modelo en el sistema de información de costos actual, SIC actual.

4.1.2.5. Informe de costos de producción de servicios

Con la información obtenida en los apartados anteriores, se procede al resumen de costos de servicio a nivel general de la compañía. Para lo cual se considerará la estructura básica de los elementos del costo y se podrá apreciar que no existen costos en proceso en alguno de los meses.

Se presentan los resultados en la página siguiente.

CONCEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Costo de Materiales Directos	1,482.55	1,560.37	2,187.14	3,617.74	1,927.80	1,007.02	2,063.90	2,697.64	952.13	1,541.94	1,435.12	2,724.77	23,198.13
Costo de Mano de Obra Directa	2,280.89	4,864.75	5,187.35	7,193.96	4,540.95	3,571.51	4,182.97	3,768.68	4,359.62	3,980.07	3,078.66	3,189.01	50,198.42
Cargos Indirectos	5,384.47	5,791.96	5,561.96	5,376.51	6,014.48	5,700.29	5,628.34	5,724.53	5,319.90	5,290.08	5,679.83	5,813.58	67,285.94
Costos del Periodo	9,147.92	12,217.08	12,936.45	16,188.20	12,483.23	10,278.81	11,875.22	12,190.86	10,631.66	10,812.09	10,193.61	11,727.35	140,682.49
Costos Iniciales en Proceso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Costos Finales en Proceso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Ventas	9,147.92	12,217.08	12,936.45	16,188.20	12,483.23	10,278.81	11,875.22	12,190.86	10,631.66	10,812.09	10,193.61	11,727.35	140,682.49

Cuadro 53: Estado de costos de servicio (expresado en soles mensuales).

Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Ventas Netas	15,260.35	25,909.35	19,750.26	50,688.11	29,676.49	23,144.76	35,789.64	30,992.54	14,730.01	14,639.75	17,901.85	19,958.20	298,441.30
(-) Costos de Ventas	(9,147.92)	(12,217.08)	(12,936.45)	(16,188.20)	(12,483.23)	(10,278.81)	(11,875.22)	(12,190.86)	(10,631.66)	(10,812.09)	(10,193.61)	(11,727.35)	(140,682.49)
Utilidad Bruta	6,112.43	13,692.27	6,813.81	34,499.90	17,193.25	12,865.95	23,914.42	18,801.68	4,098.35	3,827.66	7,708.24	8,230.84	157,758.80
(-) Gastos Administrativos	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(4,717.90)	(56,614.78)
(-) Gastos de Ventas	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(3,766.74)	(45,200.92)
Utilidad Operativa	(2,372.21)	5,207.63	(1,670.83)	26,015.26	8,708.61	4,381.31	15,429.78	10,317.04	(4,386.29)	(4,656.98)	(776.41)	(253.80)	55,943.10

Cuadro 54: Estado de resultados por periodo (expresado en soles mensuales).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.6. Estado de resultados

Como se muestra en la página anterior, se consolida el estado de resultados por cada mes tomando en cuenta la acumulación de cargos asignado a los gastos operativos.

Se puede apreciar que solo el mes de octubre presente perdida bruta sin embargo la mitad de los meses cuentan con pérdida operativa lo cual no afecta a los resultados anuales del ejercicio contable.

4.1.3 Determinación de costos con el sistema de información de costos propuesto

Para acumular costos en el sistema de información de costos propuesto (SIC Prop.) se requiere trabajar con un agrupamiento ordenado de costos por pedido, lo cual acumula costos por cada servicio ya que este es su objeto de costo. Este vendría a ser un objeto de costo secundario el cual servirá de puente para la acumulación de costos del periodo, objeto de costo principal para nuestra investigación.

4.1.3.1. Acumulación de costos en proceso

Los costos directos se acumulan según los objetos de costo definidos, para el caso de la presente investigación, se requiere evaluar el periodo y cada servicio, objeto de costos principal y secundario respectivamente. En la evaluación inicial de la matriz de análisis interrelacionado de objetos de costos, MAIOC, se pudo observar que se debe considerar que los servicios se comportan como objeto de costos principal; sin embargo, en la ejecución practica se encontró que se comportó como un objeto de costos intermedio ya que, a pesar de su importancia estratégica, este fue necesario para acumular costos de servicios que quedaban en proceso pendientes para entregar en posteriores periodos.

Al ser necesario determinar los costos en proceso como un paso importante para determinar los costos del periodo, objeto de la presente investigación, acumular los costos en cada servicio resulto importante.

Para ello se organizó la acumulación ordenada ligando cada requerimiento, en el caso de los materiales, con una orden de servicio y un control de tiempos, para el caso de la mano de obra. Por lo tanto, la base para la determinación de costos del periodo fue determinar el costo

acumulado en proceso para lo cual fue crucial llevar el control de costos por servicio y el respectivo control de servicios concluidos.

4.1.3.2. Acumulación de costos de materiales directos

4.1.3.2.1. Aproximación de costos de materiales por control perpetuo (Kardex)

Para la determinación de costos de materiales para cada servicio se ha modificado el control de los materiales directos, se adecuó un control perpetuo con un sistema de valuación por promedio ponderado.

Para lograr ello se tuvo que consultar al encargado de taller sobre los consumos aproximados por cada servicio los cuales se cuadraron en cantidad con los datos obtenidos bajo el control periódico trabajado con el SIC Anterior.

A continuación; se presenta el Kardex aproximado para el mes de abril y para el alambre de cobre esmaltado donde se mostrarán los detalles de la mecánica de control y servirá como muestra para tener una idea de cómo se ha trabajado con los demás meses y los demás materiales.

Cabe resaltar que se ha identificado las ordenes de trabajo en cada consumo para poder ejecutar la acumulación por costos por pedido.

N°	Fecha	Operación	OT	ENTRADAS			SALIDAS			SALDOS		
				Cant. (Kg)	C.U. (S/xKg.)	C.T. (S/)	Cant. (Kg)	C.U. (S/xKg.)	C.T. (S/)	Cant. (Kg)	C.U. (S/xKg.)	C.T. (S/)
0	1/01/2017	Saldo Inicial								12.870	32.47	417.85
1	1/01/2017	Consumo Calib. 20	16-139				1.300	32.47	42.21	11.570	32.47	375.65
2	3/01/2017	Compra Calib. 30	N/A	1.600	40.68	65.08		32.47	-	13.170	33.46	440.73
3	4/01/2017	Consumo Calib. 20	17-001			-	3.630	33.46	121.48	9.540	33.46	319.25
4	4/01/2017	Consumo Calib. 24	17-001			-	0.050	33.46	1.67	9.490	33.46	317.58
5	5/01/2017	Compra Calib. 20	N/A	6.500	33.05	214.83		33.46	-	15.990	33.30	532.41
6	5/01/2017	Consumo Calib. 20	17-002			-	1.300	33.30	43.28	14.690	33.30	489.12
7	10/01/2017	Compra Calib. 24	N/A	1.040	33.41	34.75		33.30	-	15.730	33.30	523.87
8	12/01/2017	Consumo Calib. 20	17-004			-	1.300	33.30	43.29	14.430	33.30	480.57
9	14/01/2017	Compra Calib. 17	N/A	1.800	32.96	59.33		33.30	-	16.230	33.27	539.90
10	16/01/2017	Consumo Calib. 30	17-013			-	0.980	33.27	32.60	15.250	33.27	507.30
11	18/01/2017	Consumo Calib. 17	17-005			-	3.093	33.27	102.87	12.158	33.27	404.43
12	18/01/2017	Consumo Calib. 18	17-005			-	7.220	33.27	240.18	4.938	33.27	164.25
13	19/01/2017	Compra Calib. 17	N/A	12.240	29.66	363.04		-	-	17.178	30.70	527.29
14	19/01/2017	Compra Calib. 18	N/A	23.620	29.66	700.57		-	-	40.798	30.10	1,227.86
15	19/01/2017	Compra Calib. 19	N/A	12.220	29.66	362.45		-	-	53.018	30.00	1,590.30
16	27/01/2017	Compra Calib. 18	17-009				2.400	30.00	71.99	50.618	30.00	1,518.31
17	27/01/2017	Compra Calib. 19	17-009				1.220	30.00	36.59	49.398	30.00	1,481.72
18	27/01/2017	Compra Calib. 20	17-009				1.620	30.00	48.59	47.778	30.00	1,433.12
19	31/01/2017	Compra Calib. 20	N/A	2.700	32.20	86.94		-	-	50.478	30.11	1,520.06
TOTAL				61.720	30.57	1,886.98	24.113	32.55	784.77	50.478	30.11	1,520.06

Cuadro 55: Kardex de Alambre de cobre (enero 2017).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.2.2. Consolidado de costos de materiales directos por objeto de costos

Continuando con la mecánica descrita, se pudieron obtener los costos de materiales por cada servicio, concluido y en proceso, además de los costos de materiales por cada periodo por cada tipo de material: alambre de cobre esmaltado, solventes y repuestos.

El consolidado general de costos de materiales directos, la identificación de objetos de costos principales, secundarios y los efectos sobre el costo de ventas se muestran en el cuadro 56.

4.1.3.3. Acumulación de costos de mano de obra directa

4.1.3.3.1. Cadre de horas hombre por empleado y consolidado de tiempos productivo e improductivo

Para el caso de la determinación de costos de este elemento, se trabajó en paralelo al sistema de información de costos anterior un control de horas hombres el cual se tuvo que ajustar al detalle requerido según el diseño del sistema de información de costos propuesto. Ello se logró con el apoyo del jefe de taller y de los técnicos de servicio.

Se identificaron que horas, en jornada ordinaria, domingos y feriados además de las horas extra, se emplearon efectivamente en la ejecución de servicios. A estas se les llamó tiempo productivo.

CONCEPTO	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Inventario Inicial	905.35	2,350.14	2,293.29	2,494.44	2,680.20	2,926.68	2,945.48	2,835.63	2,862.80	2,839.27	2,944.05	2,796.25	905.35
Compras Netas	2,955.87	1,486.18	2,343.74	3,832.52	2,182.77	1,006.56	1,956.68	2,723.59	926.89	1,637.07	1,284.50	2,434.20	24,770.56
Inventario Disponible	3,861.22	3,836.31	4,637.03	6,326.97	4,862.98	3,933.24	4,902.15	5,559.22	3,789.69	4,476.34	4,228.55	5,230.44	25,675.91
(-) Inventario Final	(2,350.14)	(2,293.29)	(2,494.44)	(2,680.20)	(2,926.68)	(2,945.48)	(2,835.63)	(2,862.80)	(2,839.27)	(2,944.05)	(2,796.25)	(2,466.99)	(2,466.99)
Consumo del periodo	1,511.09	1,543.02	2,142.59	3,646.76	1,936.30	987.76	2,066.52	2,696.42	950.42	1,532.29	1,432.30	2,763.45	23,208.92
(-) Costos Anulados	-	-	(16.66)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(16.66)
(-) Costo de Garantías	-	-	-	-	-	(127.02)	-	-	-	-	-	(178.64)	(305.66)
Costos Inicial en Proceso	-	260.71	115.27	534.18	65.34	423.46	339.17	238.94	174.22	204.13	153.09	344.54	-
(-) Costos Final en Proceso	(260.71)	(115.27)	(534.18)	(65.34)	(423.46)	(339.17)	(238.94)	(174.22)	(204.13)	(153.09)	(344.54)	(336.20)	(336.20)
Cargo Neto al Costos de Ventas	1,250.37	1,688.47	1,707.02	4,115.60	1,578.18	945.03	2,166.76	2,761.13	920.51	1,583.33	1,240.85	2,593.15	22,550.40

Cuadro 56: Informe de costos de materiales directos enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

A la diferencia entre el tiempo disponible, tiempo de permanencia en taller (jornada ordinaria más las horas extra), y el tiempo productivo, se denominó tiempo improductivo.

El sistema de información de costos propuesto permite la identificación de costos de mano de obra por tiempo improductivo y lo direcciona a los costos indirectos para el prorrateo respectivo.

En el cuadro siguiente se muestra el consolidado de horas – hombre identificadas para uno de los empleados por el mes de enero.

ORD. DE TRABAJO	JORNADA DÍA LABORAL			JORNADA D&F			TOTAL
	HO	HE2	HE3	D&F-HO	D&F-HE2	D&F-HE3	
16-125	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50
16-138	10.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.83
16-139	10.50	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	11.25
17-001	17.50	3.50	3.75	0.00	0.00	0.00	24.75
17-002	17.17	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	21.57
17-003	7.75	2.00	2.92	0.00	0.00	0.00	12.67
17-004	16.83	2.00	0.25	0.00	0.00	0.00	19.08
17-005	48.00	10.00	12.92	18.00	4.00	5.17	98.08
17-006	12.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.42
17-007	0.50	2.00	0.33	0.00	0.00	0.00	2.83
17-008	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
17-009	17.00	2.00	2.75	0.00	0.00	0.00	21.75
17-010	4.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.33
17-011	3.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.58
17-013	13.83	5.00	6.48	0.00	0.00	0.00	25.32
TOTAL	191.75	32.65	29.40	18.00	4.00	5.17	280.97

Cuadro 57: Control de tiempo productivo por orden de trabajo enero 2017 – técnico N° 1 (expresado en horas).

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar cómo es que se determina con mayor precisión las horas extra y de trabajo en domingos y feriados imputados a cada orden de trabajo.

Con este dato es posible determinar las horas asignadas al tiempo improductivo haciendo la diferencia con el tiempo disponible total. Los detalles se muestran en el siguiente cuadro continuando con el mismo empleado para el mes de enero:

TIEMPO	JORNADA DÍA LABORAL			JORNADA D&F			TOTAL
	HO	HE2	HE3	D&F-HO	D&F-HE2	D&F-HE3	
Disponible	199.50	32.75	32.00	19.00	4.00	5.17	292.42
Productivo	191.75	32.65	29.40	18.00	4.00	5.17	280.97
Improduc.	7.75	0.10	2.60	1.00	0.00	0.00	11.45

Cuadro 58: Consolidado de tiempos por empleado enero 2017 – técnico N° 1 (expresado en horas).

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se consolidan todas las horas por cada empleado y se identificaron las horas - hombre de los empleados que participaron en cada orden de trabajo.

4.1.3.3.2. Determinación costos de mano de obra directa

Con las horas – hombre de cada empleado identificadas por cada orden de trabajo, se podrán determinar los costos de mano de obra directa efectuando el cálculo considerando las tarifas de costo por hora – hombre de cada personal.

Este dato fue empleado al momento de determinar la planilla o nómina en cada mes. En el sistema de información de costos propuesto, se deberán calcular el costo hora – hombre para cada empleado y por cada tipo de

hora – hombre: ordinaria (HO), ordinaria en domingos y feriados (D&F), extras de primera y segunda en días ordinarios (HE2), extras de tercera en días ordinarios (E3), extras de primera y segunda en domingos y feriados (D&F-HE2) y extras de tercera en domingos y feriados (D&F-HE3).

A continuación, se presentan los costos por hora – hombre correspondiente al mes de enero por cada tipo de hora para el mismo empleado que se ha venido tratando como ejemplo:

Concepto	BASE	HE2	HE3	D&F	D&F-HE2	D&F-HE3
Costo Hra-h	6.60	8.25	8.91	13.20	16.50	17.82

**Cuadro 59: Costos hora – hombre técnico N° 1 enero 2017
(expresado en soles/hora).**

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta las horas hombre identificadas para cada orden de trabajo, se procede a efectuar la multiplicación para determinar el costo de mano de obra directa por cada servicio.

Seguidamente se muestran los costos de mano de obra directa correspondientes al empleado N° 1 acumulados por de cada orden de trabajo ejecutado en enero del año en estudio.

Se debe tomar en cuenta que para obtener los costos totales de mano de obra se deberán acumular todos los costos calculados de esta manera de todos los empleados que tengan registro de horas trabajadas en la misma orden de trabajo.

ORDEN DE TRABAJO	JORNADA DÍA LABORAL			JORNADA D&F			TOTAL
	HO	HE2	HE3	D&F-HO	D&F-HE2	D&F-HE3	
16-125	49.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	49.50
16-138	71.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	71.50
16-139	69.30	6.19	0.00	0.00	0.00	0.00	75.49
17-001	115.50	28.88	33.41	0.00	0.00	0.00	177.79
17-002	113.30	36.30	0.00	0.00	0.00	0.00	149.60
17-003	51.15	16.50	25.99	0.00	0.00	0.00	93.64
17-004	111.10	16.50	2.23	0.00	0.00	0.00	129.83
17-005	316.80	82.50	115.09	237.60	66.00	92.07	910.06
17-006	81.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.95
17-007	3.30	16.50	2.97	0.00	0.00	0.00	22.77
17-008	26.40	8.25	0.00	0.00	0.00	0.00	34.65
17-009	112.20	16.50	24.50	0.00	0.00	0.00	153.20
17-010	28.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.60
17-011	23.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	23.65
17-013	91.30	41.25	57.77	0.00	0.00	0.00	190.32
TOTAL	1265.56	269.36	261.96	237.60	66.00	92.07	2192.55

Cuadro 60: Costos de mano de obra directa del técnico N° 1 acumulados por orden de trabajo del mes enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.3.3. Determinación de costos indirectos por primas de

horas extras

Como se había señalado antes, resulta importante determinar cuáles son los costos asociados denominados tiempos improductivos. Estos deben direccionarse a los cargos indirectos para el tratamiento respectivo.

Ya se habían identificado las horas – hombre correspondiente al tiempo improductivo, las cuales, al ser afectado a los mismos costos por hora hombre nos darán los costos por este concepto.

Se muestra el detalle en el siguiente cuadro donde también se ejecuta el cuadro con los costos asociados con el tiempo productivo para el empleado y mes tomados como ejemplo:

CONCEPTO	JORNADA DÍA LABORAL			JORNADA D&F			TOTAL
	HO	HE2	HE3	D&F-HO	D&F-HE2	D&F-HE3	
T-Disp	1316.71	270.19	285.12	250.80	66.00	92.07	2280.89
T-Ejec	1265.56	269.36	261.96	237.60	66.00	92.07	2192.55
T-Impr	51.15	0.83	23.17	13.20	0.00	0.00	88.34

Cuadro 61: Determinación de costos de tiempo improductivo del técnico N° 1 acumulados del mes enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.3.4. Informe de costos de mano de obra directa

De esta manera se acumulan los costos de todos los empleados teniendo en cuenta que ordenes han sido concluidas en el periodo y que ordenes pasan a contabilizar en proceso.

Cabe resaltar que los costos de enero coinciden con el ejemplo que se ha venido trabajando debido que solo se contaba con el empleado N° 1 durante ese mes.

