



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**  
**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Proyecto de Investigación previo  
a la obtención del título de  
Ingeniero Industrial.

**Proyecto de Investigación**

**“ESTUDIO TÉCNICO DE ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA Y  
SU INCIDENCIA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LAS  
MICRO EMPRESAS METALMECÁNICA DEL CANTÓN  
QUEVEDO”**

**Autor:**

Cedeño Cedeño Mario José

**Director de Proyecto de Investigación:**

Ing. Baque Mite Leonardo Arturo

**Quevedo – Los Ríos - Ecuador**

2018



## **Declaración de Autoría y Cesión de Derechos**

Yo, **Cedeño Cedeño Mario José**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. \_\_\_\_\_

**Cedeño Cedeño Mario José**

**C.C. 1205406505**



## **Certificación de Culminación del Proyecto de Investigación**

El suscrito, **MSc. Leonardo Arturo Baque Mite**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante, **Cedeño Cedeño Mario José**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**ESTUDIO TÉCNICO DE ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA Y SU INCIDENCIA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LAS MICRO EMPRESAS METALMECÁNICA DEL CANTÓN QUEVEDO**”, previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

---

**MSc. Leonardo Arturo Baque Mite**  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**



## Certificado del Reporte de la Herramienta de Prevención de Coincidencia y/o Plagio Académico

Quevedo, mayo 23 del 2018

Sr.

Ing. Jorge Murillo Oviedo Msc.

**DECANO FCI**

En su despacho.

De mi consideración. -

Por medio de la presente me permito certificar, que la **Sr. Mario José Cedeño Cedeño**, matriculado en la unidad de titulación especial de la carrera de Ingeniería Industrial. Una vez que se revisó la tesis titulada: **“ESTUDIO TÉCNICO DE ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA Y SU INCIDENCIA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LAS MICRO EMPRESAS METALMECÁNICA DEL CANTÓN QUEVEDO”**, tengo a bien informar que se realizó la revisión respectiva por medio del sistema Urkund con un porcentaje favorable del 9%: cumpliendo con el reglamento de Graduación de Estudiantes de Pregrado y la Normativa establecida por la Universidad.

Por la aprobación que se sirva dar a la presente, quedo ante usted muy agradecido.

Atentamente,

Ing. Leonardo Arturo Baque Mite. Msc

**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**CC. Archivo**

Se adjunta imagen del sistema Urkund

The screenshot shows the Urkund interface with the following details:

- Documento:** [UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO 1.docx](#) (D39044308)
- Presentado:** 2018-05-22 23:07 (-05:00)
- Presentado por:** mariojced.cedeno@uteq.edu.ec
- Recibido:** lbaque.uteq@analysis.orkund.com
- Mensaje:** ESTUDIO TÉCNICO DE ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA Y SU INCIDENCIA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LAS MIC [Mostrar el mensaje completo](#)

A yellow highlight indicates: 9% de estas 83 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

# Certificado de Aprobación por Tribunal de Sustentación



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACION**

**Título:**

“ESTUDIO TÉCNICO DE ESTRATEGIAS DE MANUFACTURA Y SU  
INCIDENCIA EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN EN LAS MICRO  
EMPRESAS METALMECÁNICA DEL CANTÓN QUEVEDO”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de  
Ingeniero Industrial.

Aprobado por:

---

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. MSc. Marlene Medina Villacis

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Gabriel Pico Saltos

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Dalmiro Anciani Gonzales

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2018

## **Agradecimiento**

Todo trabajo académico es el resultado de variados esfuerzos, el presente trabajo de investigación ante todo agradezco a Dios por todas sus bendiciones y así haberme permitido culminar una etapa más en mi formación profesional y personal; a mis padres por ser ejemplo de perseverancia y fortaleza para seguir siempre adelante; por sus valores impartidos y consejos valiosos para ser una persona de bien, por la motivación constante y amor incondicional que fueron un pilar fundamental para alcanzar uno a uno mis sueños. Además, agradezco al MSc. Leonado Baque Mite por la colaboración en el desarrollo de la presenta investigación.

*Mario José Cedeño Cedeño*

## **Resumen**

La presente investigación tuvo como principal objetivo evaluar los sistemas de manufactura en las microempresas del sector metalmecánico del cantón Quevedo tanto su conformación como sus procesos productivos, con el propósito de establecer si aplican algún tipo de Estrategia de Manufactura; y además proponer el modelo MSM (Manufacturing Strategy Model) el cual le permitirá evaluar y seleccionar un tipo de con el propósito de mejorar la competitividad de las microempresas metalmecánicas. Con este modelo propuesto además de mejorar la competitividad de las microempresas, le permite aumentar la productividad disminuyendo los tiempos improductivos, reprocesos y desperdicios que habitualmente se producen dentro de las microempresas; alcanzando el desarrollo sostenible de las mismas, logrando competir con otras empresas metalmecánicas posesionadas en el mercado local como nacional. Este modelo se sustenta en tres elementos principales que componen la misma tales como: la estrategia corporativa, la prioridad de competitividad y decisiones estratégicas de producción. En la estrategia corporativa se debe establecer la misión y visión de las microempresas; en la prioridad competitiva se determina cuatro alternativas que se podría seleccionar, así como: diferenciación, costos, flexibilidad y tiempo; mientras en las decisiones estratégicas se estudian los siguientes aspectos: producto, proceso, tecnología y sistemas de producción.

### **Palabras claves**

Productividad, flexibilidad, costos, tiempo, tecnología.

## **Abstract**

The main objective of this research was to evaluate the manufacturing systems in the microenterprises of the metalworking sector of the Canton Quevedo both its conformation and its production processes, with the purpose of establishing if they apply some type of Manufacturing strategy; And also propose the model MSM (manufacturing Strategy model) which will allow you to evaluate and select a type of for the purpose of improving the competitiveness of microenterprises metalworking. With this proposed model in addition to improving the competitiveness of micro-enterprises, it allows it to increase productivity by reducing the unproductive times, reprocesses and wastes that usually occur within micro-enterprises; Achieving the sustainable development of the same, achieving competing with other company's metalworking posesionadas in the local market as national. This model is supported by three main elements that compose the same as: corporate priority, competitive priority and strategic production decisions. Within the corporate priority, the mission and vision of micro-enterprises must be established; the competitive priority establishes four alternatives that could be selected, as well as: differentiation, costs, flexibility and time; while in strategic decisions the following aspects are studied: product, process, technology and production systems.