En la siguiente página se presenta el detalle de los costos de mano de obra directa por cada mes del año en estudio y se muestra el impacto que tiene sobre los costos de ventas.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Planilla MOD	2,280.89	4,864.75	5,187.35	7,193.96	4,540.95	3,571.51	4,182.97	3,768.68	4,359.62	3,980.07	3,078.66	3,189.01	50,198.42
(-) Costo Serv. Anulados	(93.64)	-	(96.47)	(184.18)	-	-	-	-	-	-	(111.73)	-	(486.01)
(-) Costo de Garantías	-	-	-	-	-	(41.56)	-	-	-	-	-	(372.70)	(414.26)
(-) Costo Tiempo Imp.	(88.34)	(1,867.28)	(1,916.74)	(212.13)	(988.11)	(1,138.63)	(1,077.98)	(975.47)	(2,036.75)	(2,066.99)	(744.75)	(650.61)	(13,763.78)
Costo inicial en proceso		262.87	360.84	635.76	379.73	508.27	927.99	470.11	303.32	438.25	489.06	835.02	-
(-) Costo Final en proceso	(262.87)	(360.84)	(635.76)	(379.73)	(508.27)	(927.99)	(470.11)	(303.32)	(438.25)	(489.06)	(835.02)	(793.87)	(793.87)
Cargo MOD al Cto. Vts.	1,836.04	2,899.51	2,899.22	7,053.67	3,424.30	1,971.60	3,562.88	2,960.00	2,187.94	1,862.27	1,876.22	2,206.85	34,740.50

**Cuadro 62: Informe de costos de mano de obra directa acumulados por mes en el 2017
(expresado en soles).**

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.4. Determinación de costos por servicios directos (servicios subcontratos para la producción de servicios)

En la descripción del funcionamiento del sistema de información de costos anterior ya se había tratado acerca de servicios adicionales que se ejecutaron a cada orden de trabajo fuera del taller. A estos se les había denominado servicios de terceros o servicios subcontratados. Estos cargos fueron asignados a los costos indirectos.

Se cree que ello resulta equivocado y que colabora a la distorsión de los resultados unitarios de cada servicio. Además, se puede observar que fue económicamente factible rastrear y asignar estos cargos a cada orden de servicio bajo el esquema de costos por pedido, por este motivo en el sistema de información de costos propuestos se considera que deben ser llamados Servicios Directos.

Estos servicios son en su mayoría por trabajos en torno, equipo con el que no cuenta el taller.

4.1.3.5. Cargos indirectos

4.1.3.5.1. Direccionamiento de origen

De forma similar al sistema de información de costos anterior, se identifican los cargos indirectos por cada centro de costos dejando los cargos generales, aquellos que afectan a más de un centro de costos, por separado los cuales fueron objeto de los direccionamientos primarios y secundarios.

Relacionado a cada elemento de costo relacionado a los cargos indirectos se observa que el mismo manejo para cargos por materiales y mano de obra indirecta,

Son los cargos por depreciación donde pudo identificar cargos específicos a cada centro de costos incluso a los definidos como centros de costos de producción. Ello gracias a un simple análisis de los instrumentos, herramientas y muebles empleados en cada operación.

A continuación, se presenta un cuadro con los resultados de la depreciación calculada para los centros de costos de producción:

CODIGO CC	CENTRO DE COSTOS	MONTO (S/)
121003	Jefatura	459.17
121103	Desarme	400.63
121203	Limpieza	82.71
121303	Bobinado	920.13
121403	Cam. Co. Ele.	29.69
121503	Cam. Co. Me.	249.27
121603	Mecan. Pzs.	243.96
121703	Ensamble	290.00
121803	Pruebas	90.31
121903	Acabados	22.60
Total		2,788.46

Cuadro 63: Cargos específicos mensuales por depreciación para los centros de costos de producción. (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

Para llegar a este resultado se identificaron los activos que fueron empleados en cada operación, seguidamente el cuadro con el detalle y otro cuadro que buscan aclarar la mecánica del cálculo.

N ^a	Descripción	Jefatura	Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	Total
		121003	121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903	
1	Prensa Hidraulica de 80 Tn.	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
2	Grua Mecànica	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
3	Maquina de Soldadora Elèctrica	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
4	Màquina de soldar Autògena	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
5	Juego de Herramientas	0	2	3	2	1	1	1	1	0	1	12
6	Amoladora	0	2	2	0	0	1	1	0	0	0	6
7	Tornillo de banco	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
8	Taladro Vertical	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
9	Esmeril	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3
10	Màquina para Elaborar bobinas	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
11	Cizalla	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
12	Megohmetro	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
13	Multímetros	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	Horno	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
15	Tacometro	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	Banco de pruebas	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
17	Mesas de Escurrido de Barniz	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
18	Mesas de Trabajo	0	1	0	2	1	1	0	0	1	0	6
19	Estanteria	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	5
20	Sillas de trabajo	0	0	0	4	1	1	2	2	1	1	12
21	Muebles de Oficina	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
22	Equipo de Còmputo	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Cuadro 64: Identificación de activos, maquinaria y equipo, por centro de costos de producción (expresado en unidades).

Fuente: Elaboración propia.

N ^a	Descripción	Jefatura	Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	Total (S/)
		121003	121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903	
1	Prensa Hidraulica de 80 Tn.	-	226.67	-	-	-	-	-	226.67	-	-	453.33
2	Grua Mecànica	-	35.42	-	-	-	-	-	35.42	-	-	70.83
3	Maquina de Soldadora Elèctrica	-	-	-	-	-	141.67	141.67	-	-	-	283.33
4	Màquina de soldar Autògena	-	-	-	99.17	-	-	-	-	-	-	99.17
5	Juego de Herramientas	-	41.67	62.50	41.67	20.83	20.83	20.83	20.83	-	20.83	250.00
6	Amoladora	-	16.67	16.67	-	-	8.33	8.33	-	-	-	50.00
7	Tornillo de banco	-	21.25	-	-	-	21.25	21.25	-	-	-	63.75
8	Taladro Vertical	-	21.25	-	-	-	21.25	21.25	-	-	-	63.75
9	Esmeril	-	27.08	-	-	-	27.08	27.08	-	-	-	81.25
10	Màquina para Elaborar bobinas	-	-	-	250.00	-	-	-	-	-	-	250.00
11	Cizalla	-	-	-	62.50	-	-	-	-	-	-	62.50
12	Megohmetro	116.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116.67
13	Multímetros	93.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93.33
14	Horno	-	-	-	425.00	-	-	-	-	-	-	425.00
15	Tacometro	116.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116.67
16	Banco de pruebas	-	-	-	-	-	-	-	-	77.92	-	77.92
17	Mesas de Escurrido de Barniz	-	-	-	17.00	-	-	-	-	-	-	17.00
18	Mesas de Trabajo	-	7.08	-	14.17	7.08	7.08	-	-	7.08	-	42.50
19	Estanteria	-	3.54	3.54	3.54	-	-	-	3.54	3.54	-	17.71
20	Sillas de trabajo	-	-	-	7.08	1.77	1.77	3.54	3.54	1.77	1.77	21.25
21	Muebles de Oficina	28.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.33
22	Equipo de Còmputo	104.17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104.17
TOTAL		459.17	400.63	82.71	920.13	29.69	249.27	243.96	290.00	90.31	22.60	2,788.46

Cuadro 65: Determinación de cargos por depreciación para cada centro de costos de producción (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente cuadro se presentan los cargos específicos acumulados por cada centro de costo y el detalle por depreciación y planillas administrativas:

COD. CC	CENTRO DE COSTOS	PLANILLA ADM.	DEPREC.	TOTAL
100001	Gerencia General	1,279.04	104.25	1,383.29
110002	Secret. Adm. & Com.	994.63	117.75	1,112.38
111002	Encargado Logístico	994.63	620.83	1,615.46
120003	Jefe Taller	1,068.37	459.17	1,527.53
121003	Cuerpo Técnico	-	-	-
121103	Desarme	-	400.63	400.63
121203	Limpieza	-	82.71	82.71
121303	Bobinado	-	920.13	920.13
121403	Cam. Comp. Eléctrico	-	29.69	29.69
121503	Cam. Comp. Mecánico	-	249.27	249.27
121603	Mecanizado de Piezas	-	243.96	243.96
121703	Ensamble	-	290.00	290.00
121803	Pruebas	-	90.31	90.31
121903	Acabados	-	22.60	22.60
TOTAL		4,336.67	3,631.29	7,967.96

Cuadro 66: Consolidados de cargos específicos por centro de costos (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

Del cuadro anterior, se debe entender que se ha incluido la depreciación de equipos de oficina, del cual también se ha podido identificar los activos específicos por centro de costo a diferencia del sistema de información de costos anterior.

4.1.3.5.2. Costos ABC (Direccionamiento primario y secundario)

Como se indicó en el marco teórico, se ejecutó el direccionamiento de esta parte en tres etapas: de los recursos a los centros de costos, de los centros de costos a las actividades y, por último, de las actividades a los centros de costos.

a) Determinación de costos por centros de costos

Para el desarrollo de esta etapa se incluyen los cargos que el sistema de información de costos anterior se consideró a los cargos operativos debido que como parte de la metodología general se podrá hacer un mejor reparto que, aunque mantendrá la mayoría de los cargos en la cuenta de gastos operativos, hará un mejor reparto entre las funciones administrativas y de ventas junto con un direccionamiento más sincerado a los cargos indirectos de nuestra estructura de costos.

Los cargos se analizan y se determina el devengo mensual. Luego se identificó el alcance de cada recurso, los centros de costos a los cuales afecta, para posteriormente analizar los inductores de primer orden que funcionen como los mejores disparadores de costos en función al criterio de causalidad.

Seguidamente se presenta un cuadro con los resultados de este análisis y la determinación de ratios de inducción o *cost driver* de costos de primer orden para esta etapa.

N°	RECURSO	Centro de Costos	Cargo Total (S/)	Inductor	Cantidad	Ratio de Inducción	Medida
1	Agua	Todos	200.00	Cantidad de empleados	9.00	22.22	Soles/empleado
2	Luz	Todos	300.00	Consumo Eléctrico (KW)	449.00	0.67	Soles/KW
3	Gas	121103 & 121303	70.00	Volumen de servicios atendidos	359.00	0.19	Soles/Servicio
4	Internet	Todos menos taller	210.00	Mumero de PC's	4.00	52.50	Soles/PC
5	Mantenimiento Informatico	Todos menos taller	280.00	Mumero de PC's	4.00	70.00	Soles/PC
6	Mantenimiento de Equipos	Lineas operativas	175.00	% Valor de activos	100.00%	175.00	%
7	Servicio de Limpieza	Todos	400.00	Área (Mtrs2)	214.00	1.87	Soles/Mtr2
8	Seguridad	Todos	250.00	Cantidad de empleados	9.00	27.78	Soles/empleado
9	Telefonía	Todos menos taller	460.00	Telefonos asignados	4.00	115.00	Soles/Telefono
10	Mantenimiento de Vehiculos	111002	350.00	Específico	1.00	350.00	Soles
11	Movilidad	100001, 111002 & 120003	485.00	Número de visitas	41.00	11.83	Soles/visita
12	Servicios contables	100001 & 110002	300.00	% consultas	100.00%	300.00	%
13	Servicios legales	100001	350.00	Específico	1.00	350.00	Soles
14	Útiles de escritorio	Todos menos taller	45.00	Cantidad de empleados	4.00	11.25	Soles/empleado
15	Alquiler	Todos	1,500.00	Área (Mtrs2)	214.00	7.01	Soles/Mtr2
16	Otros Administrativos	110002	69.50	Específico	1.00	69.50	Soles
17	Mantenimiento de Página WEB	100001	50.00	Específico	1.00	50.00	Soles
18	Derecho de hosting	100001	16.65	Específico	1.00	16.65	Soles
19	Otros de Ventas	100001	20.00	Específico	1.00	20.00	Soles

Cuadro 67: Análisis y cálculo de inductores de primer orden.

Fuente: Elaboración propia.

Con la información obtenida de los inductores por cada centro de costos se ejecuta el reparto tomando en cuenta los ratios de inducción calculados, el detalle de los ratios y resultados por centro de costos en los siguientes cuadros.

N°	RECURSO	Alance (Centros de Costos)	Inductor	Centro de Costos														TOTAL
				GG	Secret. Adm. & Com.	Encarg. Log.	Jefe Taller	Cuorp. Tec.	Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	
				100001	110002	111002	120003	121003	121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903	
1	Agua	Todos	Cantidad de empleados	1	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2	Luz	Todos	Consumo Eléctrico (KW)	15	20	5	10	0	36	20	150	20	30	45	28	36	34	449
3	Gas	121103 & 121303	Volumen de servicios atendidos	0	0	0	0	0	200	0	159	0	0	0	0	0	0	359
4	Internet	Todos menos taller	Mumero de PC's	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	Mantenimiento Informatico	Todos menos taller	Mumero de PC's	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	Mantenimiento de Equipos	Lineas operativas	%Valor de activos	0	0	0	15.18%	0	15.02%	1.49%	31.98%	1.09%	9.14%	8.68%	12.44%	4.51%	0.47%	100.00%
7	Servicio de Limpieza	Todos	Área (Mtrs2)	51	9	9	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214
8	Seguridad	Todos	Cantidad de empleados	1	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
9	Telefonía	Todos menos taller	Telefonos asignados	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10	Mantenimiento de Vehiculos	111002	Específico	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	Movilidad	100001, 111002 & 120003	Número de visitas	8	0	20	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
12	Servicios contables	100001 & 110002	% consultas	60%	40%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	Servicios legales	100001	Específico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	Utiles de escritorio	Todos menos taller	Cantidad de empleados	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15	Alquiler	Todos	Área (Mtrs2)	51	9	9	145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214
16	Otros Administrativos	110002	Específico	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	Mantenimiento de Página WEB	100001	Específico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	Derecho de hosting	100001	Específico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	Otros de Ventas	100001	Específico	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Cuadro 68: Matriz de inductores de primer orden para centros de costos.

Fuente: Elaboración propia.

N°	RECURSO	Centro de Costos														TOTAL
		GG	Secret. Adm. & Com.	Encarg. Log.	Jefe Taller	Cuorp. Tec.	Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	
		100001	110002	111002	120003	121003	121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903	
1	Agua	22.22	22.22	22.22	133.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200.00
2	Luz	10.02	13.36	3.34	6.68	-	24.05	13.36	100.22	13.36	20.04	30.07	18.71	24.05	22.72	300.00
3	Gas	-	-	-	-	-	39.00	-	31.00	-	-	-	-	-	-	70.00
4	Internet	52.50	52.50	52.50	52.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	210.00
5	Mantenimiento Informatico	70.00	70.00	70.00	70.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280.00
6	Mantenimiento de Equipos	-	-	-	26.56	-	26.29	2.61	55.96	1.91	16.00	15.19	21.77	7.89	0.82	175.00
7	Servicio de Limpieza	95.33	16.82	16.82	271.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	400.00
8	Seguridad	27.78	27.78	27.78	166.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	250.00
9	Telefonía	115.00	115.00	115.00	115.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	460.00
10	Mantenimiento de Vehiculos	-	350.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350.00
11	Movilidad	94.63	-	236.59	153.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	485.00
12	Servicios contables	180.00	120.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300.00
13	Servicios legales	350.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	350.00
14	Útiles de escritorio	11.25	11.25	11.25	11.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.00
15	Alquiler	357.48	63.08	63.08	1,016.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,500.00
16	Otros Administrativos	-	69.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69.50
17	Mantenimiento de Página WEB	50.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.00
18	Derecho de hosting	16.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.65
19	Otros de Ventas	20.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.00
Total Cargos Generales		1,472.86	931.52	618.58	2,023.16	-	89.34	15.98	187.18	15.27	36.05	45.25	40.48	31.95	23.53	5,531.15

Cuadro 69: Cuadro de reparto de primer orden para centros de costos.

Fuente: Elaboración propia.

b) Determinación del costo de actividades

Se ha explicado que las actividades a trabajar corresponden a las desarrolladas por el jefe de taller, centro de costos 120003. En este sentido, los recursos considerados para este reparto son los acumulados en el mismo, S/ 2 023.16 por cargos generales y S/ 1 527.53 de específicos que suman un total de S/ 3 550.69.

En total, se identifican unas 25 actividades elementales directamente relacionadas con el desempeño de este centro de costos. Se ha decidido que el inductor de costos de primer orden, *cost drive*, para trabajar esta etapa es el porcentaje de tiempo que se invierte en cada actividad.

Para determinar los inductores se analiza el efecto mensual de cada actividad para luego calcular el porcentaje de tiempo que emplea el jefe de taller para el desarrollo de las mencionadas actividades. Esta información se encontró al conversar con el jefe de taller con preguntas de triangulación, para ello se tomó como referencia para el entrevistado una frecuencia de ejecución de cada actividad: diaria (D), semanal (S), mensual (M) o anual (A).

Adicionalmente se ha agregado un incremento del 5% para estimar un sobre cargo por necesidades humanas básicas entre otros suplementos.

Posteriormente se ejecutó la suma total de tiempos y la determinación de los porcentajes. Los resultados de este análisis se presentan en el siguiente cuadro:

N°	ACTIVIDADES ELEMENTALES	Frecuencia (D,S,M,A)	N° Veces	Tiempo (Minutos)	Tiempo Mensual +5% Suplementos (Minutos)	Porcentaje de tiempo (%)
1	Programación de servicios	S	1	120	524.16	4.0%
2	Verificación de requerimientos por OT	S	2	120	1,048.32	8.1%
3	Elaborar requerimientos por OT	D	1	30	724.50	5.6%
4	Elaborar el plan de trabajo	D	1	30	724.50	5.6%
5	Sondeo de clientes	T	2	360	189.00	1.5%
6	Elaborar informes para gerencia	T	1	600	157.50	1.2%
7	Revisión de métodos de trabajo	T	2	180	94.50	0.7%
8	Capacitación del personal en nuevos métodos de trabajo	T	1	60	15.75	0.1%
9	Seguimiento de cumplimiento de ejecución de métodos nuevos	M	2	60	126.00	1.0%
10	Seguimiento del personal de taller	D	1	30	724.50	5.6%
11	Verificación de llenado de hojas de asistencia	D	1	10	241.50	1.9%
12	Elabora borrador de informes de avance de servicios	S	2	120	1,048.32	8.1%
13	Coordinación de estado de avance de OT's	S	2	60	524.16	4.0%
14	Atención de consultas telefónicas	D	3	20	1,449.00	11.1%
15	Evaluación de factibilidad técnica de inquietudes de clientes	D	1	80	1,932.00	14.8%
16	Elaboración de prerrequisitos	S	2	60	524.16	4.0%
17	Programación de visitas	S	2	60	524.16	4.0%
18	Visita de diagnóstica de servicio	S	1	60	262.08	2.0%
19	Elaboración de informe técnico para la cotización	D	1	30	724.50	5.6%
20	Consulta con proveedor serv. Terc.	D	1	15	362.25	2.8%
21	Seguimiento de proveedor ser. Terc.	D	1	10	241.50	1.9%
22	Verificación de cumplimiento de servicios	D	1	10	241.50	1.9%
23	Reporte de requerimiento de EPP's	S	1	30	131.04	1.0%
24	Supervisión de cumplimiento de reglamento de seguridad	D	1	10	241.50	1.9%
25	Carla de capacitación diaria en SSO	D	1	10	241.50	1.9%
					13,017.90	100.0%

Cuadro 70: Inductores de costos para el centro de costos de jefatura de taller

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que se tiene que el jefe de taller está trabajando con una carga de trabajo cercano al 100% como se muestra en el siguiente cuadro:

CONCEPTO	CANTIDAD
TIEMPO DISPONIBLE	218.50
TIEMPO TOTAL SEMANAL	216.97
CARGA DE TRABAJO TOTAL	99.30%

Cuadro 71: Carga de trabajo del Jefe de taller.

Fuente: Elaboración propia.

Luego se procede a repartir los cargos específicos y generales mediante los inductores calculados. Con ello se obtienen los costos por cada actividad que se muestran en el cuadro a continuación:

Nº	ACTIVIDADES ELEMENTALES	GG (S/)	GE (S/)	TOTAL (S/)
1	Programación de servicios	81.46	61.51	142.97
2	Verificación de requerimientos por OT	162.92	123.01	285.93
3	Elaborar requerimientos por OT	112.60	85.01	197.61
4	Elaborar el plan de trabajo	112.60	85.01	197.61
5	Sondeo de clientes	29.37	22.18	51.55
6	Elaborar informes para gerencia	24.48	18.48	42.96
7	Revisión de métodos de trabajo	14.69	11.09	25.78
8	Capacitación del personal en nuevos métodos de trabajo	2.45	1.85	4.30
9	Seguimiento de cumplimiento de ejecución de métodos nuevos	19.58	14.78	34.37
10	Seguimiento del personal de taller	112.60	85.01	197.61
11	Verificación de llenado de hojas de asistencia	37.53	28.34	65.87
12	Elabora borrador de informes de avance de servicios	162.92	123.01	285.93
13	Coordinación de estado de avance de OT's	81.46	61.51	142.97
14	Atención de consultas telefónicas	225.19	170.03	395.22
15	Evaluación de factibilidad técnica de inquietudes de clientes	300.26	226.70	526.96
16	Elaboración de prerequerimientos	81.46	61.51	142.97
17	Programación de visitas	81.46	61.51	142.97
18	Visita de diagnóstica de servicio	40.73	30.75	71.48
19	Elaboración de informe técnico para la cotización	112.60	85.01	197.61
20	Consulta con proveedor serv. Terc.	56.30	42.51	98.81
21	Seguimiento de proveedor ser. Terc.	37.53	28.34	65.87
22	Verificación de cumplimiento de servicios	37.53	28.34	65.87
23	Reporte de requerimiento de EPP's	20.37	15.38	35.74
24	Supervisión de cumplimiento de reglamento de seguridad	37.53	28.34	65.87
25	Carla de capacitación diaria en SSO	37.53	28.34	65.87
Total		2,023.16	1,527.53	3,550.69

Cuadro 72: Cuadro de costos por actividades elementales del centro de costos de jefatura de taller

Fuente: Elaboración propia.

c) Determinación de costos de las operaciones

Con los costos determinados para cada actividad elemental, lo siguiente es direccionar estos hacia las operaciones. Previo a ello, se agruparon las actividades elementales en actividades homogéneas para simplificar los cálculos.

Para ello, se tuvo que analizar la cadena de valor de la empresa modelo la cual se tomó como base para determinar las actividades homogéneas. Luego se agrupan los costos acumulados en cada actividad. Seguidamente se presenta la cadena de valor mencionada y el cuadro con el detalle de la agrupación:



Figura 19: Cadena de valor de la empresa modelo.

Fuente: Elaboración propia.

N°	ACTIVIDADES ELEMENTALES	CAD. VAL. - PROCESO	CAD. VAL. - ACTIVIDAD (ACTIVIDAD HOMOGÉNEA)	GG (S/)	GE (S/)	TOTAL (S/)
1	Programación de servicios	OPERACIONES DE SERVICIO	Planificación	81.46	61.51	142.97
2	Verificación de requerimientos por OT	OPERACIONES DE SERVICIO	Diagnóstico final	162.92	123.01	285.93
3	Elaborar requerimientos por OT	COMPRAS	Coordinación de requerimientos	112.60	85.01	197.61
4	Elaborar el plan de trabajo	OPERACIONES DE SERVICIO	Planificación	112.60	85.01	197.61
5	Sondeo de clientes	MARKETING & VENTAS	Mejora de estándares de servicio	29.37	22.18	51.55
6	Elaborar informes para gerencia	MARKETING & VENTAS	Mejora de estándares de servicio	24.48	18.48	42.96
7	Revisión de metodos de trabajo	OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	14.69	11.09	25.78
8	Capacitación del personal en nuevos métodos de trabajo	GESTION DEL PERSONAL	Capacitación del personal	2.45	1.85	4.30
9	Seguimiento de cumplimiento de ejecución de métodos nuevos	OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	19.58	14.78	34.37
10	Seguimiento del personal de taller	OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	112.60	85.01	197.61
11	Verificación de llenado de hojas de asistencia	OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	37.53	28.34	65.87
12	Elabora borrador de informes de avance de servicios	OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	162.92	123.01	285.93
13	Coordinación de estado de avance de OT's	OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	81.46	61.51	142.97
14	Atención de consultas telefonicas	SERVICIOS POST VENTA	Asesoría técnica	225.19	170.03	395.22
15	Evaluación de factibilidad técnica de inquietudes de clientes	SERVICIOS POST VENTA	Asesoría técnica	300.26	226.70	526.96
16	Elaboración de prerequerimientos	MARKETING & VENTAS	Atención telefónica de requerimientos	81.46	61.51	142.97
17	Programación de visitas	MARKETING & VENTAS	Atención telefónica de requerimientos	81.46	61.51	142.97
18	Visita de diagnóstica de servicio	MARKETING & VENTAS	Diagnóstico Inicial	40.73	30.75	71.48
19	Elaboración de informe técnico para la cotización	MARKETING & VENTAS	Diagnóstico Inicial	112.60	85.01	197.61
20	Consulta con proveedor serv. Terc.	COMPRAS	Coordinación de requerimientos	56.30	42.51	98.81
21	Seguimiento de proveedor ser. Terc.	OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	37.53	28.34	65.87
22	Verificación de cumplimiento de servicios	COMPRAS	Evaluación de proveedores	37.53	28.34	65.87
23	Reporte de requerimiento de EPP's	MARKETING & VENTAS	Imagen organizacional	20.37	15.38	35.74
24	Supervisión de cumplimiento de reglamento de seguridad	MARKETING & VENTAS	Imagen organizacional	37.53	28.34	65.87
25	Carla de capacitación diaria en SSO	GESTIÓN DEL PERSONAL	Capacitación del personal	37.53	28.34	65.87
Total				2,023.16	1,527.53	3,550.69

Cuadro 73: Agrupación de costos de actividades elementales en homogéneas (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

Los costos acumulados por actividad homogénea se muestran en el cuadro siguiente:

CAD. VAL. - PROCESO	CAD. VAL. - ACTIVIDAD (ACTIVIDAD HOMOGÉNEA)	GG (S/)	GE (S/)	TOTAL (S/)
GESTIÓN DEL PERSONAL	Capacitación del personal	39.98	30.19	70.17
COMPRAS	Coordinación de requerimientos	168.90	127.52	296.42
COMPRAS	Evaluación de proveedores	37.53	28.34	65.87
OPERACIONES DE SERVICIO	Diagnóstico final	162.92	123.01	285.93
OPERACIONES DE SERVICIO	Planificación	194.06	146.52	340.58
OPERACIONES DE SERVICIO	Supervisión	466.32	352.08	818.39
MARKETING & VENTAS	Imagen organizacional	57.90	43.71	101.61
MARKETING & VENTAS	Atención telefónica de requerimientos	162.92	123.01	285.93
MARKETING & VENTAS	Diagnóstico Inicial	153.33	115.77	269.09
MARKETING & VENTAS	Mejora de estándares de servicio	53.85	40.66	94.51
SERVICIOS POSTVENTA	Asesoría técnica	525.45	396.73	922.18
		2,023.16	1,527.53	3,550.69

**Cuadro 74: Resumen de costos por actividades homogéneas
(expresado en soles).**

Fuente: Elaboración propia

Acumulado el costo por cada actividad homogénea, se deben analizar los inductores de costos, *drivers*, de segundo orden en función a la causalidad.

Luego se levantó la información disponible de los inductores o *drivers* de segundo orden relacionado a cada operación y se organizó la información en un cuadro.

Los siguientes cuadros muestran la organización de *drivers* de costos disponibles, la elección de los mismos con el cálculo de ratios de inducción para cada actividad homogénea y la asignación de costos por cada objeto de costos de este modelo de asignación de cargos indirectos.

N°	Nivel de Actividad	Inductor	OBJETOS DE COSTO (Centro de Costos Operaciones)									TOTAL
			Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	
			121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903	
1	Línea	Cantidad de requerimientos en cotizaciones	36	20	150	20	30	45	28	36	34	399
2	Línea	Consultas atendidas	3	35	28	6	2	32	25	15	26	172
3	Línea	Numero de viajes	2	3	1	3	1	1	3	2	3	19
4	Línea	Servicios con diagnóstico previo	6	1	1	4	2	3	0	7	12	36
5	Línea	Servicios concluidos promedio	12	6	12	15	14	15	5	14	15	108
6	Planta	Capacitaciones ejecutadas	5	4	4	4	4	0	3	5	1	30
7	Planta	Cargo a los gastos Vtas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Planta	Cargo al gasto Adm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Planta	Coordinaciones promedio ejecutadas	9	7	1	6	4	6	0	15	7	55
10	Planta	Horas-hombre	1118.17	492.77	2064.35	64.43	550.57	65.25	841.65	126.57	285.82	5609.57
11	Planta	Requerimiento de materiales	36	20	150	20	30	45	28	36	34	399
12	Planta	% Valor de herramientas	17.71%	1.76%	37.70%	1.28%	10.78%	10.23%	14.67%	5.32%	0.55%	100.00%
13	Unitario	Servicios atendidos promedio	13	7	13	17	16	17	6	16	16	121
14	Unitario	Servicios de terceros promedio ejecutados	0	0	0	1	2	1	1	0	0	5

Cuadro 75: Inductores de costos de segundo orden (*cost drive*).

Fuente: Elaboración propia.

N°	CAD. VAL. - ACTIVIDAD (ACTIVIDAD HOMOGÉNEA)	TOTAL (S/)	Nivel de Actividad	Inductor	Cantidad	Ratio de Inducción	Medida
1	Capacitación del personal	70.17	Planta	Horas-hombre	5609.57	0.01	Soles / Hra-H
2	Coordinación de requerimientos	296.42	Planta	Coordinaciones promedio ejecutadas	55	5.39	Soles/Coordinación
3	Evaluación de proveedores	65.87	Planta	Requerimiento de materiales	399	0.17	Soles/Requerimiento
4	Diagnóstico final	285.93	Unitario	Servicios atendidos promedio	121	2.36	Soles / Servicio
5	Planificación	340.58	Línea	Servicios atendidos promedio	121	2.81	Soles / Servicio
6	Supervisión	818.39	Unitario	Horas-hombre	5609.57	0.15	Soles / Hra-H
7	Imagen organizacional	101.61	Planta	Cargo a los gastos Vtas.	1	101.61	Soles
8	Atención telefónica de requerimientos	285.93	Línea	Consultas atendidas	172	1.66	Soles / Consulta
9	Diagnóstico Inicial	269.09	Línea	Servicios con diagnóstico previo	36	7.47	Soles / Diagnóstico
10	Mejora de estándares de servicio	94.51	Planta	Capacitaciones ejecutadas	30	3.15	Soles / capacitación
11	Asesoría técnica	922.18	N/A	Cargo a los gastos Vtas.	1	922.18	Soles
Total		3,550.69					

Cuadro 76: Cálculo de ratios de inducción de segundo orden.

Fuente: Elaboración propia.

N°	ACTIVIDAD HOMOGÉNEA	OBJETOS DE COSTO (Centro de Costos Operaciones)									CUADRE		
		Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	Costo	Gasto	Total
		121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903			
1	Capacitación del personal	13.99	6.16	25.82	0.81	6.89	0.82	10.53	1.58	3.58	70.17	-	70.17
2	Coordinación de requerimientos	48.50	37.73	5.39	32.34	21.56	32.34	-	80.84	37.73	296.42	-	296.42
3	Evaluación de proveedores	5.94	3.30	24.76	3.30	4.95	7.43	4.62	5.94	5.61	65.87	-	65.87
4	Diagnóstico final	30.72	16.54	30.72	40.17	37.81	40.17	14.18	37.81	37.81	285.93	-	285.93
5	Planificación	36.59	19.70	36.59	47.85	45.04	47.85	16.89	45.04	45.04	340.58	-	340.58
6	Supervisión	163.13	71.89	301.17	9.40	80.32	9.52	122.79	18.47	41.70	818.39	-	818.39
7	Imagen organizacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101.61	101.61
8	Atención telefónica de requerimientos	4.99	58.18	46.55	9.97	3.32	53.20	41.56	24.94	43.22	285.93	-	285.93
9	Diagnóstico Inicial	44.85	7.47	7.47	29.90	14.95	22.42	-	52.32	89.70	269.09	-	269.09
10	Mejora de estándares de servicio	15.75	12.60	12.60	12.60	12.60	-	9.45	15.75	3.15	94.51	-	94.51
11	Asesoría técnica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	922.18	922.18
Total		364.47	233.59	491.08	186.34	227.44	213.74	220.02	282.69	307.53	2,526.90	1,023.80	3,550.69

Cuadro 77: Asignación de costos por cada objeto de costos del modelo ABC, expresado en soles.

Fuente: Elaboración propia.

Se pudo apreciar cómo es que para el análisis de cada inductor de costos fue importante verificar el nivel de actividad, de planta, línea o producto/servicio.

Por otro lado, también se puede apreciar que parte de los cargos se direccionaron al gasto, alrededor de 1 023.80 soles. Debido a la naturaleza de las actividades, imagen organizacional y asesoría técnica, estos cargos serán direccionados a los gastos de ventas del estado de resultados.

4.1.3.5.3. Costos por operaciones (Direccionamiento final)

Antes de ejecutar la técnica del costo por operaciones, acumulación ordenada de costos híbrido, primero se acumulan los costos por cada operación determinados el modelo de costos ABC con los determinados con el direccionamiento primario ejecutado a los recursos como se muestra en el cuadro:

COD. CC	Centro de Costos Operaciones	Acumulación de costos		
		ABC	Primario de Recursos	Total Costo Fijo
121103	Desarme	364.47	489.97	854.43
121203	Limpieza	233.59	98.68	332.27
121303	Bobinado	491.08	1,107.31	1,598.39
121403	Cam. Co. Ele.	186.34	44.96	231.30
121503	Cam. Co. Me.	227.44	285.32	512.76
121603	Mecan. Pzs.	213.74	289.21	502.96
121703	Ensamble	220.02	330.48	550.50
121803	Pruebas	282.69	122.26	404.95
121903	Acabados	307.53	46.14	353.67
TOTAL		2,526.90	2,814.32	5,341.22

Cuadro 78: Acumulación de costos previo a técnica por operaciones. (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia

Estos costos corresponden a los costos fijos de cada periodo prorrateado a cada una de las operaciones (procesos) objeto de costos del sistema de información de costos propuesto.

En este caso particular se va hacer una variante a la técnica explicada por T. Horngren *et al* (2012, p. 627). Según los autores los costos deben ser repartidos en función al volumen de producción que se trabaja en cada operación. Se puede apreciar que la técnica se ajusta mejor para entornos de elaboración de bienes en un sistema flexible. En el caso de la empresa modelo, se ejecutan servicios los cuales son totalmente distintos unos de otros. El aplicar fielmente la técnica llevaría a un error en la determinación de costos, mostrando resultados poco sincerados.

Para corregir este detalle, se decide innovar el método sugerido por T. Horngren *et al* tomando como base de reparto el tiempo de mano de obra directa que se emplea cada servicio. Este dato se encuentra disponible debido a las mejoras implementadas en el control de mano de obra descrito en apartados anteriores.

Por otro lado, se debe acortar que los costos por materiales indirectos y tiempo improductivo, este último determinado en el análisis de costos de mano de obra directa, se consideran como costos variables. Estos varían mes a mes y en cada uno de estos fueron repartidos en función al total de horas – hombre acumulados por cada operación. Luego se adicionó con los costos fijos ya repartidos y sobre el total se volvió aplicar la misma base de reparto, de tal manera que se obtuvieron ratios de reparto por cada operación. A continuación, se presentan los cuadros con el detalle de los cálculos

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Costos de Materiales Ind.	295.01	677.49	319.50	292.05	630.02	295.82	319.88	650.07	305.44	275.62	625.37	309.12	4,995.38
Cts. de MOD (T. Improduc.)	88.34	1,867.28	1,916.74	212.13	988.11	1,138.63	1,077.98	975.47	2,036.75	2,066.99	744.75	650.61	13,763.78
Total Costos Variables	383.35	2,544.77	2,236.24	504.18	1,618.13	1,434.45	1,397.86	1,625.54	2,342.19	2,342.61	1,370.12	959.73	18,759.16

Cuadro 79: Cargos indirectos variables durante el 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	CANTIDAD
Carg. Ind. Variables	383.35
Tiempo Prod. (Hrs-h)	280.97
Ratio de reparto (S/ x Hr-h)	1.36

Cuadro 80: Cálculo de ratio de reparto de cargos indirectos variables para enero del 2017.

Fuente: Elaboración propia.

OT	OBJETOS DE COSTO (Centro de Costos Operaciones)								
	Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados
	121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903
16-125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	4.50	0.80	1.45
16-138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.75	1.25	2.83
16-139	0.00	1.75	4.25	0.00	0.00	0.00	3.50	0.58	1.17
17-001	2.83	2.25	9.42	0.00	2.83	0.75	4.50	0.75	1.42
17-002	2.40	1.83	7.83	0.00	2.42	0.67	4.50	0.67	1.25
17-003	8.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.42	0.00	0.00
17-004	2.17	1.75	7.33	0.00	2.25	0.58	3.50	0.50	1.00
17-005	12.08	7.42	45.50	3.67	12.17	4.50	8.25	0.67	3.83
17-006	2.83	2.17	0.00	0.00	0.00	0.75	4.50	0.75	1.42
17-007	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17-008	2.83	2.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17-009	7.17	4.33	10.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17-010	2.42	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17-011	2.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17-013	2.83	2.22	9.42	0.57	2.87	0.75	4.50	0.75	1.42
TOTAL	50.65	29.38	94.00	4.23	22.53	8.75	48.92	6.72	15.78

Cuadro 81: Tiempo de mano de obra directa por orden de talles/operación para el mes de enero del 2017 (expresado en horas – hombre).

Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	OBJETOS DE COSTO (Centro de Costos Operaciones)									TOTAL
	Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	
	121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903	
Costos Fijos	854.43	332.27	1,598.39	231.30	512.76	502.96	550.50	404.95	353.67	5,341.22
Costos Variables	69.11	40.09	128.25	5.78	30.74	11.94	66.74	9.16	21.53	383.35
Total Costos	923.54	372.36	1,726.64	237.07	543.50	514.90	617.24	414.11	375.20	5,724.57
Tiempo Prod. (Hrs-h)	50.65	29.38	94.00	4.23	22.53	8.75	48.92	6.72	15.78	280.97
Ratio de reparto (S/ x Hr-h)	18.23	12.67	18.37	56.00	24.12	58.85	12.62	61.65	23.77	20.37

Cuadro 82: Cálculo de ratio de reparto de costos indirectos para cada operación para enero del 2017.

Fuente: Elaboración propia.