## **Key words**

Productivity, flexibility, costs, time, technology

## Tabla de contenido

Declaración de Autoría y Cesión de Derechos .....	ii
Certificación de Culminación del Proyecto de Investigación .....	iii
Certificado del Reporte de la Herramienta de Prevención de Coincidencia y/o Plagio Académico .....	iv
Certificado de Aprobación por Tribunal de Sustentación .....	v
Agradecimiento .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
Introducción.....	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
1.1 Problema de investigación.....	4
1.1.1 Planteamiento del problema .....	4
1.1.2. Formulación del Problema.....	6
1.1.3. Sistematización del problema .....	6
1.2. Objetivos .....	6
1.2.1. Objetivo General.....	6
1.2.2. Objetivos Específicos .....	6
1.3. Justificación .....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	8
2.1. Marco Conceptual.....	9
2.1.1. Procesos productivos.....	9
2.1.2. Sistemas de producción.....	9
2.1.2.1. Análisis de producción.....	9

2.1.3. Diagramas .....	10
2.1.3.1. Diagrama de flujo .....	10
2.1.3.2. Diagrama de análisis del proceso. ....	10
2.1.5. Productividad .....	12
2.1.5.1. Aspectos que afectan a la productividad de las microempresas.....	12
2.1.6. Estrategia Corporativa.....	13
2.1.7. Características generales de la cadena metalmecánica .....	13
2.1.8. Distribución por regiones de la cadena metalmecánica.....	13
2.1.9. Evolución económica de la cadena metalmecánica .....	13
2.1.10. Proyecciones de la cadena metalmecánica .....	14
2.1.11. Desarrollo sostenible .....	15
2.1.12. Modelo Manufacturing Strategy Model - MSM.....	16
2.2. Estrategias de manufactura y sus diversas herramientas .....	16
2.3. Análisis DAFO o FODA.....	19
2.4. Desarrollo Entorno Tecnológico.....	21
2.4.1. Tecnología .....	21
2.4.2. Tiempo de funcionamiento de máquinas y equipos .....	21
2.4.2.1. Procesos productivos más relevantes.....	21
2.4.2.2. Proceso Productivo del Subsector de Fabricación de Productos Metálicos .....	22
2.5. Marco Referencial .....	22
CAPÍTULO III .....	9
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
3.1. Localización .....	25
3.2. Tipo de Investigación.....	25
3.2.1. Investigación de Campo.....	25
3.2.2. Investigación Documental .....	26
3.2.3. Investigación Descriptiva .....	26

3.3.	Método de Investigación.....	26
3.3.1.	Método Inductivo.....	26
3.3.2.	Método Deductivo .....	26
3.4.	Fuentes de Recopilación de Información .....	27
3.4.1.	Fuente Primaria.....	27
3.4.2.	Fuente Secundaria.....	27
3.5.	Diseño de la investigación.....	27
3.6.	Instrumentos de investigación.....	27
3.6.1.	Encuestas .....	27
3.6.2.	Observación directa.....	28
3.7.	Tratamientos de los datos .....	28
3.8.	Recursos humanos y materiales .....	28
CAPÍTULO IV .....		34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		34
4.1.	Caracterización del sector metalmecánico del cantón Quevedo .....	30
4.1.1.	Distribución empresarial del sector metalmecánico de Quevedo.....	30
4.1.2.	Procesos productivos más relevantes de las microempresas del cantón Quevedo... 31	
4.1.3.	Panorama actual en cifra de empresas metalmecánica del cantón Quevedo .....	31
4.1.4.	Identificación de los talleres según su Grupo Industrial.....	34
4.1.5.	Aspectos comunes del sector metalmecánico de las microempresas.....	40
4.1.6.	Descripción del Proceso Productivo de las micro empresas.....	41
4.1.7.	Principales procesos según la actividad de las microempresas .....	42
4.1.7.1.	Actividad 1 .....	42
4.1.7.2.	Actividad 2 .....	43
4.1.7.3.	Actividad 3 .....	44
4.1.7.4.	Actividad 4 .....	45

4.1.8. Resultado y Discusión de la caracterización del sector metalmecánico de Quevedo .....	46
4.2. Desarrollo tecnológico de las microempresas del sector metalmecánico .....	47
4.2.1. Tendencia tecnológica de las microempresas metalmecánica encuestadas .....	49
4.2.2. Capacidad tecnológica de las microempresas .....	50
4.2.3. Resultado y discusión del desarrollo tecnológico que cuentan las microempresas del sector metalmecánico.....	51
4.3. Análisis FODA del sector metalmecánico de Quevedo .....	52
4.4. Determinar estrategias de manufacturas para su implementación en el sector metalmecánico de Quevedo.....	54
4.4.1. Primer paso: Evaluación de la estrategia corporativa .....	56
4.4.2. Segundo paso: evaluación de la prioridad competitiva .....	57
4.4.3. Tercer paso: evaluación de las decisiones estratégica de producción.....	60
4.4.4. Cuarto paso: implementación de la prioridad .....	62
4.4.4.1.Prioridad de diferenciación .....	62
4.4.4.2.Prioridad costos.....	63
4.4.4.3.Prioridad de flexibilidad .....	65
4.4.4.4.Prioridad tiempo .....	66
4.4.5. Análisis de los resultados del modelo propuesto MSM - Manufacturing Strategy Model.....	67
CAPÍTULO V .....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	39
5.1. Conclusiones .....	69
5.2. Recomendaciones .....	70
CAPÍTULO VI.....	74
BIBLIOGRAFÍA .....	72
CAPÍTULO VII.....	77
ANEXOS .....	77

## Índice de Tablas

Tabla 1: Exportaciones ecuatorianas en el sector metalmecánico.....	14
Tabla 2: Medidas de rendimiento y métricas para la fabricación sostenible.....	19
Tabla 3: Recurso utilizados en el proceso de investigación .....	28
Tabla 4: Actividades de las empresas del cantón Quevedo.....	30
Tabla 5: Empresas que conforman el sector metalmecánico de Quevedo .....	31
Tabla 6: Microempresas del cantón Quevedo .....	32
Tabla 7: Distribución de las micro empresas del sector metalmecánico por Grupo Industriales .....	33
Tabla 8: Clasificación de los talleres según su grupo Industrial .....	34
Tabla 9: Características de las empresas según su complejidad tecnológica .....	47
Tabla 10: Operaciones básicas de las microempresas según sus actividades.....	48
Tabla 11: Máquinas y herramientas que utilizan las microempresas según sus actividades.....	48
Tabla 12: Tendencia tecnológica según el régimen de explotación de las máquinas de las microempresas metalmecánica .....	49
Tabla 13: Tendencia tecnológica de las microempresas metalmecánica .....	49
Tabla 14: Características que pueden evaluar los clientes de acuerdo con la prioridad.....	57
Tabla 15: Matriz para evaluar la prioridad de diferenciación .....	58
Tabla 16: Matriz para evaluar la prioridad de costos .....	59
Tabla 17: Matriz para evaluar la prioridad de flexibilidad.....	59
Tabla 18 : Matriz para evaluar la prioridad de tiempo .....	59
Tabla 19: Matriz para evaluar la decisión de producto .....	60
Tabla 20: Matriz para evaluar la decisión de proceso .....	61
Tabla 21 : Matriz para evaluar la decisión de tecnología.....	61
Tabla 22: Matriz para evaluar la decisión de sistemas de producción .....	61

## Índice de Gráficos

Gráfico 1: Diagrama causas-efectos .....	4
Gráfico 2: Conjunto de símbolos de diagrama ASME.....	10
Gráfico 3: Dimensiones de la sostenibilidad: Triple línea de base.....	15
Gráfico 4: Metas de la Ecología Industrial.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Gráfico 5: Materiales utilizados en las microempresas metalmeccánica.....	40
Gráfico 6: Máquinas, Equipos utilizados en las microempresas metalmeccánica.....	41
Gráfico 7: Diagrama de flujo del proceso para la fabricación de maquinarias de uso especial y ensamblaje (Maquinarias Agrícolas) .....	42
Gráfico 8: Diagrama de flujo del proceso para el maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento (Torno) .....	43
Gráfico 9: Diagrama de flujo del proceso de deformación plástica sin viruta (puertas, mamparas, entre otros).....	44
Gráfico 10: Diagrama de flujo del proceso de rectificación de motores.....	45
Gráfico 11: Tendencia tecnológica de las microempresas metalmeccánica .....	50
Gráfico 12: Manufacturing Strategy Model .....	55