OT	OBJETOS DE COSTO (Centro de Costos Operaciones)									TOTAL
	Desarme	Limpieza	Bobinado	Cam. Co. Ele.	Cam. Co. Me.	Mecan. Pzs.	Ensamble	Pruebas	Acabados	
	121103	121203	121303	121403	121503	121603	121703	121803	121903	
16-125	-	-	-	-	-	44.13	56.78	49.32	34.47	184.71
16-138	-	-	-	-	-	-	85.17	77.07	67.35	229.59
16-139	-	22.18	78.07	-	-	-	44.16	35.96	27.73	208.11
17-001	51.66	28.51	172.97	-	68.34	44.13	56.78	46.24	33.68	502.32
17-002	43.76	23.23	143.89	-	58.29	39.23	56.78	41.10	29.71	436.00
17-003	150.43	-	-	-	-	-	55.73	-	-	206.16
17-004	39.51	22.18	134.70	-	54.27	34.33	44.16	30.83	23.77	383.75
17-005	220.32	93.99	835.77	205.34	293.46	264.80	104.10	41.10	91.13	2,150.01
17-006	51.66	27.46	-	-	-	44.13	56.78	46.24	33.68	259.95
17-007	51.66	-	-	-	-	-	-	-	-	51.66
17-008	51.66	27.46	-	-	-	-	-	-	-	79.12
17-009	130.68	54.91	188.28	-	-	-	-	-	-	373.87
17-010	44.06	24.29	-	-	-	-	-	-	-	68.35
17-011	36.47	20.06	-	-	-	-	-	-	-	56.53
17-013	51.66	28.09	172.97	31.73	69.14	44.13	56.78	46.24	33.68	534.44
TOTAL	923.54	372.36	1,726.64	237.07	543.50	514.90	617.24	414.11	375.20	5,724.57

Cuadro 83: Prorrates de costos indirectos a cada orden de talles para el mes de enero del 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

Se debe mencionar que en la aplicación de esta técnica no sólo se han trabajado ordenes de servicio concluidos sino también se han incluido servicios en proceso, anulados o en garantía. Para el caso puntual del mes de enero que hemos venido trabajando para ampliar la comprensión de lo tratado, el estado de cada orden se muestra en el siguiente detalle:

OT	ESTADO	Costos Acum. (S/)
16-125	CONCLUIDO	184.71
16-138	CONCLUIDO	229.59
16-139	CONCLUIDO	208.11
17-001	CONCLUIDO	502.32
17-002	CONCLUIDO	436.00
17-003	ANULADO	206.16
17-004	CONCLUIDO	383.75
17-005	CONCLUIDO	2,150.01
17-006	CONCLUIDO	259.95
17-007	PROCESO	51.66
17-008	PROCESO	79.12
17-009	PROCESO	373.87
17-010	PROCESO	68.35
17-011	PROCESO	56.53
17-013	CONCLUIDO	534.44
TOTAL		5,724.57

Cuadro 84: Estado de cada orden de taller y costos indirectos acumulados a cierre del mes de enero del 2017.

Fuente: Elaboración propia.

De lo anterior y los costos indirectos acumulados se tuvo el siguiente resumen de recursos del mes de enero:

CONCEPTO	MONTO (S/)
CONCLUIDO	4,888.87
ANULADO	206.16
PROCESO	629.53
TOTAL	5,724.57

Cuadro 85: Costos indirectos por estado enero 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Si bien se puede identificar que se determinado costos que han quedado en proceso, se debe tener mucho cuidado en incorporar esta información en los resultados del periodo. Estos costos en proceso determinados vendrían a ser los recursos del periodo que han sido cargados a los costos en proceso.

En los demás meses faltaría considerar los costos que han quedado en proceso de los meses anteriores, hay ordenes que han quedado en proceso por varios meses, lo cual implica provisionar estos costos hasta el momento que se concluyan los servicios. La conclusión de servicios puede ser en una venta, anulación o atención por garantía.



Figura 20: Mecánica de manejo de costos en proceso (Sistema de información de costos propuesto).

Fuente: Elaboración propia

Para resolver este problema, se evaluó la acumulación de costos de cada orden y se consolidó el comportamiento para poder incorporar el costo a la evaluación por periodo.

Se pudo observar durante el año en análisis que tanto las garantías como los servicios anulados no consumieron costos en proceso.

Este análisis solo fue para evaluar los costos que quedaron en cada periodo los cuales serán incorporados al inicio del periodo siguiente y restados en cada periodo de evaluación.

Esta mecánica es la misma que se ha estado siguiendo para el caso de los costos de materiales y mano de obra directa.

Estos tres efectos se deben consolidar para poder hacer un seguimiento del estanco de costos, se puede identificar entonces que una de las bondades de sistema de información de costos propuesto es precisamente que nos permite hacer seguimiento a esta cuenta para poder gestionarla y optimizarla.

En el siguiente cuadro se muestra la acumulación estos tres efectos para consolidar los cargos globales por costos en proceso que fueron considerados en los informes de costos por cada periodo mensual del año bajo análisis.

Del mismo modo se presentan los cuadros con los costos anulados y el de garantías por cada mes del año en estudio.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Costos de Materiales Dir.	260.71	115.27	534.18	65.34	423.46	339.17	238.94	174.22	204.13	153.09	344.54	336.20
Costos de MOD	262.87	360.84	635.76	379.73	508.27	927.99	470.11	303.32	438.25	489.06	835.02	793.87
Costos Indirectos	629.53	964.58	1,400.50	434.19	1,330.28	2,615.46	1,063.41	1,017.00	1,421.01	1,561.36	2,384.31	2,404.29
Total Costos en Proceso	1,153.12	1,440.68	2,570.44	879.27	2,262.02	3,882.62	1,772.45	1,494.53	2,063.39	2,203.50	3,563.87	3,534.36

Cuadro 86: Consolidado de costos en proceso por mes del 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Costos de Materiales Dir.	-	-	16.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.66
Costos de MOD	93.64	-	96.47	184.18	-	-	-	-	-	-	111.73	-	486.01
Costos Indirectos	206.16	-	181.89	146.76	-	-	-	-	-	-	225.33	-	760.14
Total Costos Anulados	299.80	-	295.02	330.94	-	-	-	-	-	-	337.06	-	1,262.81

Cuadro 87: Consolidado de costos por servicios anulados para cada mes del 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Costos de Materiales Dir.	-	-	-	-	-	127.02	-	-	-	-	-	178.64	305.66
Costos de MOD	-	-	-	-	-	81.19	-	-	-	-	-	372.70	453.89
Costos Indirectos	-	-	-	-	-	241.25	-	-	-	-	-	857.40	1,098.64
Total Costos por Garantías	-	-	-	-	-	449.45	-	-	-	-	-	1,408.74	1,858.19

Cuadro 88: Consolidado de costos por garantías por cada mes del 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.6. Informe de cargas operativas

Como se vio en el direccionamiento de origen, algunos cargos como la mano de obra, planilla administrativa, fueron asignados a los centros de costos de gerencia general (100001), secretaria administrativa y comercial (110002) y encargado de logística (111002) de forma específica.

Sin embargo, en el direccionamiento primario se ha podido ver cómo es que otros cargos ha podido ser direccionados a los centros de costos administrativos, quedando estos al gasto.

También se ha visto que producto del direccionamiento bajo el modelo de costos ABC se direccionaron parte de los cargos a los gastos operativos bajo el centro de costos del jefe de taller.

Se debe considerar que estos cargos son de naturaleza fija, por lo tanto, se mantienen constantes durante los demás periodos. A continuación, el cuadro con el detalle de los saldos por cada uno de estos centros de costos:

COD. CC	CENTRO DE COSTOS	GENERAL	ESPECIFICO	TOTAL
100001	Gerencia General	1,472.86	1,383.29	2,856.15
110002	Secret. Adm. & Com.	931.52	1,112.38	2,043.90
111002	Encargado Logístico	618.58	1,615.46	2,234.05
120003	Jefe Taller	1,023.80		1,023.80
TOTAL		4,046.75	4,111.14	8,157.89

Cuadro 89: Total gastos operativos acumulados por centro de costos (expresado en soles/mes).

Fuente: Elaboración propia.

Se determinaron los gastos administrativos y los cargos operativos por ventas de la siguiente forma, se consideraron a los gastos administrativos todos los cargos acumulados en la gerencia general

(100001) hasta el momento, los cargos acumulados en la secretaria administrativa y comercial (110002) junto con la encargatura de logística (111002) se repartieron a razón del 40% a los gastos administrativos y el 60% a los gastos de ventas.

Para terminar, como se explicó en el direccionamiento de costos por ABC, todos los cargos que aún permanecen en la jefatura de taller (120003) se direccionan a los gastos de ventas debido a la naturaleza de las actividades que fueron analizadas al ejecutar los direccionamientos del modelo ABC.

Seguidamente se muestra un cuadro con los resultados:

COD. CC	CENTRO DE COSTOS	GASTOS ADMINISTRATIVO	GASTOS DE VENTAS	TOTAL
100001	Gerencia General	2,856.15	-	2,856.15
110002	Secret. Adm. & Com.	817.56	1,226.34	2,043.90
111002	Encargado Logístico	893.62	1,340.43	2,234.05
120003	Jefe Taller	-	1,023.80	1,023.80
TOTAL		4,567.32	3,590.56	8,157.89

Cuadro 90: Consolidado de gastos operativos por función (expresado en soles/mes).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.7. Informe de costos de producción de servicios

Para el armado de los informes de costos por periodos del año en estudio se trabajan con los cuadros de costos analizados por cada elemento de costos separando los efectos de los costos en procesos para la parte final del cuadro de informe.

También se separan los costos por garantías y anulados. A continuación, se muestra el cuadro con el consolidado de costos:

CONCEPTO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Costo de Materiales Directos	1,511.09	1,543.02	2,142.59	3,646.76	1,936.30	987.76	2,066.52	2,696.42	950.42	1,532.29	1,432.30	2,763.45	23,208.92
Costo de Mano de Obra Directa	2,192.55	2,997.47	3,270.61	6,981.83	3,552.84	2,432.88	3,104.99	2,793.21	2,322.87	1,913.08	2,333.91	2,538.40	36,434.64
Costo de Servicios Directos	75.00	100.00	228.00	70.00	370.00	390.00	294.00	60.00	-	-	40.00	490.00	2,117.00
Cargos Indirectos	5,724.57	7,885.99	7,577.45	5,845.40	6,959.35	6,775.67	6,739.07	6,966.76	7,683.41	7,683.83	6,711.33	6,300.94	82,853.77
Costos del Periodo	9,503.21	12,526.49	13,218.66	16,543.99	12,818.48	10,586.30	12,204.59	12,516.39	10,956.70	11,129.19	10,517.54	12,092.80	144,614.32
Costos Iniciales en Proceso	-	1,153.12	1,440.68	2,570.44	879.27	2,262.02	3,882.62	1,772.45	1,494.53	2,063.39	2,203.50	3,563.87	-
(-) Cargos por OT Anuladas	(299.80)	-	(295.02)	(330.94)	-	-	-	-	-	-	(337.06)	-	(1,262.81)
(-) Costos por Garantías	-	-	-	-	-	(449.45)	-	-	-	-	-	(1,408.74)	(1,858.19)
(-) Costos Finales en Proceso	(1,153.12)	(1,440.68)	(2,570.44)	(879.27)	(2,262.02)	(3,882.62)	(1,772.45)	(1,494.53)	(2,063.39)	(2,203.50)	(3,563.87)	(3,534.36)	(3,534.36)
Costos de Ventas	8,050.29	12,238.93	11,793.88	17,904.22	11,435.73	8,516.25	14,314.76	12,794.31	10,387.84	10,989.08	8,820.11	10,713.57	137,958.96

Cuadro 91: Informe mensual de costos de ventas del 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

CONCEPTO	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Ventas Netas	15,260.35	25,909.35	19,750.26	50,688.11	29,676.49	23,144.76	35,789.64	30,992.54	14,730.01	14,639.75	17,901.85	19,958.20	298,441.30
(-) Costos de Ventas	(8,050.29)	(12,238.93)	(11,793.88)	(17,904.22)	(11,435.73)	(8,516.25)	(14,314.76)	(12,794.31)	(10,387.84)	(10,989.08)	(8,820.11)	(10,713.57)	(137,958.96)
Utilidad Bruta	7,210.06	13,670.42	7,956.38	32,783.89	18,240.75	14,628.51	21,474.88	18,198.23	4,342.17	3,650.67	9,081.74	9,244.63	160,482.34
(-) Gastos Administrativos	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(4,567.32)	(54,807.89)
(-) Cargos por OT Anuladas	(299.80)	-	(295.02)	(330.94)	-	-	-	-	-	-	(337.06)	-	(1,262.81)
(-) Costos por Garantías	-	-	-	-	-	(449.45)	-	-	-	-	-	(1,408.74)	(1,858.19)
(-) Gastos de Ventas	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(3,590.56)	(43,086.76)
Utilidad Operativa	(1,247.62)	5,512.53	(496.52)	24,295.06	10,082.86	6,021.17	13,317.00	10,040.35	(3,815.72)	(4,507.21)	586.79	(322.00)	59,466.68

Cuadro 92: Estado de resultados operativos del 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.8. Estado de resultados

De manera similar se arman los estados de resultados por cada mes del año en análisis. En la página anterior se puede apreciar que para el armado de estos estados se han considerado los costos acumulados por garantías y servicios anulados dentro de la estructura.

También se puede apreciar la aparición de resultados negativos, pérdidas, en algunos meses como enero y marzo. Sin embargo; ello no impacta significativamente a los resultados anuales.

4.1.4 Interpretación de resultados y discusión de variables de investigación

En los siguientes apartados se van a presentar los resultados de la operación de las variables de investigación por cada sistema de información de costos. En el caso del sistema de información de costos anterior se tendrán que efectuar cálculos adicionales para poder obtener algunas variables, debido que este sistema no está diseñado para ello. También se harán análisis e interpretaciones preliminares comparando los datos obtenidos en ambos sistemas.

4.1.4.1. Determinación de costos de venta unitarios

Como la acumulación ordenada de costos del sistema de información de costos actual no está orientada por cada orden como objeto de costos, la única opción que se encontró para poder determinar los costos de ventas unitarios fue efectuar una simple división de los costos de ventas totales cargados durante el periodo entre la cantidad de servicios concluidos durante el periodo. Los resultados en el cuadro siguiente:

Mes	Costos de Ventas Total	OT concluidas	Costo de Ventas Unitario
Ene	9,147.92	9	1,016.44
Feb	12,217.08	10	1,221.71
Mar	12,936.45	18	718.69
Abr	16,188.20	24	674.51
May	12,483.23	18	693.51
Jun	10,278.81	17	604.64
Jul	11,875.22	18	659.73
Ago	12,190.86	16	761.93
Set	10,631.66	12	885.97
Oct	10,812.09	11	982.92
Nov	10,193.61	14	728.12
Dic	11,727.35	12	977.28

Cuadro 93: Costos de ventas unitarios del SIC Actual periodo 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

En cambio, en el caso del sistema de información de costos propuesto fue posible el cálculo a detalle de los costos unitarios de cada servicio concluido, producto del diseño del sistema, además de los servicios anulados, garantías y los que quedaron en proceso por lo que no hubo necesidad de ejecutar algún cálculo adicional.

Los cuadros con los costos de ventas unitarios calculados por cada mes se presentan en el anexo I. A continuación; se muestran los cuadros con los costos unitarios por cada orden que se acumularon durante el mes de enero a manera de ejemplo:

OT	Materiales Directos	MOD	Servicios Directos	Cts. Indirectos	Costo total
16-125	97.25	49.50	50.00	184.71	381.46
16-138	-	71.50	-	229.59	301.10
16-139	165.08	75.49	-	208.11	448.68
17-001	175.62	177.79	-	502.32	855.73
17-002	69.67	149.60	-	436.00	655.27
17-004	47.22	129.83	-	383.75	560.79
17-005	657.01	910.06	-	2,150.01	3,717.09
17-006	4.93	81.95	25.00	259.95	371.83
17-013	33.58	190.32	-	534.44	758.33
TOTAL	1,250.37	1,836.04	75.00	4,888.87	8,050.29

Cuadro 94: Determinación de costos de venta unitarios de servicios concluidos con el sistema información de costos propuesto en enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

OT	Materiales Directos	MOD	Servicios Directos	Cts. Indirectos	Costo total
17-007	-	22.77	-	51.66	74.43
17-008	3.92	34.65	-	79.12	117.69
17-009	249.90	153.20	-	373.87	776.97
17-010	5.89	28.60	-	68.35	102.84
17-011	1.00	23.65	-	56.53	81.18
TOTAL	260.71	262.87	-	629.53	1,153.12

Cuadro 95: Determinación de costos de venta de servicios en proceso en enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

OT	Materiales Directos	MOD	Servicios Directos	Cts. Indirectos	Costo total
17-003	-	93.64	-	206.16	299.80

Cuadro 96: Determinación de costos unitarios de servicios anulados en enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

OT	Materiales Directos	MOD	Servicios Directos	Cts. Indirectos	Costo total
CONCLUIDO	1,250.37	1,836.04	75.00	4,888.87	8,050.29
PROCESO	260.71	262.87	-	629.53	1,153.12
ANULADO	-	93.64	-	206.16	299.80
TOTAL	1,511.09	2,192.55	75.00	5,724.57	9,503.21

Cuadro 97: Consolidado costos unitarios de servicios en enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se presentan los datos comparados con los resultados, costo de ventas unitarios, determinados por ambos sistemas de información de costos:

Orden de Trabajo	Estado al cierre	SIC Actual	SIC Prop.
16-125	CONCLUIDO	1,016.44	381.46
16-138	CONCLUIDO	1,016.44	301.10
16-139	CONCLUIDO	1,016.44	448.68
17-001	CONCLUIDO	1,016.44	855.73
17-002	CONCLUIDO	1,016.44	655.27
17-004	CONCLUIDO	1,016.44	560.79
17-005	CONCLUIDO	1,016.44	3,717.09
17-006	CONCLUIDO	1,016.44	371.83
17-013	CONCLUIDO	1,016.44	758.33
17-007	PROCESO	-	74.43
17-008	PROCESO	-	117.69
17-009	PROCESO	-	776.97
17-010	PROCESO	-	102.84
17-011	PROCESO	-	81.18
17-003	ANULADO	-	299.80
Total		9,147.92	9,503.21

Cuadro 98: Comparativo de costos unitarios de servicios en enero 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS - DISCUSIÓN:

A simple vista se pueden apreciar las grandes diferencias con los resultados de la determinación de costos en ambos sistemas. Se aprecia que en sistema propuesto existe una distribución de costos diferenciada entre las órdenes de trabajo del mes de enero, incluso se observa que se han podido asignar costos a las órdenes que han quedado en proceso y la una orden que se anuló.

Esta puede ser una señal de fortaleza que se puede ver ya que el sistema anterior no está diseñado para obtener los costos por cada servicio y se ha tenido que repartir el costo considerando igual cada servicio.

El poder determinar los costos en proceso y anulados también permite identificar los puntos de mejora en la gestión. Se observan casi 1 500.00 soles que quedaron en proceso o como costo de los servicios anulados, estos recursos pudieron haberse empleado en más servicios concluidos que hubieron representado mayores ganancias a la compañía.

Por otro lado, se observa en los servicios concluidos que aparentemente los costos determinados con el sistema propuesto arrojan resultados menores a los determinados con el sistema anterior, salvo la orden 17-015 que supera pos más del doble.

Por lo tanto, se puede pensar la existencia de un subsidio cruzado en el sistema de costos anterior, lo cual podría subvaluar o sobrevaluar, subsidio cruzado, los costos unitarios calculados.

4.1.4.2. Rentabilidad Operativa

Para determinar la rentabilidad operativa se trabaja con los costos de ventas totales por cada periodo y las ventas netas. Estos nos dan la utilidad bruta, dato que podemos extraer del estado de resultados obtenido con este sistema de información de costos. Se presentan los cálculos y resultados para el sistema de información de costos actual en el siguiente cuadro:

Mes	Utilidad Operativa (S/)	Ventas Netas (S/)	Rentabilidad Operativa
Ene	(2,372.21)	15,260.35	-15.54%
Feb	5,207.63	25,909.35	20.10%
Mar	(1,670.83)	19,750.26	-8.46%
Abr	26,015.26	50,688.11	51.32%
May	8,708.61	29,676.49	29.35%
Jun	4,381.31	23,144.76	18.93%
Jul	15,429.78	35,789.64	43.11%
Ago	10,317.04	30,992.54	33.29%
Set	(4,386.29)	14,730.01	-29.78%
Oct	(4,656.98)	14,639.75	-31.81%
Nov	(776.41)	17,901.85	-4.34%
Dic	(253.80)	19,958.20	-1.27%

Cuadro 99: Cálculo de la rentabilidad operativa mensual con el SIC Actual periodo 2017 (expresado en porcentajes).

Fuente: Elaboración propia.

Para el caso del sistema de información de costos propuesto, se procedió de igual forma sólo que en este caso se tomaron como datos de entrada los obtenidos con este sistema.

Seguidamente se muestra los resultados por cada mes del periodo en análisis y un comparativo de los resultados de cada sistema de información de costos:

Mes	Utilidad Operativa (S/)	Ventas Netas (S/)	Rentabilidad Operativa
Ene	(1,247.62)	15,260.35	-8.18%
Feb	5,512.53	25,909.35	21.28%
Mar	(496.52)	19,750.26	-2.51%
Abr	24,295.06	50,688.11	47.93%
May	10,082.86	29,676.49	33.98%
Jun	6,021.17	23,144.76	26.02%
Jul	13,317.00	35,789.64	37.21%
Ago	10,040.35	30,992.54	32.40%
Set	(3,815.72)	14,730.01	-25.90%
Oct	(4,507.21)	14,639.75	-30.79%
Nov	586.79	17,901.85	3.28%
Dic	(322.00)	19,958.20	-1.61%

Cuadro 100: Cálculo de la rentabilidad operativa mensual con el SIC propuesto periodo 2017 (expresado en porcentajes).

Fuente: Elaboración propia.

Nº	Mes	SIC Act.	SIC Prop.
1	Ene	-15.54%	-8.18%
2	Feb	20.10%	21.28%
3	Mar	-8.46%	-2.51%
4	Abr	51.32%	47.93%
5	May	29.35%	33.98%
6	Jun	18.93%	26.02%
7	Jul	43.11%	37.21%
8	Ago	33.29%	32.40%
9	Set	-29.78%	-25.90%
10	Oct	-31.81%	-30.79%
11	Nov	-4.34%	3.28%
12	Dic	-1.27%	-1.61%

Cuadro 101: Comparativo de rentabilidad operativa calculado con cada sistema de información de costos para el periodo 2017 (expresado en porcentajes).

Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS - DISCUSIÓN:

Se observa que resulta un poco complicado determinar si los resultados obtenidos con el sistema propuesto superan al sistema actual. En algunos meses con pérdida, como enero, marzo, septiembre entre otros, se aprecian resultados menos negativos comparado al sistema anterior con algunos resultados ligeramente superiores en las rentabilidades positivas.

El mes que resalta es el de noviembre que paso de tener una pérdida del 4.34% a un resultado positivo con 3.28%. Estos resultados se pueden atribuir al efecto del costo en procesos que se han podido calcular en el sistema propuesto. Este efecto provoca una movilización de costos asía otros meses lo cual puede explicar los cambios.

Otro caso que llama la atención son los meses de junio y julio. Se puede ver con el sistema actual que el mes de julio es mucho más rentable que el de junio por más del doble, 18.93% y 43.11% respectivamente; sin embargo, con el sistema propuesto los resultados se acercan, 26.02% y 37.21% respectivamente. Situación similar se aprecia en abril y mayo.

4.1.4.3. Rentabilidad bruta por servicio

Determinados los costos de ventas unitarios en cada sistema, se procede al cálculo del margen bruto que reporta cada servicio, para ello se considera las ventas netas por cada servicio. Luego se empleó la fórmula de la rentabilidad bruta obteniendo este indicador por cada servicio.

A pesar de la confidencialidad de la información que se maneja en la presente investigación, se presenta a continuación el detalle de los cálculos del mes de enero en ambos sistemas de información de costos,

que se ha tomado como ejemplo de los cálculos que han ejecutado para todos los meses del periodo en análisis.

Orden de Trabajo	Valor de Ventas (S/)	Costo de Ventas Unit. (S/)	Utilidad Bruto (S/)	Rentabilidad bruta
16-125	1,590.00	(1,016.44)	573.56	36.07%
16-138	1,347.46	(1,016.44)	331.02	24.57%
16-139	762.72	(1,016.44)	(253.72)	-33.26%
17-001	1,525.41	(1,016.44)	508.97	33.37%
17-002	559.32	(1,016.44)	(457.12)	-81.73%
17-004	450.00	(1,016.44)	(566.44)	-125.87%
17-005	7,500.00	(1,016.44)	6,483.56	86.45%
17-006	762.72	(1,016.44)	(253.72)	-33.26%
17-013	762.72	(1,016.44)	(253.72)	-33.26%
TOTAL	15,260.35	(9,147.92)	6,112.43	40.05%

Cuadro 102: Cálculo de rentabilidad bruta por servicio para ordenes concluidas con sistema de información de costos actual para el mes de enero periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	Valor de Ventas (S/)	Costo de Ventas Unit. (S/)	Utilidad Bruto (S/)	Rentabilidad bruta
16-125	1,590.00	(381.46)	1,208.54	76.01%
16-138	1,347.46	(301.10)	1,046.36	77.65%
16-139	762.72	(448.68)	314.04	41.17%
17-001	1,525.41	(855.73)	669.68	43.90%
17-002	559.32	(655.27)	(95.95)	-17.16%
17-004	450.00	(560.79)	(110.79)	-24.62%
17-005	7,500.00	(3,717.09)	3,782.91	50.44%
17-006	762.72	(371.83)	390.89	51.25%
17-013	762.72	(758.33)	4.39	0.58%
TOTAL	15,260.35	(8,050.29)	7,210.06	47.25%

Cuadro 103: Cálculo de rentabilidad bruta por servicio para ordenes concluidas con sistema de información de costos propuesto para el mes de enero periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
16-125	36.07%	76.01%
16-138	24.57%	77.65%
16-139	-33.26%	41.17%
17-001	33.37%	43.90%
17-002	-81.73%	-17.16%
17-004	-125.87%	-24.62%
17-005	86.45%	50.44%
17-006	-33.26%	51.25%
17-013	-33.26%	0.58%

Cuadro 104: Comparativo de rentabilidad bruta por servicio para ordenes concluidas con ambos sistemas de información de costos para el mes de enero periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Para mantener la confidencialidad de algunos datos con la empresa modelo, solo se presentan los resultados de la rentabilidad obtenida con ambos sistemas de información de costos en el anexo II.

ANÁLISIS - DISCUSIÓN:

Existen decisiones a nivel táctico que influyen en la rentabilidad total de la compañía, es de esperar que la evaluación de la cartera de clientes nos permita maximizar la rentabilidad operativa a través de la selección de clientes, rechazar trabajar con clientes poco rentables o cuyos servicios solo provoque perdidas. También se puede maximizar la rentabilidad de cada cliente, analizando por mejora continua las condiciones de cada servicio ejecutado, monitoreo de costos o aumento del valor de venta.

Precisamente lo que se busca saber es la posibilidad de error al tomar estas decisiones, es decir, escoger los clientes o servicios menos rentables siendo rentables y viceversa. Se debe entender que esto

debería de nivel de sinceridad que tenga un sistema de información de costos. Debido al subsidio cruzado en los costos se podría incurrir en este error.

Por ejemplo, aparentemente los resultados de la rentabilidad bruta por servicio son superiores con el sistema de información de costos propuesto en el mes de enero. Se observa que existen 5 órdenes que reportan pérdidas con el sistema actual, órdenes de trabajo N° 16-139 (-33.26%), N° 17-002 (-81.73%), N° 17-004 (-125.87%), N° 17-006 (-33.26%) y N° 17-013 (-33.26%); sin embargo, con el sistema de información de costos propuesto solo se cuenta con 2 órdenes en esta situación la N° 17-002 (-17.16%) y N° 17-004 (-24.62%).

Lo anterior podría replicarse en los demás meses del año en análisis por ello resulta importante revisar los servicios de forma anual para hacer un mejor contraste.

Por otro lado; esta aparente mejora puede hacernos reflexionar sobre lo indicado en los primeros párrafos de esta discusión, se habría ejecutado un sobre esfuerzo analizando los 5 casos, órdenes de trabajo, comparado a los dos órdenes que reportó el sistema propuesto.

Esto implicaría un desperdicio de recursos administrativos lo cual podría impactar significativamente en la gestión de operaciones de entornos tan limitados como las MIPYME que cuentan con recursos muy limitados.

4.1.4.4. Productividad total

Seguidamente se muestran los pasos de cálculo para obtener este índice en ambos sistemas. Para ello se trabajó con los costos de ventas totales de cada periodo y las ventas netas como se indicó en el marco teórico. Por la definición, fueron comparados en razón tomando las ventas netas como salidas y el costo de ventas como las entradas. Los

resultados a continuación con los datos obtenidos con cada sistema de información de costos y otro cuadro con el comparativo:

Mes	Ventas Netas (S/)	Costo de Vts. Total (S/)	Productividad Total
Ene	15,260.35	9,147.92	1.67
Feb	25,909.35	12,217.08	2.12
Mar	19,750.26	12,936.45	1.53
Abr	50,688.11	16,188.20	3.13
May	29,676.49	12,483.23	2.38
Jun	23,144.76	10,278.81	2.25
Jul	35,789.64	11,875.22	3.01
Ago	30,992.54	12,190.86	2.54
Set	14,730.01	10,631.66	1.39
Oct	14,639.75	10,812.09	1.35
Nov	17,901.85	10,193.61	1.76
Dic	19,958.20	11,727.35	1.70

Cuadro 105: Cálculo de la productividad total mensual del SIC

Actual periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

Mes	Ventas Netas (S/)	Costo de Vts. Total (S/)	Productividad Total
Ene	15,260.35	8,050.29	1.90
Feb	25,909.35	12,238.93	2.12
Mar	19,750.26	11,793.88	1.67
Abr	50,688.11	17,904.22	2.83
May	29,676.49	11,435.73	2.60
Jun	23,144.76	8,516.25	2.72
Jul	35,789.64	14,314.76	2.50
Ago	30,992.54	12,794.31	2.42
Set	14,730.01	10,387.84	1.42
Oct	14,639.75	10,989.08	1.33
Nov	17,901.85	8,820.11	2.03
Dic	19,958.20	10,713.57	1.86

**Cuadro 106: Cálculo de la productividad total con el SIC
propuesto para el 2017.**

Fuente: Elaboración propia.

N°	Mes	SIC Act.	SIC Prop.
1	Ene	1.67	1.90
2	Feb	2.12	2.12
3	Mar	1.53	1.67
4	Abr	3.13	2.83
5	May	2.38	2.60
6	Jun	2.25	2.72
7	Jul	3.01	2.50
8	Ago	2.54	2.42
9	Set	1.39	1.42
10	Oct	1.35	1.33
11	Nov	1.76	2.03
12	Dic	1.70	1.86

Cuadro 107: Comparativo de la productividad total calculada con cada sistema de información de costos para el periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS - DISCUSIÓN:

En forma similar a la rentabilidad operativa, se observa que resulta complicado identificar si la diferencia entre resultados debido que no se aprecia variaciones muy grandes, incluso pareciera que se compensan a lo largo de los meses.

Al contar con la mismo dato para las salidas en ambos sistemas, ventas netas, quizá esto pueda atribuirse a que los costos de ventas del periodo no tienen un cambio significativo al ser calculados con cada sistema. Esto podría indicar que la productividad total no dependería con el diseño del sistema de información de costos y por lo tanto sería indistinto que las decisiones de operaciones pudieran tener una distorsión significativa debido a este indicador.

4.1.4.5. Productividad de la mano de obra

Para el cálculo de este indicador se trabaja con los costos de mano de obra directa determinados para cada sistema. En el caso del sistema actual, este es igual a la planilla de la mano de obra directa el cual fue tomado como entrada. Este fue comparado con las ventas netas por cada periodo la productividad del empleo de mano de obra. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Mes	Ventas Netas (S/)	Costos MOD (S/)	Productividad MOD
Ene	15,260.35	2,280.89	6.69
Feb	25,909.35	4,864.75	5.33
Mar	19,750.26	5,187.35	3.81
Abr	50,688.11	7,193.96	7.05
May	29,676.49	4,540.95	6.54
Jun	23,144.76	3,571.51	6.48
Jul	35,789.64	4,182.97	8.56
Ago	30,992.54	3,768.68	8.22
Set	14,730.01	4,359.62	3.38
Oct	14,639.75	3,980.07	3.68
Nov	17,901.85	3,078.66	5.81
Dic	19,958.20	3,189.01	6.26

Cuadro 108: Cálculo de la productividad de la mano de obra directa con el sistema de información de costos actual para el periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso del sistema propuesto, fue posible calcular con mayor exactitud los costos de mano de obra directa. Ello debido que se consiguió el dato de los tiempos consumidos por cada orden y el trato de los servicios en proceso lo cual afinó los cálculos.

En el cuadro siguiente se muestran los cálculos y resultados por mes del periodo 2017 para este sistema propuesto y un cuadro comparativo de los resultados de ambos sistemas:

Mes	Ventas Netas (S/)	Costos MOD (S/)	Productividad MOD
Ene	15,260.35	1,836.04	8.31
Feb	25,909.35	2,899.51	8.94
Mar	19,750.26	2,899.22	6.81
Abr	50,688.11	7,053.67	7.19
May	29,676.49	3,424.30	8.67
Jun	23,144.76	1,971.60	11.74
Jul	35,789.64	3,562.88	10.05
Ago	30,992.54	2,960.00	10.47
Set	14,730.01	2,187.94	6.73
Oct	14,639.75	1,862.27	7.86
Nov	17,901.85	1,876.22	9.54
Dic	19,958.20	2,206.85	9.04

Cuadro 109: Cálculo de la productividad de la mano de obra directa con el sistema de información de costos propuesto para el 2017.

Fuente: Elaboración propia.

N°	Mes	SIC Act.	SIC Prop.
1	Ene	6.69	8.31
2	Feb	5.33	8.94
3	Mar	3.81	6.81
4	Abr	7.05	7.19
5	May	6.54	8.67
6	Jun	6.48	11.74
7	Jul	8.56	10.05
8	Ago	8.22	10.47
9	Set	3.38	6.73
10	Oct	3.68	7.86
11	Nov	5.81	9.54
12	Dic	6.26	9.04

Cuadro 110: Comparativo de la productividad de la mano de obra directa calculada con cada sistema de información de costos para el periodo 2017.

Fuente: Elaboración propia.

ANÁLISIS - DISCUSIÓN:

En el caso de este indicador, se observan que los resultados son mayores en el sistema de información propuesto, la productividad del sistema propuesto aparentemente es mayor al sistema actual. Se aprecia también que los costos de mano de obra son mucho menores, salvo algunos meses.

Sin embargo; en los meses de mayor venta, abril y agosto, se aprecian costos de mano de obra directa con poco cambio comparando los sistemas de información de costos. Se puede atribuir esto al hecho que en el sistema propuesto se presentaron costos de mano de obra más sinceros, debido a la determinación del costo de los tiempos improductivos.

Se puede apreciar que los mayores incrementos se dieron en meses donde la mano de obra fue menos intensiva, mayor tiempo improductivo.

Estos costos fueron cargados a los costos indirectos, ello podría explicar la poca variación de la productividad total. Este ajuste es la valoración de los recursos relativos al personal que fueron empleados, el emplear los costos determinados con el sistema anterior presenta una imprecisión sobre el empleo de la mano de obra. Aunque el tema de los tiempos improductivos deba tratarse en forma separada, sobre este se tomaría control con otro indicador, eficiencia.

Referente a la productividad de la mano de obra, las decisiones que se deberían tomar giran alrededor de que hacer para aumentar el indicador comparados con los meses anteriores o con sus pares de años anteriores, de existir estacionalidad.

4.2. Pruebas de hipótesis

4.1.1 Prueba de hipótesis general

El sostener que *el sistema de información de costos influye en los resultados en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos*, hipótesis general, busca atender la pregunta o problema general planteada en al inicio de la presente investigación, *¿Cómo incide un sistema de información de costos en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos?*

El comprobar la mencionada hipótesis es satisfacer el problema y dar por concluida el proceso de investigación. Para lograr ello se han determinado 5 dimensiones las cuales se consolidan en los problemas específicos a los cuales se les ha planteado las respectivas hipótesis también. Si bien no es necesario ejecutar una prueba de hipótesis para satisfacer directamente la hipótesis general en este caso, los resultados de las evaluaciones específicas pueden brindar respuestas concretas a como un sistema de información de costos influye en los resultados en la gestión de operaciones para el caso concreto analizado con lo que se cumpliría el objetivo general de la presente investigación. Los siguientes apartados abordaran los procedimientos estadísticos para lograr este cometido. El siguiente grafico ilustra lo anterior explicado:



Figura 21: Mecánica de inferencia sobre hipótesis general.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Prueba de hipótesis específica N° 1

4.2.2.1. Test de normalidad

La hipótesis N° 1 trabaja con la variable rentabilidad operativa por lo que, antes de someter los datos calculados al procedimiento de prueba, se debe verificar si cumplen con los criterios de normalidad. Este requisito es importante para determinar si se va a trabajar con la prueba de t de *Student* o U de Mann-Whitney.

Los datos de la rentabilidad operativa por mes fueron presentados en el cuadro 101 para ambos sistemas de información de costos. Con la información planteada en este cuadro, se obtienen los siguientes parámetros estadísticos:

	<i>SIC Act.</i>	<i>SIC Prop.</i>
Media	8.742%	11.090%
Error típico	8.043%	7.408%
Mediana	8.829%	12.277%
Moda	#N/A	#N/A
Desviación estándar	27.863%	25.663%
Varianza de la muestra	7.763%	6.586%
Curtosis	-1.2529	-1.1276
Coficiente de asimetría	-0.0132	-0.2738
Rango	83.135%	78.718%
Mínimo	-31.81%	-30.79%
Máximo	51.32%	47.93%
Suma	104.898%	133.086%
Cuenta	12	12

Cuadro 111: Estadística descriptiva de la rentabilidad operativa por cada sistema de información de costos.

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que las muestras son demasiado pequeñas, se considera inapropiado aplicar el test de Ji cuadrado para validar la bondad de ajuste a una distribución normal.

Por lo tanto, se va a comprobar la normalidad en forma empírica para lo cual bastará analizar los parámetros de dispersión y de tendencia central.

Puntualmente se encuentran las siguientes observaciones:

- Los valores de tendencia central no difieren significativamente en la rentabilidad obtenida con el sistema de información de costos propuesto, pero en ambas muestras no se puede calcular la moda con la hoja de cálculo.
- Observando los coeficientes de asimetría, se puede apreciar asimetría ligera orientada a la izquierda, aunque los coeficientes son cercanos a 0.
- El coeficiente de curtosis es negativo lo cual implica un achatamiento de la curva, esto implicaría un alejamiento de la normalidad.
- Por último, se observa que los valores máximos y mínimos muestrales difieren significativamente de los calculados para una distribución normal, para el sistema de información de costos actual los mínimos y máximos teóricos vendrían a ser -74.85% y 92.33%. Para el sistema propuesto -65.90% y 88.08% respectivamente.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede deducir empíricamente que los datos de la rentabilidad operativa obtenidos con ambas muestras se alejan de un comportamiento normal.

Por este motivo, se descarta trabajar con la *t* de *Student* y se trabajó con la *U* de Man-Whitney.