## Índice de Anexos

Anexo 1 .....	77
Anexo 2 .....	81
Anexo 3 .....	83

## Código Dublín

Titulo	“Estudio Técnico de Estrategias de Manufactura y su incidencia en el Sistema de Producción en las Microempresas Metalmeccánica del Cantón Quevedo”				
Autor	Cedeño Cedeño Mario José				
Palabras claves:	Productividad	Flexibilidad	Costos	Tiempo	Tecnología
Fecha de publicación:					
Editorial	Quevedo; UTEQ, 2018				
Resumen:	<p>Resumen: La presente investigación tuvo como principal objetivo evaluar los sistemas de manufactura en las microempresas del sector metalmeccánico del cantón Quevedo tanto su conformación como sus procesos productivos, con el propósito de establecer si aplican algún tipo de Estrategia de Manufactura; y además proponer el modelo MSM (Manufacturing Strategy Model) el cual le permitirá evaluar y seleccionar un tipo de con el propósito de mejorar la competitividad de las microempresas metalmeccánicas. Con este modelo propuesto además de mejorar la competitividad de las microempresas, le permite aumentar la productividad disminuyendo los tiempos improductivos, reprocesos y desperdicios que habitualmente se producen dentro de las microempresas; alcanzando el desarrollo sostenible de las mismas, logrando competir con otras empresas metalmeccánicas posesionadas en el mercado local como nacional. Este modelo se sostiene en tres elementos principales que componen la misma que son: la prioridad corporativa, la prioridad competitiva y las decisiones estratégicas de producción. de la prioridad corporativa se debe determinar la misión y visión de las microempresas; en la prioridad competitiva se establecen cuatro alternativas que se podría seleccionar, así como: diferenciación, costos, flexibilidad y tiempo; mientras en las decisiones estratégicas se estudian los siguientes aspectos: producto, proceso, tecnología y sistemas de producción.</p> <p><b>Abstract:</b> The main objective of this research was to evaluate the manufacturing systems in the microenterprises of the metalworking sector of the Canton Quevedo both its conformation and its production processes, with the purpose of establishing if they apply some type of Manufacturing strategy; And also propose the model MSM (manufacturing Strategy model) which will allow you to evaluate and select a type of for the purpose of improving the competitiveness of microenterprises metalworking. With this proposed model in addition to improving the competitiveness of micro-enterprises, it allows it to increase productivity by reducing the unproductive times, reprocesos and wastes that usually occur within micro-enterprises; Achieving the sustainable development of the same, achieving competing with other company’s metalworking posesionadas in the local market as national. This model is supported by three main elements that compose the same as: corporate priority, competitive priority and strategic production decisions. Within the corporate priority, the mission and vision of micro-enterprises must be established; the competitive priority establishes four alternatives that could be selected, as well as: differentiation, costs, flexibility and time; while in strategic decisions the following aspects are studied: product, process, technology and production systems.</p>				
Descripción:	109 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM				
URL:					

## **Introducción**

A nivel mundial, un sector metalmecánico sólido es señal de una economía industrializada y avanzada, y por este motivo, la correcta evolución de esta industria tiene una importancia evidente en el crecimiento de otros sectores y demás actividades industriales y de servicios. Por lo tanto, la Estrategia de Manufactura ha sido considerada como un campo de estudio que ha despertado gran interés en el campo académico y empresarial, a su importancia en el logro de ventaja competitiva. Varios años atrás se consideraba la función de producción como un área netamente operativa [1] , sin embargo, las investigaciones han recalcado el rol estratégico del área, debido a su facultad para el logro de los objetivos de la organización.

Debido a la importancia que tiene el sector metalmecánico en el desarrollo de una ciudad, ya que su actividad fortalece a la economía y genera plazas de empleo, se ha identificado la necesidad de elaborar un estudio técnico que abarque toda la estructura de las microempresas en la ciudad de Quevedo; esto con la finalidad de conocer las necesidades e inconvenientes que este sector presenta. Para lograrlo, resulta indispensable realizar un levantamiento de información in situ de los diferentes actores, lo cual permita realizar un diagnóstico y evaluación desde diferentes puntos de vista del estado de situación actual de las microempresas del sector metalmecánico en el cantón Quevedo.

Este estudio técnico, implica realizar ciertos estudios previos, analizar información disponible en las entidades dedicadas al fortalecimiento empresarial, consolidar la información de fuentes secundarias, y sobre todo, realizar un levantamiento de datos in situ, que permita indagar acerca de elementos específicos de interés para cada institución participante, con la finalidad de determinar y establecer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las micro-empresas metalmecánicas de manera particular y a su vez consolidar y analizar patrones o tendencias de manera general con la información obtenida.

La presente caracterización, busca aportar a las entidades de apoyo y a los interesados, un valioso insumo a través del cual sea posible entender la estructura de las micro-empresas del sector metalmecánico, conocer su posición, capacidad productiva, ventajas y desventajas productivas, proveedores, clientes y entre otras variables de interés. Se caracterizaron un total de 42 micro-empresas en la ciudad de Quevedo, correspondiente a

aproximadamente el 62% del número total de empresas del sector metalmecánico, que serán valuadas con un instrumento diseñado para el levantamiento de información, que permite recolectar los datos de interés para su posterior análisis y ejecución del presente estudio técnico.

**CAPÍTULO I**  
**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## 1.1 Problema de investigación

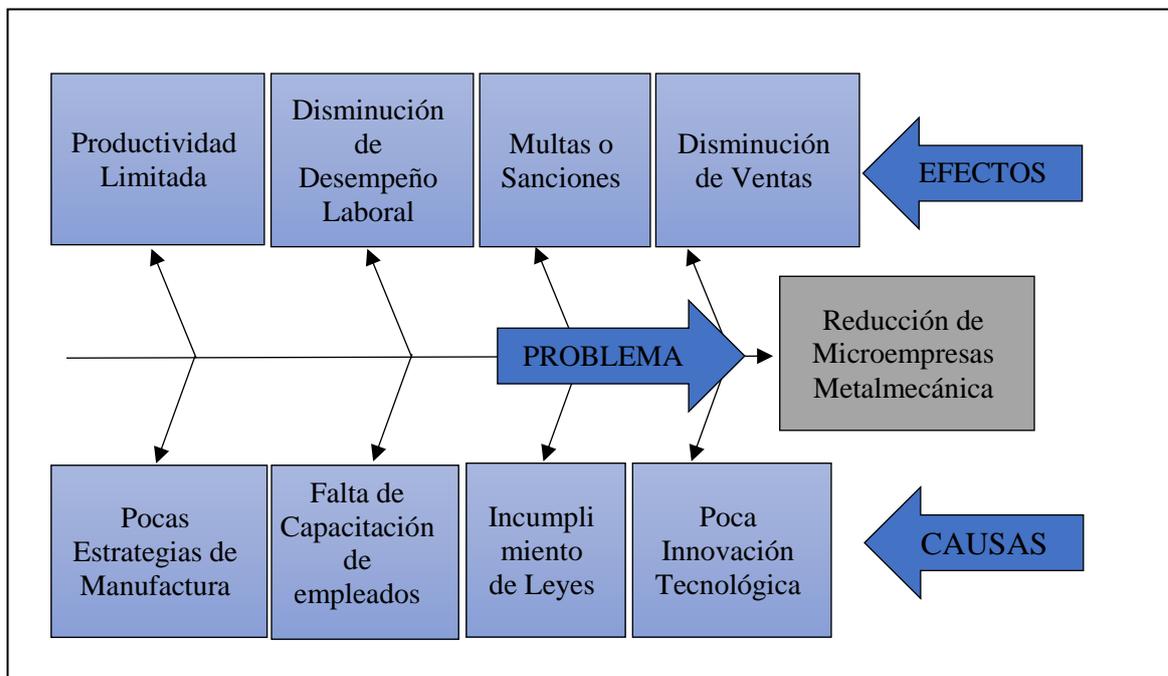
### 1.1.1 Planteamiento del problema

La mayor parte de las microempresas que pertenecen al sector metalmeccánico, sus sistemas productivos no es el adecuado, careciendo de Estrategias de Manufactura las cuales les permitan realizar un control eficiente de sus recursos que poseen las mismas, recayendo directamente en la productividad y en su desarrollo sostenible.

#### Diagnostico

Las microempresas metalmeccánicas del cantón Quevedo actualmente tienen limitaciones en el sistema productivo al no implementar Estrategias de Manufacturas, el cual ha sido factor principal que estas no alcancen un desarrollo sostenible, teniendo como consecuencia la desaparición de gran cantidad de las mismas, al no poder competir con las pymes que conforman el sector metalmeccánico.

**Gráfico 1: Diagrama causas-efectos**



**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

## **Relación causas – efectos**

Según el análisis causas-efectos de las microempresas metalmecánica en el Cantón Quevedo gran parte de las mismas se encuentran en una situación desfavorable al no aplicar algunos factores como: Estrategias de Manufactura, falta de capacitación de empleados, incumplimiento de leyes o reglamentos y poca innovación tecnológica.

- Una de las principales causas que está afectando la sostenibilidad de las microempresas es la no aplicación de Estrategias de Manufacturera siendo este un elemento de gran importancia en los procesos de manufactura, el cual permite dar soluciones factibles a las dificultades que se presenten en los diferentes procesos productivos alcanzando así la sostenibilidad; por ende, al no aplicar un tipo de estrategia se ve limitada la productividad de las microempresas.
- Al no contar con capacitaciones periódicas a los obreros, los cuales deben poseer habilidades y destrezas que le permitan realizar correctamente su trabajo, ocasiona un bajo desempeño laboral, conjuntamente con una disminución directa de la productividad de las microempresas.
- La falta de conocimiento de leyes y reglamentos que deben de cumplir las microempresas metalmecánicas, hoy en día se ha convertido en un factor desfavorable para su sostenibilidad, debido que han sido multadas económicamente y hasta clausuradas.
- La poca innovación tecnológica que presentan la mayor parte de las microempresas, puede ocasionar una reducción en sus ventas, al no poder competir con las empresas que cuentan con máquinas más sofisticadas, por lo cual también causaría un déficit en su rentabilidad.

## **Pronostico**

Al no implementar o establecer un tipo de Estrategia de Manufactura las microempresas metalmecánicas, pueden generar un incorrecto control de los recursos que tienen las mismas, originando tiempos improductivos, reprocesos dentro del área de producción,

teniendo como resultado una baja productividad; siendo esta un obstáculo para competir con las demás empresas dentro del sector metalmeccánico del cantón Quevedo.

### **1.1.2. Formulación del Problema**

¿Como incide las Estrategias de Manufactura en el sistema de producción en las microempresas metalmeccánicas?

### **1.1.3. Sistematización del problema**

¿Cómo la inadecuada implementación de Estrategias de Manufactura afecta la productividad de las microempresas metalmeccánicas?

¿Cuál sería las Estrategias de Manufactura alternativas de solución aplicables de la producción para mejorar la productividad de las microempresas?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Evaluar los sistemas de manufactura en las microempresas del sector metalmeccánico del cantón Quevedo, y su incidencia en la ventaja competitiva.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar los procesos productivo más relevante de las microempresas en el sector metalmeccánico del cantón Quevedo.
- Evaluar el desarrollo tecnológico de las microempresas de Quevedo.
- Realizar un diagnóstico (FODA) en el sector manufacturero para identificar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

- Proponer un modelo que permita a las microempresas metalmecánicas del cantón Quevedo determinar una Estrategia de Manufactura, que orienten a un desarrollo sostenible.

### **1.3. Justificación**

Al efectuar un estudio técnico de Estrategias Manufactureras, buscando el mejoramiento de los procesos de manufactura de las microempresas del sector metalmecánico del cantón Quevedo, lo que se pretende es determinar y analizar la actualidad de los sistemas productivos de las microempresas, comparando las metodologías y técnicas de mejora en los procesos de manufactura con un enfoque en el rediseño de procesos que están siendo aplicadas para que las pymes funcionen eficaz, eficiente y oportunamente, y de esta manera poder controlar y/o disminuir pérdidas de tiempo, y así poder alcanzar la sostenibilidad dentro del sector manufacturero.

Con este proyecto de investigación se busca contrastar estrategias de mejoramiento para la manufactura las cuales se pueda aplicar en las microempresas del sector metalmecánico del cantón Quevedo con respecto a las metodologías de mejora en los procesos productivos con un enfoque en el rediseño planteadas a nivel mundial, consiguiendo como resultado un análisis general del sector metalmecánico de la ciudad, la investigación realizada en el presente proyecto será de gran importancia para los microempresarios en el momento de realizar y continuar con el mejoramiento de sus procesos de manufactura porque gracias a esta información podrán analizar y evaluar la situación actual con respecto a:

- Estrategias de Manufactura.
- Calidad del producto.
- Flexibilidad del proceso de manufactura.
- Entorno Económico y Sostenibilidad.

Una vez realizado este estudio las microempresas metalmecánicas podrán tener un mayor conocimiento del estado actual de las PYMES del sector metalmecánico de Quevedo, conociendo así sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que traería la aplicación de estrategias de manufacturas en cada uno de sus procesos.

**CAPÍTULO II**  
**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco Conceptual**

### **2.1.1. Procesos productivos**

Se refiere a los procesos de producción continua propiamente dichos, es decir, aquellas actividades que con el apoyo de la tecnología se encargan de transformar materia prima o productos intermedios en productos intermedios en productos finales. Este proceso es comúnmente referido como proceso físico y es planificado, programado, dirigido y controlado por el sistema gerencial [2].