4.2.2.2. Procedimiento de prueba de variable independiente N° 1

Concluida la prueba de normalidad, se prosigue con el procedimiento de 5 pasos para la prueba de hipótesis específica N° 1 la cual se detalla a continuación:

PASO 1: Plantear las hipótesis nula y alternativa

H_0 : No hay diferencias entre la mediana de la rentabilidad operativa calculada en ambos sistemas de información de costos.

H_1 : La mediana de la rentabilidad operativa obtenida con el sistema de información de costos actual es menor al obtenido con el sistema de información de costos propuesto.

PASO 2: Nivel de significancia considerado

Para la presente prueba se emplea un nivel de significancia del 95% esto quiere decir que el alfa será del 5%.

PASO 3: Cálculo de estadístico de prueba

Al someter los datos muestrales al test de U de Mann-Whitney se obtienen una U de 65 con una transformación a la normal con un valor de Z igual a -0.40414 y p de 0.35197.

PASO 4: Regla de decisión

La regla de decisión toma en cuenta el alfa de 5%, por lo tanto: si el estadístico de prueba, p-valor, es menor que el valor crítico, 0.05, se rechazará la hipótesis nula (H_0).

PASO 5: Decisión

Comparando el valor calculado, p-valor de 0.3520, con el alfa, 0.05, se aprecia que el p-valor resulta mucho mayor. En consecuencia; se acepta la hipótesis nula.

Esto quiere decir que las diferencias entre las medianas de ambas muestras se deben al azar y, por lo tanto, se concluye que la rentabilidad operativa de cada periodo calculado con el sistema propuesto y el sistema actual no tienen diferencias significativas.

4.1.3 Prueba de hipótesis específica N° 2

4.2.3.1. Test de normalidad

Para el caso de la hipótesis N° 2 se trabaja con la variable rentabilidad bruta por servicio, también se evaluó la normalidad de los datos calculados. Al tratarse de una muestra grande, 179 servicios concluidos, la prueba de normalidad fue requisito importante para determinar si se va a trabajar con la prueba de z o U de Mann-Whitney.

Los datos de la rentabilidad bruta por cada servicio fueron presentados en el cuadro 104 para el mes de enero y el anexo II para ambos sistemas de información de costos en todos los meses.

Con la información planteada en estos cuadros, se obtienen los siguientes parámetros estadísticos:

	<i>SIC Act.</i>	<i>SIC Prop.</i>
Media	2.16%	34.37%
Error típico	9.10%	3.71%
Mediana	33.37%	50.44%
Moda	34.29%	#N/A
Desviación estándar	121.77%	49.65%
Varianza de la muestra	148.28%	24.65%
Curtosis	39.715	13.299
Coefficiente de asimetría	-5.555	-3.048
Rango	1080.57%	348.32%
Mínimo	-985.87%	-265.94%
Máximo	94.70%	82.38%
Suma	386.80%	6152.41%
Cuenta	179	179

Cuadro 112: Estadística descriptiva de la rentabilidad bruta para cada servicio por cada sistema de información de costos.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, resulta pertinente aplicar el test de Ji cuadrado para validar la bondad de ajuste a una distribución normal debido que las muestras son grandes.

En forma previa a la prueba de ji cuadrado, se pueden puntualizar las siguientes observaciones:

- Los valores de tendencia central, mediana y moda, difieren significativamente con la media en la rentabilidad obtenida con el sistema de información de costos actual.
- Algo similar se puede apreciar en el sistema de información de costos propuesto con la diferencia que la moda no pudo ser calculada con la hoja de cálculo.

- Observando los coeficientes de asimetría, se puede apreciar asimetría fuertemente orientada a la izquierda, con coeficientes muy alejados de 0.
- El coeficiente de curtosis es positivo lo cual implica un estrechamiento de la curva, pero también un alejamiento de la normalidad.
- Por último, también se observa que los valores máximos y mínimos muestrales difieren significativamente de los calculados para una distribución normal, para el sistema de información de costos actual los mínimos y máximos teóricos vendrían a ser -363.15% y 367.47%. Para el sistema propuesto -114.59% y 183.33% respectivamente.

Tomando en cuenta lo anterior, se podría deducir empíricamente que los datos de la rentabilidad operativa obtenidos con ambas muestras se alejan de un comportamiento normal.

Para comprobar ello, se va a ejecutar la prueba de bondad de ajuste de ji cuadrada.

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

Se siguió el procedimiento de 5 pasos, los cuales se detalla seguidamente:

PASO 1: Plantear las hipótesis nula y alternativa

H₀: La población se distribuye en forma normal.

H₁: La población no está distribuida normalmente.

PASO 2: Nivel de significancia considerado

Para la presente prueba se emplea un nivel de significancia del 95% esto quiere decir que el alfa será del 5%.

PASO 3: Cálculo de estadístico de prueba

Se ejecuta el procedimiento en paralelo para los datos obtenidos en cada sistema de información de costos:

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COSTOS ANTERIOR

Se definen clases y frecuencias de tal forma que el 80% de las clases tengan frecuencias mayores a 5 y se calculan las frecuencias esperadas de obedecer una distribución normal.

Luego se efectuó el procedimiento para el cálculo específico del estadístico ji cuadrado. Se presentan los resultados en el cuadro siguiente:

Clase	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$(f_o - f_e)^2 / f_e$
< -∞ : -89.17%]	14	40.56	-26.56	705.51	17.39
< -89.17% : -58.72%]	15	14.66	0.34	0.12	0.01
< -58.72% : -28.28%]	17	16.61	0.39	0.15	0.01
< -28.28% : 2.16%]	16	17.67	-1.67	2.78	0.16
< 2.16% : 32.6%]	27	17.67	9.33	87.10	4.93
< 32.6% : 63.05%]	49	16.61	32.39	1049.03	63.15
< 63.05% : 93.49%]	40	14.66	25.34	642.11	43.80
< 93.49% : +∞>	1	40.56	-39.56	1565.10	38.59
Total	179	179			168.04

Cuadro 113: Cálculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para la rentabilidad bruta para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos actual.

Fuente: Elaboración propia.

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COSTOS PROPUESTO

Se procede de la misma manera. Con lo que se obtienen los siguientes resultados:

<i>Clase</i>	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$(f_o - f_e)^2 / f_e$
< $-\infty$: -2.87%]	25	40.56	-15.56	242.16	5.97
< -2.87% : 9.54%]	12	14.66	-2.66	7.08	0.48
< 9.54% : 21.96%]	10	16.61	-6.61	43.71	2.63
< 21.96% : 34.37%]	11	17.67	-6.67	44.45	2.52
< 34.37% : 46.78%]	24	17.67	6.33	40.10	2.27
< 46.78% : 59.2%]	34	16.61	17.39	302.37	18.20
< 59.2% : 71.61%]	41	14.66	26.34	693.79	47.33
< 71.61% : $+\infty$ >	22	40.56	-18.56	344.53	8.49
Total	179	179			87.89

Cuadro 114: Cálculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para la rentabilidad bruta para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

PASO 4: Regla de decisión

Para determinar el valor crítico de la regla de decisión se tomó en cuenta el alfa de 5%, también se tendrá en consideración los grados de libertad. Las muestras coinciden en 8 rangos para la distribución de frecuencias, por lo tanto; los grados de libertad son de 5.

Para estos parámetros el valor crítico es de 11.07 en tablas de ji cuadrada. Por lo tanto; si el estadístico de prueba es mayor que este valor crítico se rechazará la hipótesis nula (H_0).

PASO 5: Decisión

En ambos casos se puede apreciar que los estadísticos calculados, 168.0600 y 87.8919 para las muestras del sistema actual y propuesto respectivamente, superan el valor crítico, 11.07. Como resultado; se rechaza la hipótesis nula.

Esto quiere decir que en ambos casos las distribuciones no se ajustan a una distribución normal, con lo cual se confirma lo analizado con los datos descriptivos.

De esta forma, se optó por se trabajó con el test de U de Man-Whitney para la prueba de hipótesis.

4.2.3.2. Procedimiento de prueba de variable independiente N° 2

Terminada la prueba de normalidad, también se continuó con el procedimiento de 5 pasos para la prueba de hipótesis específica N° 2 la cual se muestra a continuación:

PASO 1: Plantear las hipótesis nula y alternativa

H_0 : No hay diferencias entre la rentabilidad bruta por servicio del sistema de información de costos actual y el obtenido con el sistema de información de costos propuesto.

H_1 : La mediana de la rentabilidad bruta por servicio obtenida con el sistema de información de costos actual es menor al obtenido con el sistema de información de costos propuesto.

PASO 2: Nivel de significancia considerado

Para la presente prueba también se emplea un nivel de significancia del 95% esto quiere decir que el alfa será del 5%.

PASO 3: Cálculo de estadístico de prueba

Al someter los datos muestrales al test de U de Mann-Whitney se obtienen una U de 13058 con una transformación a la normal con un valor de Z igual a -3.0254 y p-valor de 0.0012.

PASO 4: Regla de decisión

La regla de decisión trabaja el alfa de 5% como valor crítico, por lo tanto: si el estadístico de prueba, p-valor, es menor que el valor crítico, 0.05, se rechazará la hipótesis nula (H_0).

PASO 5: Decisión

Comparando el valor calculado p-valor de 0.0012 con el alfa de 0.05 se aprecia que el p-valor resulta mucho menor. En consecuencia; se rechaza la hipótesis nula.

Esto quiere decir que las diferencias entre las medianas de ambas muestras no se deben al azar y, por lo tanto, se concluye que la rentabilidad bruta por cada servicio calculado con el sistema propuesto es mayor al calculado con el sistema actual.

4.1.4 Prueba de hipótesis específica N° 3

4.2.4.1. Test de normalidad

La hipótesis N° 3 trabaja con la variable productividad total por lo que, antes de someter los datos calculados al procedimiento de prueba, también se tuvo que verificar la normalidad lo cual define el trabajar con la prueba de t de *Student* o U de Mann-Whitney similar a las pruebas anteriores.

Los datos de la productividad total por mes fueron presentados en el cuadro 107 para ambos sistemas de información de costos. Con la información planteada en este cuadro, se obtienen los siguientes parámetros estadísticos:

	<i>SIC Act.</i>	<i>SIC Prop.</i>
Media	2.069	2.116
Error típico	0.175	0.145
Mediana	1.938	2.073
Moda	#N/A	#N/A
Desviación estándar	0.606	0.501
Varianza de la muestra	0.367	0.251
Curtosis	-0.8247	-1.1934
Coficiente de asimetría	0.5844	-0.1382
Rango	1.777	1.499
Mínimo	1.354	1.332
Máximo	3.131	2.831
Suma	24.829	25.396
Cuenta	12	12

Cuadro 115: Estadística descriptiva de la productividad total por cada sistema de información de costos.

Fuente: Elaboración propia.

En forma similar a lo trabajado con la rentabilidad operativo, se ve que las muestras son demasiado pequeñas por lo que se consideró

inapropiado aplicar el test de Ji cuadrado para validar la bondad de ajuste a una distribución normal.

Se comprobó la normalidad en forma empírica para lo cual se analizó los parámetros de dispersión y de tendencia central.

Puntualmente se encuentran las siguientes observaciones:

- Los valores de tendencia central no difieren significativamente entre sí para en la productividad total obtenida en cada muestra de los sistemas de información de costos, pero en ambas muestras no se puede calcular la moda con la hoja de cálculo.
- Observando los coeficientes de asimetría, se puede apreciar asimetría ligera orientada a la derecha para el caso de los datos obtenidos con el sistema actual y ligera a la izquierda para el sistema propuesto.
- El coeficiente de curtosis es negativo en ambos casos lo cual implica un achatamiento de la curva, esto implicaría un alejamiento de la normalidad.
- Por último, se observa que los valores máximos y mínimos muestrales difieren significativamente de los calculados para una distribución normal, para el sistema de información de costos actual los mínimos y máximos teóricos vendrían a ser 0.251 y 3.888. Para el sistema propuesto 0.613 y 3.619 respectivamente.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede deducir empíricamente que los datos de la productividad total alejan de un comportamiento normal para ambas muestras.

Por este motivo, se descartó trabajar con la t de Student y se trabajó con la U de Man-Whitney.

4.2.4.2. Procedimiento de prueba de variable independiente N° 3

Concluida la prueba de normalidad, se prosigue con el procedimiento de 5 pasos para la prueba de hipótesis específica N° 3 la cual se detalla seguidamente:

PASO 1: Plantear las hipótesis nula y alternativa

H₀: No hay diferencias entre la mediana de la productividad total calculada en ambos sistemas de información de costos.

H₁: La mediana de la productividad total obtenida con el sistema de información de costos actual es menor al obtenido con el sistema de información de costos propuesto.

PASO 2: Nivel de significancia considerado

Para la presente prueba se emplea un nivel de significancia del 95% esto quiere decir que el alfa será del 5%.

PASO 3: Cálculo de estadístico de prueba

Al someter los datos muestrales al test de U de Mann-Whitney se obtienen una U de 66 con una transformación a la normal con un valor de Z igual a -0.34641 y p de 0.37448.

PASO 4: Regla de decisión

La regla de decisión toma en cuenta el alfa de 5%, por lo tanto: si el estadístico de prueba, p-valor, es menor que el valor crítico, 0.05, se rechazará la hipótesis nula (H_0).

PASO 5: Decisión

Comparando el valor calculado de p-valor de 0.3745 con el alfa de 0.05 se aprecia que el p-valor resulta mucho mayor. En consecuencia; se acepta la hipótesis nula.

Esto quiere decir que las diferencias entre las medianas de ambas muestras se deben al azar y, por lo tanto, se concluye que la productividad total de cada periodo calculado con el sistema propuesto y el sistema actual no tienen diferencias significativas.

4.1.5 Prueba de hipótesis específica N° 4

4.2.5.1. Test de normalidad

La hipótesis N° 4 trabaja con la variable productividad de la mano de obra directa por lo que, antes de someter los datos calculados al procedimiento de prueba, también se verificó si cumplen con los criterios de normalidad.

Los datos de la rentabilidad operativa por mes fueron presentados en el cuadro 101 para ambos sistemas de información de costos. Con la información planteada en este cuadro, se obtuvieron los siguientes parámetros estadísticos:

	<i>SIC Act.</i>	<i>SIC Prop.</i>
Media	5.983	8.779
Error típico	0.486	0.440
Mediana	6.369	8.801
Moda	#N/A	#N/A
Desviación estándar	1.684	1.525
Varianza de la muestra	2.835	2.325
Curtosis	-0.749	-0.313
Coefficiente de asimetría	-0.236	0.375
Rango	5.177	5.007
Mínimo	3.379	6.732
Máximo	8.556	11.739
Suma	71.795	105.346
Cuenta	12	12

Cuadro 116: Estadística descriptiva de la productividad de la mano de obra directa para cada sistema de información de costos.

Fuente: Elaboración propia.

Debido a que las muestras son demasiado pequeñas, se considera inapropiado aplicar el test de Ji cuadrado para validar la bondad de ajuste a una distribución normal.

Por lo tanto, se va a comprobar la normalidad en forma empírica para lo cual bastará analizar los parámetros de dispersión y de tendencia central.

Puntualmente se encuentran las siguientes observaciones:

- Los valores de tendencia central no difieren significativamente en la productividad de la mano de obra obtenida en ambos sistemas de información de costos, pero en ambas muestras no se puede calcular la moda con la hoja de cálculo.

- Observando los coeficientes de asimetría, se puede apreciar asimetría ligera orientada a la izquierda para el caso de los datos obtenidos con el sistema actual y ligera a la derecha para el sistema propuesto.
- El coeficiente de curtosis es negativo en ambos casos lo cual implica un achatamiento de la curva, esto implicaría un alejamiento de la normalidad.
- Por último, se observa que los valores máximos y mínimos muestrales difieren significativamente de los calculados para una distribución normal, para el sistema de información de costos actual los mínimos y máximos teóricos vendrían a ser 0.932 y 11.034. Para el sistema propuesto 4.205 y 13.353 respectivamente.

Tomando en cuenta lo anterior, se puede deducir empíricamente que los datos de la productividad de la mano de obra directa alejan de un comportamiento normal para ambas muestras.

Por este motivo, se descartó trabajar con la t de Student y se trabajó con la U de Man-Whitney.

4.2.5.2. Procedimiento de prueba de variable independiente N° 4

Concluida la prueba de normalidad, se continuó con el procedimiento de 5 pasos para la prueba de hipótesis específica N° 4 la cual se detalla a continuación:

PASO 1: Plantear las hipótesis nula y alternativa

H_0 : No hay diferencias entre la mediana de la productividad de la mano de obra directa calculada en ambos sistemas de información de costos.

H_1 : La mediana de la productividad de la mano de obra directa obtenida con el sistema de información de costos actual es menor al obtenido con el sistema de información de costos propuesto.

PASO 2: Nivel de significancia considerado

Para la presente prueba se emplea un nivel de significancia del 95% esto quiere decir que el alfa será del 5%.

PASO 3: Cálculo de estadístico de prueba

Al someter los datos muestrales al test de U de Mann-Whitney se obtiene una U de 11 con una transformación a la normal con un valor de Z igual a -3.52183 y p de 0.00024.

PASO 4: Regla de decisión

La regla de decisión toma en cuenta el alfa de 5%, por lo tanto: si el estadístico de prueba, p-valor, es menor que el valor crítico, 0.05, se rechazará la hipótesis nula (H_0).

PASO 5: Decisión

Comparando el valor calculado p-valor de 0.00024 con el alfa de 0.05 se aprecia que el p-valor resulta menor. En consecuencia; se rechaza la hipótesis nula.

Esto quiere decir que las diferencias entre las medianas de ambas muestras no se deben al azar y, por lo tanto, se concluye que la productividad de la mano de obra directa de cada periodo calculado con el sistema propuesto es superior al calculado con el sistema actual.

4.1.6 Prueba de hipótesis específica N° 5

4.2.6.1. Test de normalidad

La hipótesis N° 5 trabaja con la variable subsidio cruzado cuyo análisis se hace a través del costo de ventas unitario por lo que, antes de someter los datos calculados al procedimiento de prueba, también verificó si cumplen con los criterios de normalidad como en todas las pruebas. Recordar que la prueba de normalidad determina si se va a trabajar con la prueba de Z o U de Mann-Whitney.

Los datos del costo de ventas unitario o costo de ventas por cada servicio fueron presentados en los cuadros 93 para el sistema actual y los cuadros del anexo I para ambos sistemas de información de costos.

Con la información planteada en estos cuadros, se obtienen los siguientes parámetros estadísticos:

	<i>SIC Act.</i>	<i>SIC Prop.</i>
Media	785.94	768.49
Error típico	12.27	45.27
Mediana	718.69	560.79
Moda	674.51	#N/A
Desviación estándar	164.18	605.61
Varianza de la muestra	26,955.22	366,760.24
Curtosis	0.534	6.773
Coefficiente de asimetría	1.187	2.483
Rango	617.07	3,537.38
Mínimo	604.64	179.71
Máximo	1,221.71	3,717.09
Suma	140,682.49	137,559.32
Cuenta	179	179

Cuadro 117: Estadística descriptiva de los costos de venta para cada servicio por cada sistema de información de costos.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, resulta pertinente aplicar el test de Ji cuadrado para validar la bondad de ajuste a una distribución normal debido que las muestras son grandes.

En forma previa a la prueba de ji cuadrado, se pueden puntualizar las siguientes observaciones:

- Los valores de tendencia central, mediana y moda, difieren significativamente con la media en el costo de ventas unitario obtenida en ambos sistemas de información de costos incluso en el sistema de información de costos propuesto la moda no pudo ser calculada con la hoja de cálculo.
- Observando los coeficientes de asimetría, se puede apreciar asimetría fuertemente orientada a la derecha en ambos casos, con coeficientes alejados de 0.