### **2.1.2. Sistemas de producción**

Los sistemas de producción se refieren a una serie de elementos organizados, relacionados y que interactúan entre ellos y que van desde las maquinas, las personas, los materiales hasta los procedimientos y estilos de management. [3]. Todos los insumos contienen recursos humanos (empleados), capital (maquinas, equipo e instalaciones), materiales y servicios comprados, tierra y energía [4] que son convertidos en productos útiles y benéficos que satisfacen las necesidades de los clientes.

#### **2.1.2.1. Análisis de producción**

El análisis de procesos es una habilidad básica necesaria para comprender como opera una empresa. El trazo de un simple diagrama de flujo, que muestre el flujo de los materiales o la información en la empresa, ofrece muchos datos. El diagrama debe incluir todos los elementos de las operaciones y mostrar como embonan unos con otros. Sin olvidar de indicar donde se guarda el material o donde forman la fila los pedidos.

Los varios métodos de producción nos permiten conocer que tipos de elementos lo cuales permiten alcanzar una ventaja competitiva logrando tener una mayor rentabilidad, obteniendo así una mayor eficiencia y un alto nivel de calidad.

## 2.1.3. Diagramas

### 2.1.3.1. Diagrama de flujo

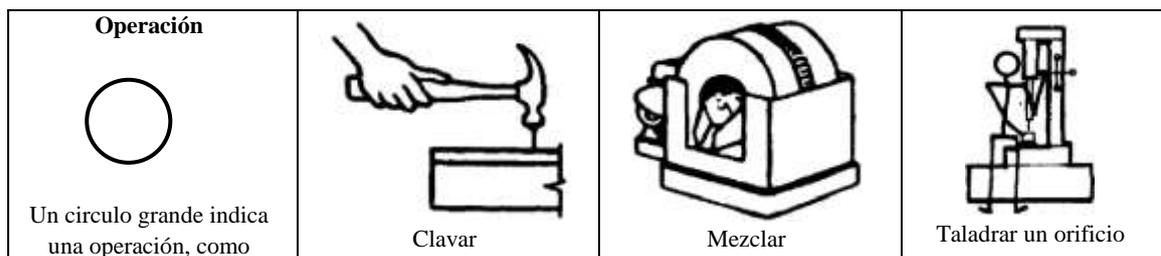
Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso. Muestra la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones de interdepartamentales; facilita también la selección de indicadores de proceso. [5]

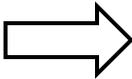
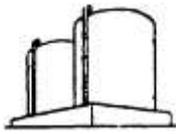
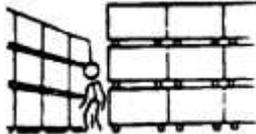
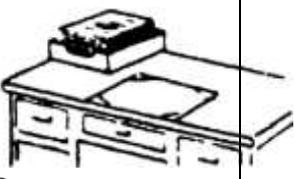
### 2.1.3.2. Diagrama de análisis del proceso.

Un diagrama de análisis de proceso tiene con mayor concepción que un diagrama de flujo. Este tipo de diagrama es exclusivamente útil para determinar los costos ocultos, por ejemplo, las distancias recorridas, los retrasos y los almacenamientos temporales. Cuando se identifican estos procesos improductivos, los investigadores toman medidas para reducirlos y así poder disminuir sus costos. También se deben de anotar los procesos y controles, estos diagramas detallan los retrasos, movimientos y almacenamiento a los que se expone un producto a medida que recorre del área de producción. [6]

Estos cinco símbolos constituyen el conjunto estándar de símbolos que se utilizan en diagramas de análisis del proceso de acuerdo con el estándar ASME [7].

**Gráfico 2: Conjunto de símbolos de diagrama de proceso de acuerdo con el estándar ASME**



<p><b>Transporte</b></p>  <p>Una flecha indica transporte, como</p>	 <p>Mover material mediante un carro</p>	 <p>Transportar material mediante una banda transportadora</p>	 <p>Trasladar material (mediante un mensajero)</p>
<p><b>Almacenamiento</b></p>  <p>Un triángulo representa almacenamiento, como</p>	 <p>Materia prima en algún almacenamiento masivo</p>	 <p>Producto terminado apilado sobre tarimas</p>	 <p>Archiveros para proteger Documentación</p>
<p><b>Retrasos</b></p>  <p>Una letra D mayúscula indica un retraso, como</p>	 <p>Esperar un elevador</p>	 <p>Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado</p>	 <p>Documentos en espera a ser archivados</p>
<p><b>Inspección</b></p>  <p>Un cuadrado inspección, como</p>	 <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p>	 <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p>	 <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p>

Los diagramas de análisis de procesos son herramientas que permiten eliminar los costos escondido de un elemento o componente. Debido que el diagrama de análisis permite mostrar visiblemente todos los transportes, retrasos y almacenamientos, la información que ofrece puede dar como consecuencia una disminución en la cantidad y la duración de estos elementos. Asimismo, puesto que las distancias se encuentran registradas en el diagrama de análisis del proceso, este diagrama es excepcionalmente valioso para mostrar cómo puede mejorarse las actividades que no dan valor agregado al producto [6].

#### 2.1.4. Estudio-diseño del trabajo

El estudio-diseño del trabajo es una herramienta cualitativa muy importante de la administración de operaciones de una empresa, según [8], el objetivo principal es la satisfacción de los requerimientos de la productividad, eficiencia operacional y calidad al producir los bienes y/o servicios ofrecidos por la organización.

## 2.1.5. Productividad

La productividad se refiere a la proporción de productos en relación con los insumos. La productividad total de los factores se suele medir en unidades monetarias, por ejemplo, dólares, tomando valor de la producción en dólares (como los bienes y los servicios vendidos) y dividiéndolo entre los costos de todos los insumos (es decir, materiales, trabajo e inversión de capital. [9]

### 2.1.5.1. Aspectos que afectan a la productividad de las microempresas.

- a) **Tiempos muertos:** Son aquellos tiempos muertos, que causan la inactividad operativa, a consecuencia de la ausencia de materiales, puesta en marcha de máquinas o por esperas de los procedimientos manuales. Radica en el tiempo perdido como consecuencia de una sucesión de trabajo o un proceso ineficiente. Los procedimientos mal delineados causan que los operarios estén parados mientras otros están saturados de actividades.
- b) **Desperdicios:** Constituyen aquellas actividades que usan mayores recursos de los necesarios. Reconoce diferentes tipos de “desperdicios” que se evidencian en la producción tales como: sobre-producción, demoras, transportes, inventario, movimiento y defectos en los productos.
- c) **Reprocesos generados en la producción:** Estos inconvenientes es uno de los más frecuentes en la fabricación, no obstante, representa una gran disminución de productividad puesto que contiene el trabajo extra que debe ejecutarse como resultado de no haber realizado adecuadamente el proceso de producción la primera vez. Los procesos de producción deben estar diseñados a prueba de errores, para lograr productos terminados con la calidad requerida, excluyendo así cualquier operación de retrabajo o de controles agregados. Asimismo, debería haber una inspección de calidad en tiempo real, de forma que los defectos en el proceso de producción se descubran justo cuando suceden, restando así el número de elementos que necesitan inspección agregada y/o retrabajos [10].

### **2.1.6. Estrategia Corporativa**

La estrategia corporativa define el camino que debe seguir la organización a largo plazo y se refiere a la variedad de medidas competitivas y enfoques de negocios que se emplean para el manejo de una compañía [11].

### **2.1.7. Características generales de la cadena metalmecánica**

El sector de la metalmecánica abarca una gran diversidad de actividades productivas, que van desde la fundición a la transformación y soldadura, así como también al tratamiento químico de diferentes superficies. La característica que sitúa a estas actividades dentro del mismo sector es la utilización del metal tanto ferroso como no ferroso como elemento esencial [12].

### **2.1.8. Distribución por regiones de la cadena metalmecánica**

Gracias a este sector, 23,600 personas tienen empleo directo y ha generado 50,000 empleos indirectos, por eso metalmecánica ha sido reconocido como sector prioritario para el país, es un sector transversal por la influencia que tiene sobre muchas aéreas productivas e industriales, ya que es proveedor de productos para la construcción, maquinarias, carrocerías, automotriz, entre otros. Según el INEC, este sector tiene el 65% de generación de empleo. Un indicador importante de este sector es el de Encadenamiento Productivo, el cual da como resultado que el consumo intermedio de acero es del 65%, superior al de la industria manufacturera con el 59%. Las principales industrias de metalmecánica están ubicadas en las provincias de Pichincha, Tungurahua, Guayas, Azuay y Loja, donde se ha ido desarrollando esta actividad con gran éxito, ofreciendo una amplia gama de productos y servicios a las industrias relacionadas con el sector analizado [13].

### **2.1.9. Evolución económica de la cadena metalmecánica**

La metalmecánica es un sector en crecimiento, tanto así que las exportaciones ecuatorianas de este sector en el año 2016 alcanzaron los USD 452 millones USD y 174 mil toneladas.

Durante el periodo 2010 al 2016 las exportaciones del sector tuvieron una tasa de crecimiento promedio anual del 1% en valor FOB. [14].

**Tabla 1: Exportaciones ecuatorianas en el sector metalmecánico**

<b>Año</b>	<b>Valor FOB (millones USD)</b>	<b>Toneladas(miles)</b>	<b>Variación % FOB</b>	<b>Variación % Ton</b>
<b>2010</b>	446	173	19,49%	-15,76
<b>2011</b>	456	163	2,13%	-5,92%
<b>2012</b>	534	174	17,16%	6,93%
<b>2013</b>	521	185	-2,51	6,56%
<b>2014</b>	538	178	3,29%	-3,99%
<b>2015</b>	468	172	-12,93%	-3,34%
<b>2016</b>	452	174	-3,51%	1,29%

**Fuente:** Banco Central del Ecuador

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

Los porcentajes de variación en el valor FOB de las exportaciones han sido altos en el período 2010-2012, no obstante, en los últimos períodos se denota una desaceleración en el crecimiento, tomando en cuenta que estos valores corresponden las exportaciones no tradicionales del país [14].

### **2.1.10. Proyecciones de la cadena metalmecánica**

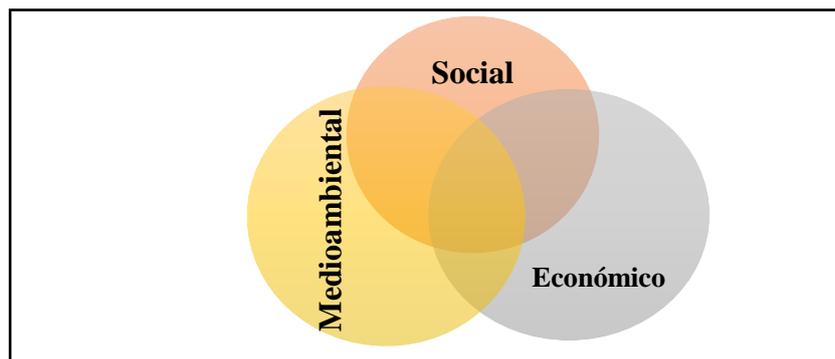
- Implementación de un centro de desagregación tecnológica.
- Capacitación para el fortalecimiento de competencias en el sector metalmecánico.
- Implementación de un sistema de becas para el fortalecimiento y mejoramiento del talento humano del sector.
- Eliminación de aranceles a materias primas.
- Plan de fomento para la atracción de inversiones.
- Programa de cofinanciamiento para la certificación
- Adopción y adaptación de normativa internacional [15].

### 2.1.11. Desarrollo sostenible

La sostenibilidad es el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social. El desarrollo sostenible es un concepto que aparece por primera vez en 1987 con la publicación del Informe Brundtland, que alertaba de las consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico y la globalización y trataba de buscar posibles soluciones a los problemas derivados de la industrialización y el crecimiento poblacional. [16].

La sostenibilidad tiene tres dimensiones: económicas, sociales y medioambientales, también conocidos como la triple línea de base (TBL) o 3-BL, como se muestra en la tabla:

**Gráfico 3: Dimensiones de la sostenibilidad: Triple línea de base [17]**



**Fuente:** Diseño para la sostenibilidad.

El término sostenibilidad se define "como la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" [18]. Ha surgido una perspectiva que define la sostenibilidad para incluir tres componentes: el entorno natural, social y rendimiento económico [19]. Esta perspectiva se conoce generalmente como el triple bottom line (TBL).

Rendimiento económico a nivel de la empresa, se refiere a una empresa influye en las circunstancias económicas de los interesados, así como sobre los sistemas económicos a nivel local, nacional y/o internacional. El rendimiento financiero y los beneficios ya no garantiza una supervivencia a largo plazo de la empresa. Una empresa necesita incluir

actuaciones no financieras, tales como las actividades sociales y de protección ambiental en la toma de decisiones y la planificación estratégica. [20]

### **2.1.12. Modelo Manufacturing Strategy Model - MSM**

En el modelo de evaluación Manufacturing Strategy Model (MSM), es un método de análisis fácil, que las microempresas pueden emplear o aplicar, para el análisis y evaluación de estrategias de manufactura; cuyo objetivo es conseguir una ventaja competitiva frente a sus principales competidores dentro del sector metalmeccánico. [21]

## **2.2. Estrategias de manufactura y sus diversas herramientas**

Sin embargo, Turquía ofrece algunas muestras de diseño para la sostenibilidad. Para entender las compañías outmost, dadas las posibles condiciones, este estudio investiga cómo realizar mejores negocios a través de una encuesta. Las preguntas de la investigación son:

1. ¿Cuál es el alcance del diseño para la sostenibilidad prácticas por parte de las empresas?
2. ¿Cuáles son los controladores?
3. ¿Cuáles son las barreras que enfrentan las empresas?
4. ¿Qué necesidades tienen las empresas?
5. ¿Con qué organizaciones las empresas colaboran o plan para colaborar en el futuro para lograr la sostenibilidad? [22].

El entorno competitivo actual obliga a las organizaciones a pensar sistemática y estratégicamente para asegurar su supervivencia a largo plazo. Dicho propósito exige alinear el direccionamiento estratégico de las áreas funcionales tales como manufactura, ventas, compras y finanzas, entre otras. Desde esta perspectiva, la estrategia de manufactura (EM) se concibe como un plan de largo alcance para el sistema de producción, en el que se establecen los objetivos y cursos de acción a seguir para lograr ventajas competitivas duraderas, que impacten en el plan estratégico de la organización [23]; [24]. Las principales estrategias se describen a continuación:

- a) **Logística inversa:** La logística inversa abarca el conjunto de actividades logísticas de recogida, desmontaje y desmembramiento de productos ya usado o sus componentes, así como de materiales de distinto tipo y naturaleza con el objeto de maximizar el aprovechamiento de su valor, en sentido amplio de su uso sostenible y, en último caso, su destrucción [25].