- El coeficiente de curtosis es positivo lo cual implica un estrechamiento de la curva, pero también un alejamiento de la normalidad.
- Por último, también se observa que los valores máximos y mínimos muestrales difieren significativamente de los calculados para una distribución normal, para el sistema de información de costos actual los mínimos y máximos teóricos vendrían a ser 293.39 y 1 278.48 soles. Para el sistema propuesto -1 048.33 y 2585.31 soles respectivamente.

Tomando en cuenta lo anterior, se podría deducir empíricamente que los datos del costo de ventas unitario obtenidos con ambas muestras se alejan de un comportamiento normal.

Para comprobar ello, se va a ejecutar la prueba de bondad de ajuste de ji cuadrada.

PRUEBA DE BONDAD DE AJUSTE

Se siguió el procedimiento de 5 pasos, los cuales se detalla seguidamente:

PASO 1: Plantear las hipótesis nula y alternativa

H_0 : La población se distribuye en forma normal.

H_1 : La población no está distribuida normalmente.

PASO 2: Nivel de significancia considerado

Para la presente prueba se emplea un nivel de significancia del 95% esto quiere decir que el alfa será del 5%.

PASO 3: Cálculo de estadístico de prueba

Se ejecuta el procedimiento en paralelo para los datos obtenidos en cada sistema de información de costos:

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COSTOS ANTERIOR

Se definen clases y frecuencias de tal forma que el 80% de las clases tengan frecuencias mayores a 5 y se calculan las frecuencias esperadas de obedecer una distribución normal.

Luego se efectuó el procedimiento para el cálculo específico del estadístico ji cuadrado. Se presentan los resultados en el cuadro siguiente:

<i>Clase</i>	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$(f_o - f_e)^2 / f_e$
< -∞ : 621.76]	17	28.41	-11.41	130.13	4.58
< 621.76 : 703.85]	60	26.81	33.19	1101.30	41.07
< 703.85 : 785.94]	48	34.28	13.72	188.28	5.49
< 785.94 : 868.03]	0	34.28	-34.28	1175.02	34.28
< 868.03 : 950.12]	12	26.81	-14.81	219.46	8.18
< 950.12 : 1032.21]	32	16.45	15.55	241.80	14.70
< 1032.21 : +∞ >	10	11.96	-1.96	3.83	0.32
Total	179	179			108.63

Cuadro 118: Cálculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para el costo de ventas para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos actual.

Fuente: Elaboración propia.

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE COSTOS PROPUESTO

Se procede de la misma manera. Con lo que se obtienen los siguientes resultados:

<i>Clase</i>	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$(f_o - f_e)^2 / f_e$
< -∞ : 162.88]	0	28.41	-28.41	806.97	28.41
< 162.88 : 465.68]	61	26.81	34.19	1168.67	43.58
< 465.68 : 768.49]	69	34.28	34.72	1205.58	35.17
< 768.49 : 1071.29]	19	34.28	-15.28	233.43	6.81
< 1071.29 : 1374.1]	9	26.81	-17.81	317.35	11.83
< 1374.1 : +∞ >	21	28.41	-7.41	54.87	1.93
Total	179	179			127.74

Cuadro 119: Cálculo de estadístico de prueba de ji cuadrada para el costo de ventas para cada servicio de la muestra del sistema de información de costos propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

PASO 4: Regla de decisión

Para determinar el valor crítico de la regla de decisión se tomó en cuenta el alfa de 5%, también se tendrá en consideración los grados de libertad. En el caso de los datos obtenidos con el sistema actual, se cuentan con 7 rangos para la distribución de frecuencias, por lo tanto; los grados de libertad son de 4. El sistema propuesto cuenta con 6 rangos lo cual implica que cuenta con 3 grados de libertad.

Para estos parámetros los valores críticos son de 9.488 y 7.815 en tablas de ji cuadrada para cada sistema respectivamente. Por lo tanto; si el estadístico de prueba es mayor que este valor crítico se rechazará la hipótesis nula (H_0).

PASO 5: Decisión

Se puede apreciar que los estadísticos calculados, 108.63 y 127.74 para las muestras del sistema actual y propuesto respectivamente, superan a su correspondiente valor crítico, 9.488 y 7.815. Como resultado; se rechaza la hipótesis nula.

Esto quiere decir que en ambos casos las distribuciones no se ajustan a una distribución normal, con lo cual se confirma lo analizado con los datos descriptivos.

De esta forma, se optó por trabajar con el test de U de Man-Whitney para la prueba de hipótesis.

4.2.6.2. Procedimiento de prueba de variable independiente N° 5

Terminada la prueba de normalidad, también se continuó con el procedimiento de 5 pasos para la prueba de hipótesis específica N° 5 la cual se muestra a continuación:

PASO 1: Plantear las hipótesis nula y alternativa

H₀: No hay diferencias entre las medianas del costo de ventas por servicio del sistema de información de costos actual y el sistema de información de costos propuesto.

H₁: La mediana del costo de ventas por servicio obtenida con el sistema de información de costos actual es mayor al obtenido con el sistema de información de costos propuesto.

PASO 2: Nivel de significancia considerado

Para la presente prueba también se emplea un nivel de significancia del 95% esto quiere decir que el alfa será del 5%.

PASO 3: Cálculo de estadístico de prueba

Al someter los datos muestrales al test de U de Mann-Whitney se obtienen una U de 11710 con una transformación a la normal con un valor de Z igual a -7.7375 y p-valor de 0.00001.

PASO 4: Regla de decisión

La regla de decisión trabaja el alfa de 5% como valor crítico, por lo tanto: si el estadístico de prueba, p-valor, es menor que el valor crítico, 0.05, se rechazará la hipótesis nula (H_0).

PASO 5: Decisión

Comparando el valor calculado p-valor de 0.00001 con el alfa de 0.05 se aprecia que el p-valor resulta mucho menor. En consecuencia; se rechaza la hipótesis nula.

Esto quiere decir que las diferencias entre las medianas de ambas muestras no se deben al azar y, por lo tanto, se concluye que el costo de venta por cada servicio calculado con el sistema propuesto es mayor al calculado con el sistema actual.

4.3. Presentación de resultados

4.1.1 Resultado general

A la luz de los resultados de las pruebas de hipótesis analizados en el apartado anterior, se acepta la hipótesis general:

El sistema de información de costos influye en los resultados en la gestión de operaciones de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos.

4.1.2 Resultados específicos

Se aceptan plenamente las siguientes hipótesis específicas:

- El sistema de información de costos influye en la determinación de la rentabilidad bruta por cada servicio de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos (Hipótesis Específica Nro. 2).
- El sistema de información de costos influye en la determinación de la productividad de la mano de obra directa de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos (Hipótesis Específica Nro. 4).
- El sistema de información de costos influye en la estimación del subsidio cruzado de costos de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos (Hipótesis Específica Nro. 5).

Por otro lado; se rechazan las siguientes hipótesis específicas:

- El sistema de información de costos influye en la determinación de la rentabilidad operativa de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos. (Hipótesis Específica Nro. 1).
- El sistema de información de costos influye en la determinación de la productividad total de una MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos (Hipótesis Específica Nro. 3).

CAPÍTULO 5 : IMPACTOS

5.1. Propuesta de solución del problema

La propuesta de solución al problema, el diseño de un sistema de información de costos propuesto, ha sido planteada y ha sido evaluada la incidencia en la gestión de operaciones. Sin embargo, poco se ha tratado acerca del impacto general de implementarlo.

Se han obviado los costos de implementar la propuesta en el análisis anterior debido que se evitaba distorsionar los datos de entrada. Es por ello que en este apartado y en los siguientes se hará un breve análisis de las implicancias de tener en funcionamiento el sistema de información de costos y los costos de su implementación.

Hablar de la implementación del sistema propuesto implica abordar dos aspectos: los gastos iniciales de lanzamiento de sistema y los de mantenimiento del mismo.

5.1.1 Lanzamiento del sistema

Referente a este punto, se debe considerar lo necesario para establecer e implementar el sistema de información de costos propuesto. Esto implica que deben estar definidos los procedimientos e instructivos de trabajo específicos para mantener un estándar, evitar confusiones y errores por parte del personal.

Por otro lado, el personal debe disponer de un espacio para poder ejecutar la capacitación sobre los procedimientos e instructivos mencionados además del levantamiento de información para la primera corrida.

También se deberá coordinar con los asesores contables y legales para alinear las prácticas de costos a lo dispuesto por los estándares y la legislación vigentes.

Así mismo; se debe considerar los gastos colaterales adicionales de implementar la propuesta como la papelería, algunos muebles y enseres además de un espacio para el almacenamiento y control de material, tarjetas de control y otros.

5.1.2 Mantenimiento y ajuste del sistema

El mantenimiento y ajuste del sistema está relacionado a continuidad y mejora del mismo. Referente a la continuidad, un factor determinante es el personal. Se debe decidir si se va a trabajar con personal propio o si se va hacer cargo un tercero. Se debe tomar en cuenta que si se hace cargo un tercero igual se tendrá que considerar tiempo del personal administrativo para preparar la información que este solicite.

De trabajar con personal propio, hay que considerar el sueldo de este y todos los costos asociados al desempeño de sus actividades: debe contar con un computador, espacio, papelería comunicación entre otros.

Se debe considerar, servicios de consultoría para auditar el buen funcionamiento del sistema, la correcta asimilación por parte de todo el personal, así como la adecuación del sistema a las circunstancias cambiantes de la empresa modelo en el camino de su evolución.

5.2. Costos de la implementación de la propuesta

Como fue establecido en el apartado anterior, la implementación del sistema propuesto implica analizar costos iniciales de lanzamiento de sistema y los de mantenimiento del mismo. Por lo tanto; se hace un análisis de los cargos en los que se incurren al trabajar este sistema.

Antes de lo cual se debe establecer primero algunos supuestos, los cuales detallamos a continuación:

- a) La implementación se ejecutará mediante consultoría quien se encargará de elaborar los procedimientos y ejecutar las capacitaciones al personal.
- b) La actividad de determinación de costos estará a cargo de un tercero especializado en trabajo con empresas MIPYME.
- c) La implementación tiene una duración de 3 meses.

Seguidamente, el análisis de los costos en cada etapa:

5.2.1 Costos de lanzamiento

Referente a la implementación inicial y el lanzamiento, se deben considerar algunos supuestos adicionales como:

- a) Se estiman ciclos de capacitaciones generales con los empleados de 5 horas por mes.
- b) Cada empleado designa y cumple un tiempo de trabajo adicional de 8 horas por semana - empleado durante la duración del proyecto.

Con los datos presentados, se determinan los costos por capacitación asociados al personal y los costos del personal por apoyo a la implementación.

En relación al primero, se va a considerar el tiempo que invierte el personal en participar de las capacitaciones, eventos síncronos con los consultores, respecto del tiempo total que se dispone del personal. Al programarse 5 horas de capacitación y al durar 3 meses el proyecto se determina que la empresa invierte 60 horas del tiempo disponible de sus empleados, ello vendría a ser un 2.40% del total disponible durante la implementación del proyecto.

A continuación; se presentan los cálculos y los resultados de la determinación de costos por este concepto en el siguiente cuadro:

Descripción	Cantidad
Tiempo total disponible del personal administrativo (Hrs.)	2496
Tiempo del personal para participar de la capacitación (Hrs.)	60
% Tiempo asignado a la capacitación	2.40%
Planilla del personal administrativo (S/)	13,010.01
Total (S/)	312.74

Cuadro 120: Determinación de costos del personal por capacitación para implementar el sistema de información de costos propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Una mecánica muy similar se sigue para determinar los costos por apoyo del personal a la implementación inicial. Para el tiempo estimado de trabajo por cada empleado se toma el dato las 5 horas por semana – persona que, por los tres meses, hace un total de casi 103 horas. Los detalles del cálculo y el resultado en el cuadro siguiente:

Descripción	Cantidad
Tiempo total disponible del personal administrativo (Hrs.)	2496
Tiempo del personal para apoyo en la implementación (Hrs.)	102.86
% Tiempo asignado a la capacitación	4.12%
Planilla del personal administrativo (S/)	13,010.01
Total (S/)	536.13

Cuadro 121: Determinación de costos del personal por apoyo en al implementar el sistema de información de costos propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

También hay que considerar los muebles adicionales para implementar el sistema. Esto se constituye la implementación de un pequeño almacén de materiales para su mejor custodia y control, se presenta el detalle en el cuadro siguiente:

Descripción	Cantidad	Valor Unit. (S/)	Monto (S/)
Estantes para materiales	2	80.00	160.00
Mesa de trabajo	1	100.00	100.00
Otros muebles	3	40.00	120.00
Total			380.00

Cuadro 122: Inversión en muebles para implementar el sistema de información de costos propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Sumado a lo anterior se deben considerar otros costos como los honorarios de los consultores tanto los encargados de la implementación como los que brindan el servicio contable y legal, para alinear las políticas como se explicó al principio de esta parte.

También se estima un costo de artículos de oficina del 10% sobre los costos del servicio de capacitación. Los detalles y el costo total por la implementación del sistema de información de costos propuesto se detallan en el cuadro a continuación:

N°	Descripción	Monto
1	Costos del personal por capacitación	312.74
2	Costos del personal por apoyo en la implementación	536.13
3	Muebles y enseres	380.00
4	Elaboración de procedimientos e instructivos	4,000.00
5	Capacitación al personal	1,000.00
6	Costo del asesor contable	100.00
7	Costo del asesor legal	150.00
8	Artículos de oficina (10%)	100.00
Total		6,578.87

Cuadro 123: Consolidado de costos para implementar el sistema de información de costos propuesto (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Costos de mantenimiento y ajuste

Con relación a los costos asociados al mantenimiento y ajuste periódico del sistema, se debe considerar los cargos que asume la compañía por el tiempo que todo el personal asignará para el sostenimiento y habilitación de información necesaria para el sistema.

En el siguiente cuadro se aproximan estos costos en forma similar a lo ejecutado con los costos de implantación con la diferencia que la evaluación se ejecutó a nivel mensual, a continuación; el cuadro con el detalle:

Descripción	Cantidad
Tiempo total disponible del personal administrativo (Hrs./mes)	832
Tiempo asignado de actividades de costos (Hrs./mes - empleado)	50
% Tiempo asignado a soporte	6.01%
Planilla del personal administrativo (S/)	13,010.01
Total (S/)	781.85

Cuadro 124: Determinación de costos del personal por soporte del sistema de información de costos propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Adicional a ello se deben considerar el servicio de consultoría para la determinación y cuadro de los costos del periodo según los objetos de costo definidos previamente, una auditoría anual de costos para verificar que todo el personal ejecute en forma adecuada los procedimientos e instructivos diseñados además de los artículos de oficina adicionales que sean necesarios. Los detalles en el cuadro siguiente:

N°	Descripción	Mensual	Anual
1	Costos del personal por soporte del sistema	781.85	
2	Auditoria del sistema		1,500.00
3	Costo del asesoria en costos	250.00	
4	Articulos de oficina (10%)	25.00	
Total		1,056.85	1,500.00

Cuadro 125: Consolidado de costos para el mantenimiento y ajuste periódico del sistema de información de costos propuesto (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Beneficios que aporta la propuesta

Para aproximar una idea de los beneficios de aplicar este sistema de información de costos propuesto se ejecutó una evaluación de los efectos económicos de haber trabajado con este sistema durante el 2017.

Para ello se consideró que lo probable hubiera sido que un 50% de los servicios que quedaron en proceso se pudieron haber entregado a tiempo con una mejor programación y asignación de recursos, ello implica un aumento en los ingresos, debido al margen de contribución que ingresa en forma adicional.

Una mejora en la programación también trae consigo una reducción de costos en mano de obra directa debido a la reducción de horas extra y trabajo en días domingos y feriados. Se considera una reducción del 15% sobre los costos calculados lo cual vendría a ser un ingreso a considerar en los efectos económicos.

Descripción	Dic-16	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
INGRESOS													
Ganados por reducción de servicios en proceso		5,205.39	3,797.74	11,874.28	10,088.32	8,201.32	10,568.43	3,808.62	474.86	-	-	-	12,053.74
Por reducción de costos de MOD		328.88	449.62	490.59	1,047.27	532.93	364.93	465.75	418.98	348.43	286.96	350.09	380.76
Total ingresos	-	5,534.27	4,247.37	12,364.88	11,135.59	8,734.24	10,933.36	4,274.37	893.84	348.43	286.96	350.09	12,434.50
EGRESOS													
Costos de implantar sistema	6,578.87												
Costos de mantenimiento y ajuste del sistema		1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	1,056.85	2,556.85
Margen perdido por reducción de servicios en proceso			4,523.62	2,551.73	7,946.66	9,948.98	6,697.72	9,844.30	3,508.62	-	-	-	-
Total egresos	6,578.87	1,056.85	5,580.47	3,608.58	9,003.51	11,005.83	7,754.57	10,901.15	4,565.47	1,056.85	1,056.85	1,056.85	2,556.85
Saldo I-E	(6,578.87)	4,477.42	(1,333.11)	8,756.29	2,132.08	(2,271.58)	3,178.78	(6,626.78)	(3,671.63)	(708.42)	(769.89)	(706.77)	9,877.65
Caja Inicial	-	(6,578.87)	(2,101.44)	(3,434.55)	5,321.74	7,453.82	5,182.23	8,361.02	1,734.23	(1,937.40)	(2,645.82)	(3,415.71)	(4,122.47)
Caja Final	(6,578.87)	(2,101.44)	(3,434.55)	5,321.74	7,453.82	5,182.23	8,361.02	1,734.23	(1,937.40)	(2,645.82)	(3,415.71)	(4,122.47)	5,755.17

Cuadro 126: Flujo de caja de costos y beneficios del sistema de información de costos propuesto del 2017 (expresado en soles).

Fuente: Elaboración propia.

Además, se debe considerar que el reducir los trabajos en proceso, si bien implica un incremento de ingresos en cada periodo, también implica una pérdida de ingresos en los periodos en los que en realidad se concluyó, lo cual vendría a ser un egreso.

La evaluación económica se ejecutó empleando como instrumento el flujo de caja del proyecto que consolida lo anterior descrito junto con los costos de implementar y mantener el sistema de información de costos propuesto. El flujo de caja se presenta en la página anterior considerando el año 2016 como año de inversión o año 0.

Con el flujo de caja se pueden calcular indicadores de proyecto que nos darán una respuesta objetiva del impacto que puede tener el sistema. A continuación, se presenta los resultados considerando un costo de oportunidad de los accionistas del 15%:

Descripción	Resultado
VAN	S/1,357.06
TIR	20%
B/C	1.09

Cuadro 127: Indicadores para Evaluación económica de costos y beneficios del sistema de información de costos propuesto.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar que el VAN es mayor que 0, la tasa interna de retorno mayor al del costo de capital ($20\% > 15\%$) y el índice de beneficio/costo es mayor a 1 lo cual implica que los beneficios superarían los costos incurridos.

Estos resultados no contemplan otros efectos, beneficios, como el incremento de ventas por precios más competentes, mejora de la productividad, satisfacción del cliente, reducción de garantías y servicios anulados entre otros.