### **Ciclo de vida de un producto. Paradigma de la logística inversa**

Logística Inversa juega un papel importante en la integración de la variable medio ambiental, ya que considera la perspectiva de ciclo de vida total del producto: es decir desde su concepción, fabricación, distribución y uso, hasta su refabricación, reutilización o eliminación [26]. De acuerdo con la utilidad final de dicho producto, con sus objetivos económicos y de rentabilidad y por supuesto con el mayor o menor acierto en su presentación para el cliente y consumidor final [25].

- b) **Six Sigma:** La Six Sigma se considera tanto como un progreso de las teorías clásicas de la calidad y la mejora continua, como el Control Estadístico de Proceso y la Administración de la Calidad Total TQM [27]. En este contexto Six Sigma adquiere algunos elementos de sus teorías predecesoras y las organizaciones de forma sistemática, estableciendo una orientación mejorada y con mayor certeza en el logro de resultados, cuyo éxito se fundamenta en los siguientes aspectos [28]:

- Críticos de satisfacción del cliente (CTS);
- Ejecución de proyectos de mejora;
- Uso intensivo de datos y herramientas estadísticas;
- Los resultados son medibles desde el punto operacional y financiero;
- Su efectividad en la consecución de resultados genera mayor compromiso de la gerencia y las personas;
- Los proyectos son desarrollados por personal capacitado en la metodología (cinturones negros, cinturones verdes o cinturones amarillos);
- Genera un cambio cultural orientado a la excelencia operacional.

- c) **Green Manufacturing:** Las normas para llegar a un Green Manufacturing, incluyen problemas de seguridad potencial cero, cero amenazas para la salud de los operadores y usuarios de los productos, y cero contaminaciones ambientales, residuos, reciclaje y eliminación de residuos durante el proceso de producción tanto como sea posible [29] .

Estudios sobre la fabricación ecológica son muy pocos. Estos pueden dividirse en dos grupos, en primer lugar, las obras que tratan con el concepto global de fabricación ecológica y, en segundo lugar, las obras que proporciona diversas herramientas y modelos analíticos para comprender la fabricación ecológica en diferentes niveles [30].

Adopción de Green Manufacturing, puede tener un efecto positivo sobre los costes de una empresa. Esto puede reducir los costes de consumo de energía, reducir el costo del tratamiento de los residuos y la descarga, y evitar multas en el caso de accidentes medioambientales [31]. Green Manufacturing, también mejora la imagen corporativa, ventaja competitiva y marketing [32].

- d) **Modelos basados en lógica fuzzy:** El éxito del método de evaluación también depende de la selección de un conjunto de indicadores. El indicador debe ser simple y robusto, reproducibles y rentables, en la recopilación de datos, complementan los requisitos reglamentarios y de coherencia con la visión de la organización.

Diferentes conjuntos de indicadores han sido desarrollados para medir la sostenibilidad a nivel organizacional como ISO 14000 (incluyendo ISO 14020, ISO 14040 e ISO 14064), Dow Jones Sustainability Indexes (DJSI), Global Reporting Initiative (GRI) y el kit de herramientas de fabricación sostenibles por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) [33] .

- e) **La Triple Bottom-Line:** El TBL proporciona un marco muy amplio enfoque hacia la sostenibilidad. El sistema de evaluación del desempeño, se basa en el marco de evaluación como se muestra en la **Tabla 2**. Este marco está diseñado para PYMES de Malasia y no aplicable a las grandes empresas o las PYMES de los países desarrollados [34].

**Tabla 2: Medidas de rendimiento y métricas para la fabricación sostenible**

<b>Desempeño Económico</b>	<b>Desempeño Social</b>	<b>Desempeño Ambiental</b>
Coste de fabricación	Material usado	Bienestar del empleado
Calidad	Energía usada	Bienestar del cliente
Flexibilidad	Agua usada	Bienestar de la comunidad
Capacidad de respuesta	Residuos	Emisión

**Fuente:** [34].

**Elaborado:** Mario Cedeño Cedeño

Ejemplos de estas herramientas incluyen: evaluación de la sostenibilidad del sistema de fabricación de reutilización basado en Analytic Hierarchy Process (AHP) [27]; evaluación del producto basado en el método de evaluación integral difusa [35]; sostenibilidad; medición del desempeño para el ciclo de vida del producto ; la integración de la evaluación de la fabricación sostenible para una célula de trabajo de producción basado en el AHP y multi-criterios-método de toma de decisiones [36]; una matriz de evaluación de la sostenibilidad del modelo de evaluación de tecnologías de fabricación [37]; el marco de evaluación de sostenibilidad para la industria de la Remanufactura [38]; y la evaluación de la sostenibilidad de los productos (PROSA) [28]. La evaluación de la sostenibilidad, aunque algunas herramientas son desarrolladas para un sector específico, es posible usarlos en otras industrias. Un ejemplo de este tipo de herramienta es el AHP modelo base para la fabricación sostenible Evaluación del desempeño en la industria automotriz [39].

Los gerentes deben tener una buena razón para invertir en herramientas de sostenibilidad y prácticas (por ejemplo, sistema de gestión del agua, la evaluación del ciclo de vida de un producto) para mejorar algún área específica de la empresa.

### **2.3. Análisis DAFO o FODA**

El propósito de un análisis FODA es crear, reforzar o perfeccionar un modelo de negocio específico de la compañía que intensifique, adecue o combine mejor sus recursos y capacidades con las demandas del ambiente en el que opera. Los administradores comparan

y contrastan las diversas estrategias alternativas posibles entre sí y después identifican el conjunto de éstas que crearán y sostendrán una ventaja competitiva.

Por lo general, la comparación de las fortalezas (strengths), las debilidades (weaknesses), las oportunidades (opportunities) y las amenazas (threats) se conoce como análisis FODA<sup>20</sup> (análisis FODA, por sus siglas en español). Su propósito central es identificar las estrategias para aprovechar las oportunidades externas, contrarrestar las amenazas, acumular y proteger las fortalezas de la compañía, y erradicar las debilidades. En esencia, un análisis FODA es una metodología para elegir entre modelos de negocios que compiten y perfeccionar el que eligen los administradores.

Las estrategias se dividen en cuatro categorías principales:

1. La estrategia de funciones, dirigida a mejorar la eficacia operacional de una compañía en áreas tales como manufactura, mercadotecnia, administración de material, desarrollo de producto y servicio al cliente.
2. La estrategia de negocio, que comprende el tema competitivo general de la empresa, la forma en que se posiciona en el mercado para ganar una ventaja competitiva y las diferentes estrategias de posicionamiento que se pueden utilizar en los diferentes entornos de la industria, por ejemplo, liderazgo en costos, diferenciación, enfoque en un nicho o segmento de la industria en particular o alguna combinación de éstas.
3. La estrategia global se refiere a la forma de expandir las operaciones fuera del país de origen a fin de crecer y prosperar en un mundo en el que la ventaja competitiva se determina a nivel global.