CONCLUSIONES

- El sistema de información de costos no influye en forma significativa en la determinación de la rentabilidad operativa obtenida en cada mes en la MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos del caso de estudio. Sin embargo; con el sistema de información de costos propuesto, se presenta una estructura de costos más precisa que podría permitir acciones de mejora posterior.
- El sistema de información de costos influye en forma significativa en la determinación de la rentabilidad bruta por cada servicio de la MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos del caso de estudio y ello abre la posibilidad de evaluar la conveniencia de cada servicio prestado, así como la cartera de clientes o línea de servicios que presta la compañía en mención.
- El sistema de información de costos no influye en forma significativa en la determinación de la productividad total en cada periodo en la MIPYME de mantenimiento industrial de motores eléctricos del caso de estudio.
- El sistema de información de costos influye en forma significativa en la determinación de la productividad de la mano de obra directa en cada periodo en la MIPYME del caso de estudio. La mayor fiabilidad de esta información permite la posibilidad de tomar mejores acciones sobre la gestión del personal y sobre los procesos los cuales son elementos importantes en la gestión de operaciones.
- Se ha podido demostrar la existencia de un subsidio cruzado de costos a nivel de cada servicio de mantenimiento concluido lo cual implica la imprecisión del sistema de información de costos actual y por consiguiente la ventaja del sistema de información propuesto. Esta situación demuestra la incidencia sobre la gestión de operaciones al permitir vislumbrar el impacto económico de los servicios que quedaron en proceso, anulados o en garantía. Se consolida entonces la primera evidencia de la pertinencia de propuesta teórica del modelamiento de un sistema de información de costos la cual se tomó como base para el diseño del sistema de información de costos propuesto en la presente investigación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda extender la presente investigación al evaluando los efectos sobre la rentabilidad operativa producto de la implementación de acciones de mejora que pudieran haberse formulado en base a la información brindada por el sistema de información de costos propuesto.
- Se recomienda optimizar la cartera de clientes tomando como base los resultados obtenidos por el sistema de información de costos actual. Así mismo, se recomienda optimizar la estrategia comercial tomado como base esta información además de su empleo en la mejora de las cotizaciones dirigidas a los clientes.
- Se recomienda investigar los efectos del sistema de información de costos sobre la productividad considerando las horas hombres colocadas como elemento de salida en lugar de las ventas netas.
- Se recomienda también investigar los efectos del sistema de información de costos sobre la productividad de la mano de obra indirecta considerando las horas hombres colocadas como elemento de salida en lugar de las ventas netas para poder aislar los efectos comerciales y quedar en términos de costos. Ello servirá para comprobar la conclusión encontrada al respecto en la presente investigación.
- Se recomienda analizar el subsidio cruzado de costos a nivel de clientes, unidades de negocio además considerar el análisis de los costos en proceso, servicios anulados y garantías. Optimizar estas ineficiencias y un mejor análisis de los clientes se consideran actividades importantes por el impacto positivo que se podría lograr en la imagen de la empresa con sus clientes por encima de los costos que se puedan optimizar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, J. (2014). *Filosofía de la ciencia*. México: Editorial Continental.
- Andía, W., Colquicocha, J. (2020). *Manual de costos y presupuestos*. Tercera edición. Perú: Ediciones Arte & Pluma.
- Andía, W. (2019). *Manual práctico de finanzas empresariales*. Tercera edición. Perú: Colecciones Jovic.
- Andía, W. (2017). *Manual de investigación universitaria*. Primera edición. Perú: Colecciones Jovic.
- Aquilano, N., Chase, R., & Jacobs, F. (2009). *Administración de Operaciones Producción y cadena de suministros*. Duodécima Edición. México: McGraw Hill.
- Bunge, M. (2013). *Ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ariel.
- Conteras, López & Molina (2011). *Emprendimiento, dimensiones sociales y culturales de las Mipymes*. México: Pearson Education.
- Drucker, P. (1998). *La gerencia de la sociedad futura*. Bogotá-Colombia: Editorial Buena Semilla.
- Figueira, M. (2012). Integración De Los Conocimientos De Costos. *Revista Contribuciones a la Economía*, (7-2012), p. 02-22. Recuperado de <http://www.eumed.net/ce/2012/mf2.html> [consultado el 18 de septiembre de 2019].
- Figueira, M. (2000). XXII Congreso del Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos. *Costeo, incorrección idiomática encubridora de inexactitudes conceptuales*. (p. 22). Rosario: Escuela de artes gráficas del colegio Salesiano San José. Recuperado de: <https://iapuco.org.ar/xxiii-2000-rosario-2/>
- Flores, J. (2014). *Costos y Presupuestos – Teoría y Práctica*. Quinta Edición. Cercado de Lima, Perú: Centro de Especialización en Contabilidad y Finanzas.
- García, J. (2014). *Contabilidad de Costos*. Cuarta Edición. México: Mc Graw Hill.

- Gómez, A. (2015). *Filosofía y metodología de las ciencias sociales*. México: Editorial Continental.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. Séptima edición. México: Pearson Educación.
- Hernández, R., Fernández, C., & Del Pilar Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Quinta Edición. México D.F., México: McGraw Hill
- Huerta, E. & Leal, N. (2006). A 20 años del costeo basado en actividades. *Dirección Estratégica ITAM*. Vol. 17, mayo, (12-17).
- Krajewski, L. J. & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. Quinta Edición. México: Pearson educación.
- La Torre, F. (2016) Estado del arte de la contabilidad de costos. *Revista Publicando*. Vol. 8, (513-528)
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de producción y las operaciones*. Quinta Edición. México: Mc Graw Hill.
- Osorio, Ó. M. (1996). La teoría general del costo y la teoría contable. *Contaduría Universidad de Antioquia*. Vol. 29, (115-137).
- S. Polimeni, R., J. Fabozzi, F. & H. Adelberg, A. (1994). *Contabilidad de costos*. Tercera Edición. Colombia: McGraw Hill.
- T. Horngren, C., M. Datar, S., V. Rajan, M (2012). *Contabilidad de Costos, Un enfoque gerencial*. Decimocuarta Edición. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Education México.
- Zans, W. (2018). *Estados financieros*. Segunda edición. Perú: Editorial San Marcos.

ANEXOS

**ANEXO I: COSTOS UNITARIOS DE SERVICIOS CONCLUIDOS
CALCULADOS CON EL SISTEMA DE INFORMACION DE COSTOS
PROPUESTO PARA EL PERIODO 2017**

(EXPRESADO EN SOLES)

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
16-125	381.46
16-138	301.10
16-139	448.68
17-001	855.73
17-002	655.27
17-004	560.79
17-005	3,717.09
17-006	371.83
17-013	758.33

ENERO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-008	1,261.00
17-009	1,857.95
17-010	646.92
17-011	520.73
17-014	435.75
17-016	1,986.56
17-017	812.30
17-019	1,032.31
17-020	1,252.42
17-021	2,434.46

FEBRERO

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO I: COSTOS UNITARIOS DE SERVICIOS CONCLUIDOS
CÁLCULADOS CON EL SISTEMA DE INFORMACION DE COSTOS
PROPUESTO PARA EL PERIODO 2017**

(CONTINUACIÓN -EXPRESADO EN SOLES)

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
16-069	348.46
17-007	281.42
17-015	439.27
17-018	890.87
17-022	556.08
17-023	398.35
17-024	578.32
17-025	267.14
17-026	179.71
17-027	1,989.27
17-028	2,282.78
17-030	385.58
17-031	745.82
17-034	541.91
17-035	501.46
17-036	486.20
17-038	417.50
17-044	368.09

MARZO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-037	2,245.91
17-039	408.82
17-040	300.86
17-041	287.11
17-042	1,139.00
17-043	468.82
17-045	389.90
17-046	881.62
17-047	193.70
17-048	370.44
17-049	399.42
17-050	458.00
17-053	1,728.02
17-054	1,345.31
17-055	434.12
17-058	1,111.52
17-059	1,540.41
17-060	1,481.45
17-061	368.18
17-064	481.20
17-065	484.52
17-066	436.89
17-067	497.66
17-074	451.35

ABRIL

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO I: COSTOS UNITARIOS DE SERVICIOS CONCLUIDOS
CÁLCULADOS CON EL SISTEMA DE INFORMACION DE COSTOS
PROPUESTO PARA EL PERIODO 2017**

(CONTINUACIÓN -EXPRESADO EN SOLES)

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-052	309.92
17-062	478.57
17-063	1,092.28
17-069	454.58
17-070	483.47
17-071	568.91
17-072	510.81
17-073	445.37
17-075	2,263.50
17-076	447.42
17-077	444.82
17-079	308.35
17-080	583.82
17-081	650.23
17-082	538.18
17-084	367.32
17-086	497.25
17-087	990.95

MAYO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-029	740.21
17-085	646.50
17-088	329.31
17-089	430.31
17-090	424.10
17-091	416.45
17-093	554.95
17-094	636.68
17-095	623.84
17-096	745.96
17-097	413.42
17-098	525.65
17-099	391.59
17-100	264.68
17-101	453.51
17-104	564.82
17-106	354.26

JUNIO

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO I: COSTOS UNITARIOS DE SERVICIOS CONCLUIDOS
CÁLCULADOS CON EL SISTEMA DE INFORMACION DE COSTOS
PROPUESTO PARA EL PERIODO 2017
(CONTINUACIÓN -EXPRESADO EN SOLES)**

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-102	636.94
17-103	635.14
17-105	493.18
17-107	553.72
17-108	525.61
17-109	557.43
17-110	516.41
17-111	587.18
17-112	692.42
17-113	567.62
17-114	1,251.56
17-115	749.43
17-116	355.23
17-117	1,396.74
17-118	558.33
17-119	3,264.56
17-120	462.25
17-122	511.00

JULIO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-121	666.25
17-123	519.31
17-124	647.99
17-125	1,160.00
17-126	957.26
17-127	595.17
17-128	2,405.16
17-129	2,317.30
17-130	375.79
17-131	274.65
17-132	265.43
17-133	541.78
17-134	577.34
17-135	623.27
17-138	329.95
17-139	537.65

AGOSTO

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO I: COSTOS UNITARIOS DE SERVICIOS CONCLUIDOS
CÁLCULADOS CON EL SISTEMA DE INFORMACION DE COSTOS
PROPUESTO PARA EL PERIODO 2017**

(CONTINUACIÓN -EXPRESADO EN SOLES)

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-136	398.12
17-137	342.35
17-140	734.44
17-141	781.50
17-142	278.92
17-143	413.50
17-145	720.28
17-146	1,068.15
17-147	561.08
17-148	869.56
17-149	3,444.54
17-150	775.41

SEPTIEMBRE

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-163	1,403.29
17-164	804.94
17-165	990.95
17-167	341.64
17-168	466.35
17-169	431.60
17-170	622.70
17-171	396.47
17-172	593.82
17-173	605.36
17-174	423.40
17-175	584.18
17-179	458.99
17-182	696.42

NOVIEMBRE

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO I: COSTOS UNITARIOS DE SERVICIOS CONCLUIDOS
CÁLCULADOS CON EL SISTEMA DE INFORMACION DE COSTOS
PROPUESTO PARA EL PERIODO 2017
(CONTINUACIÓN -EXPRESADO EN SOLES)**

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-151	768.67
17-153	739.29
17-154	448.95
17-155	582.97
17-156	734.00
17-157	1,006.91
17-158	2,574.63
17-159	740.93
17-160	788.71
17-161	743.24
17-162	1,860.78

OCTUBRE

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	Costo de Ventas Unit.
17-176	479.45
17-180	611.34
17-181	377.52
17-183	448.70
17-185	1,863.08
17-187	812.52
17-188	786.81
17-189	2,051.02
17-192	913.66
17-193	329.34
17-194	688.44
17-195	1,086.24

DICIEMBRE

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO II: CUADROS COMPARATIVOS MENSUALES DE RENTABILIDAD
BRUTA POR SERVICIO CON SISTEMAS DE INFORMACION DE COSTOS
ACTUAL (SIC Act.) Y PROPUESTO (SIC Prop.)**

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
16-125	36.07%	76.01%
16-138	24.57%	77.65%
16-139	-33.26%	41.17%
17-001	33.37%	43.90%
17-002	-81.73%	-17.16%
17-004	-125.87%	-24.62%
17-005	86.45%	50.44%
17-006	-33.26%	51.25%
17-013	-33.26%	0.58%

ENERO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
16-069	5.77%	54.31%
17-007	-41.34%	44.65%
17-015	46.66%	67.40%
17-018	19.23%	-0.12%
17-022	-66.28%	-28.66%
17-023	-66.28%	7.83%
17-024	-41.34%	-13.73%
17-025	-17.79%	56.22%
17-026	-101.99%	49.49%
17-027	85.12%	58.82%
17-028	76.43%	25.14%
17-030	31.55%	63.28%
17-031	31.55%	28.97%
17-034	52.09%	63.87%
17-035	-28.49%	10.34%
17-036	-28.49%	13.07%
17-038	-49.73%	13.02%
17-044	-26.09%	35.42%

MARZO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-008	-37.30%	-41.71%
17-009	75.32%	62.47%
17-010	-71.62%	9.12%
17-011	-103.62%	13.21%
17-014	-60.18%	42.87%
17-016	74.55%	58.61%
17-017	45.70%	63.90%
17-019	64.59%	70.08%
17-020	62.98%	62.05%
17-021	70.88%	41.97%

FEBRERO

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO II: CUADROS COMPARATIVOS MENSUALES DE RENTABILIDAD BRUTA POR SERVICIO CON SISTEMAS DE INFORMACION DE COSTOS ACTUAL (SIC Act.) Y PROPUESTO (SIC Prop.) - CONTINUACIÓN

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-037	89.03%	63.48%
17-039	24.20%	54.06%
17-040	34.29%	70.69%
17-041	34.29%	72.03%
17-042	75.02%	57.81%
17-043	52.57%	67.03%
17-045	2.25%	43.49%
17-046	73.99%	66.00%
17-047	24.20%	78.23%
17-048	-18.33%	35.01%
17-049	11.57%	47.63%
17-050	43.79%	61.83%
17-053	86.73%	66.02%
17-054	83.94%	67.97%
17-055	-18.33%	23.84%
17-058	83.35%	72.56%
17-059	85.01%	65.77%
17-060	85.89%	69.01%
17-061	24.20%	58.62%
17-064	58.55%	70.43%
17-065	73.99%	81.32%
17-066	34.29%	57.44%
17-067	34.29%	51.52%
17-074	-18.33%	20.82%

ABRIL

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-052	-60.46%	28.29%
17-062	39.38%	58.17%
17-063	72.72%	57.04%
17-069	56.70%	71.62%
17-070	59.29%	71.62%
17-071	59.29%	66.60%
17-072	59.29%	70.01%
17-073	59.29%	73.85%
17-075	87.01%	57.60%
17-076	33.48%	57.08%
17-077	33.48%	57.33%
17-079	27.76%	67.88%
17-080	42.21%	51.35%
17-081	42.21%	45.81%
17-082	22.94%	40.20%
17-084	7.53%	51.02%
17-086	53.77%	66.85%
17-087	74.31%	63.30%

MAYO

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO II: CUADROS COMPARATIVOS MENSUALES DE RENTABILIDAD
BRUTA POR SERVICIO CON SISTEMAS DE INFORMACION DE COSTOS
ACTUAL (SIC Act.) Y PROPUESTO (SIC Prop.) - CONTINUACIÓN**

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-029	84.90%	81.51%
17-085	62.25%	59.64%
17-088	64.50%	80.67%
17-089	51.95%	65.81%
17-090	4.87%	33.27%
17-091	4.87%	34.48%
17-093	49.61%	53.75%
17-094	30.50%	26.82%
17-095	49.61%	48.01%
17-096	49.61%	37.84%
17-097	59.69%	72.44%
17-098	73.28%	76.77%
17-099	57.76%	72.64%
17-100	27.49%	68.26%
17-101	57.76%	68.32%
17-104	27.71%	32.47%
17-106	-11.97%	34.40%

JUNIO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-102	52.03%	53.69%
17-103	65.77%	67.04%
17-105	21.12%	41.04%
17-107	-12.92%	5.23%
17-108	-25.13%	0.31%
17-109	17.33%	30.15%
17-110	15.42%	33.79%
17-111	38.91%	45.63%
17-112	63.35%	61.53%
17-113	56.02%	62.16%
17-114	81.67%	65.23%
17-115	67.43%	63.00%
17-116	-144.35%	-31.57%
17-117	86.67%	71.78%
17-118	-83.26%	-55.09%
17-119	94.70%	73.78%
17-120	42.33%	59.60%
17-122	-46.61%	-13.56%

JULIO

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO II: CUADROS COMPARATIVOS MENSUALES DE RENTABILIDAD BRUTA POR SERVICIO CON SISTEMAS DE INFORMACION DE COSTOS ACTUAL (SIC Act.) Y PROPUESTO (SIC Prop.) - CONTINUACIÓN

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-121	-69.32%	-48.06%
17-123	60.57%	73.12%
17-124	60.93%	66.77%
17-125	83.07%	74.22%
17-126	69.76%	62.01%
17-127	64.74%	72.46%
17-128	89.30%	66.21%
17-129	83.07%	48.50%
17-130	-76.29%	13.05%
17-131	-76.29%	36.45%
17-132	-182.20%	1.69%
17-133	-1.59%	27.76%
17-134	60.93%	70.39%
17-135	-23.64%	-1.14%
17-138	-10.42%	52.18%
17-139	-5.82%	25.33%

AGOSTO

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-136	-14.63%	48.49%
17-137	22.56%	70.08%
17-140	27.40%	39.82%
17-141	-23.05%	-8.54%
17-142	-884.41%	-209.91%
17-143	-34.24%	37.35%
17-145	-47.66%	-20.05%
17-146	-16.16%	-40.05%
17-147	-146.10%	-55.86%
17-148	-64.07%	-61.03%
17-149	86.58%	47.81%
17-150	34.37%	42.56%

SEPTIEMBRE

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-151	-38.08%	-7.98%
17-153	-14.96%	13.53%
17-154	-92.73%	11.97%
17-155	-446.07%	-223.87%
17-156	39.33%	54.69%
17-157	49.59%	48.36%
17-158	61.34%	-1.27%
17-159	-31.06%	1.21%
17-160	-42.45%	-14.31%
17-161	44.77%	58.24%
17-162	67.78%	39.01%

OCTUBRE

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO II: CUADROS COMPARATIVOS MENSUALES DE RENTABILIDAD BRUTA POR SERVICIO CON SISTEMAS DE INFORMACION DE COSTOS ACTUAL (SIC Act.) Y PROPUESTO (SIC Prop.) - CONTINUACIÓN

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-163	75.73%	53.22%
17-164	51.46%	46.34%
17-165	76.13%	67.52%
17-167	-102.25%	5.10%
17-168	-203.38%	-94.31%
17-169	-102.25%	-19.89%
17-170	23.63%	34.69%
17-171	67.64%	82.38%
17-172	-51.69%	-23.71%
17-173	68.18%	73.54%
17-174	-68.47%	2.04%
17-175	-68.47%	-35.16%
17-179	56.93%	72.85%
17-182	15.77%	19.43%

NOVIEMBRE

Fuente: Elaboración propia.

Orden de Trabajo	SIC Act.	SIC Prop.
17-176	-83.42%	10.01%
17-180	6.76%	41.67%
17-181	-65.12%	36.22%
17-183	18.21%	62.45%
17-185	79.77%	61.43%
17-187	45.71%	54.86%
17-188	49.88%	59.65%
17-189	79.64%	57.27%
17-192	49.88%	53.15%
17-193	-985.87%	-265.94%
17-194	-117.17%	-52.99%
17-195	-35.73%	-50.87%

DICIEMBRE

Fuente: Elaboración propia.