La estrategia corporativa responde a las principales preguntas: ¿en qué negocio o negocios se debe participar para maximizar la rentabilidad y crecimiento de la utilidad a largo plazo de la organización y cómo se debe introducir, esta e incrementar su presencia en estos negocios para obtener una ventaja competitiva. [40]

## **2.4. Desarrollo Entorno Tecnológico**

### **2.4.1. Tecnología**

La innovación tecnológica es un proceso sin fin; los avances en esta década marchan a una velocidad más rápida que en la anterior, pero lo mismo puede decirse de cualquier lapso de tiempo pasado y tal vez de cualquier lapso futuro. Los cambios tecnológicos pueden mejorar la productividad. Sin embargo, el avance tecnológico no incrementa necesariamente la productividad. La cuestión no es la de argumentar a favor o en contra de los avances tecnológicos, el punto es hacer hincapié en el enfoque de los sistemas que buscan el mejoramiento de la productividad, y reconocer que ningún factor aislado (rediseño del puesto, técnicas de relaciones humanas o cambios tecnológicos) puede instrumentarse con éxito sin considerar debidamente los numerosos factores que influyen a la productividad y sus interacciones sutiles y complejas. [41]

### **2.4.2. Tiempo de funcionamiento de máquinas y equipos**

El tiempo de funcionamiento de las máquinas y equipos de producción no es más que el régimen de explotación desde el momento de puesta en funcionamiento de cada una de las máquinas, equipos y herramientas del sistema de producción.

#### **2.4.2.1. Procesos productivos más relevantes**

En el sector metalmeccánico las industrias metalmeccánicas se dividen en los siguientes subsectores:

- Productos Metálicos
- Maquinarias no eléctricas
- Maquinarias eléctricas
- Material de Transporte y carrocería
- Bienes de capital [13].

#### **2.4.2.2. Proceso Productivo del Subsector de Fabricación de Productos Metálicos**

En este subsector las metalmecánicas se encargan de procesar los siguientes productos industriales:

- Cubiertas Metálicas
- Tuberías
- Perfiles Estructurales
- Perfiles Laminados
- Invernaderos viales
- Sistemas Metálicos
- Varilla de Construcción
- Alcantarillas
- Productos viales
- Señalización
- Línea blanca

Además, estos productos del sector metalmecánico son utilizados también como materia prima para la fabricación de maquinarias y equipo para el sector agroindustria en general y varios sectores productivos que hay en el país. [13].

### **2.5. Marco Referencial**

Este artículo científico busca identificar y caracterizar los modelos de madurez que pueden ser utilizados por empresas de manufactura. Se muestra una revisión histórica sobre la medición del desempeño en las organizaciones, conceptos básicos sobre modelos de madurez, una selección de criterios para caracterizarlos y por último una comparación de los modelos identificados para empresas de manufactura.

Se identificó una tendencia a adaptar modelos grandes y complejos para empresas más pequeñas, que son pocos los modelos existentes para empresas de manufactura y que existe la posibilidad de construir nuevos modelos con el enfoque de la gestión de la cadena de suministros. Como principales utilidades de los modelos de madurez se encuentran la

autoevaluación, la evaluación comparativa y para establecer una ruta de mejoramiento, de tal forma que ayude a estructurar de manera organizada y eficiente los esfuerzos de mejoramiento de estas empresas. [42]

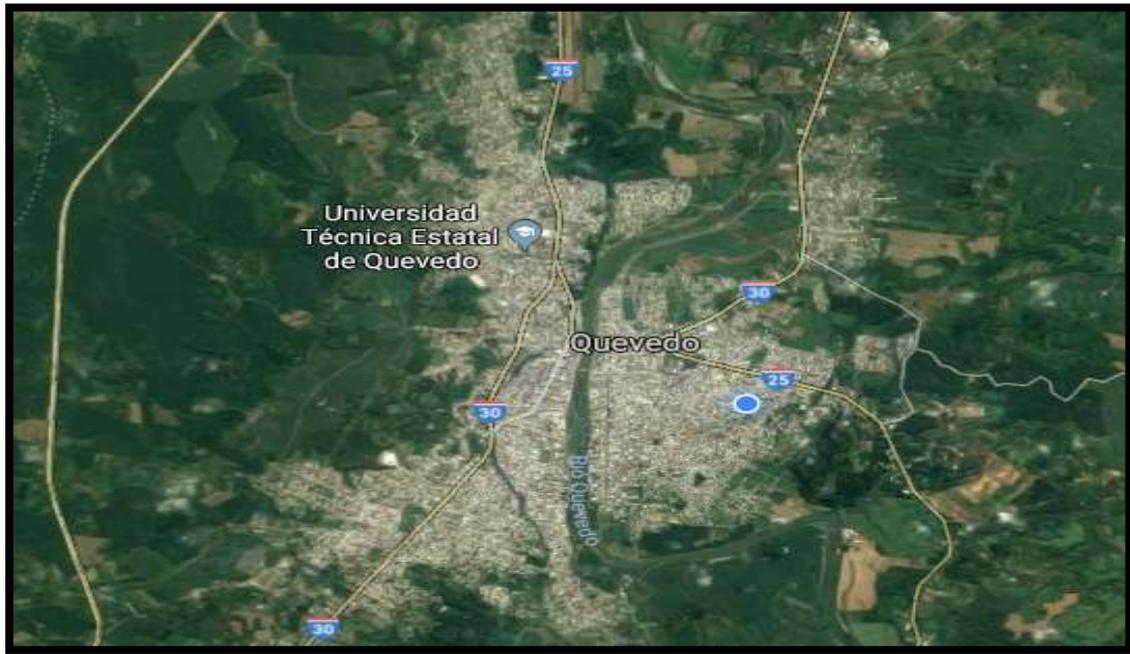
El artículo es el resultado parcial de la investigación Modelo, procedimientos y soluciones informáticas para elevar el nivel de efectividad de los sistemas de producción de pymes metalmecánicas. Los resultados tienen implicaciones directas en las firmas que intentan aumentar su participación en el mercado. Esas organizaciones deben revisar continuamente su estrategia de manufactura para identificar las prioridades del mercado, estructura de productos, configuración productiva e inversiones que presentan desviaciones de las áreas del negocio. [43]

En la tesis doctoral, plantea un modelo de estrategia de producción, denominado MSM (Manufacturing Strategy Model), que busca perfeccionar la competitividad de las empresas. Este modelo se sostiene en los dos elementos que conforman la estrategia de producción: la prioridad competitiva y las decisiones estratégicas de producción. Dentro de la prioridad competitiva se determinan cuatro opciones: diferenciación, costos, flexibilidad y tiempo y en las decisiones estratégicas de producción se examinan factores como: producto, proceso, tecnología, sistemas de producción, cadena de abastecimiento y aspecto ambiental, aplicados al sector en estudio. Por medio de la aplicación de este modelo las empresas pueden definir y evaluar la estrategia de producción que le permita alcanzar la ventaja competitiva y por ende logre obtener la sostenibilidad. [21]

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización

La presente investigación se aplicó a las microempresas metalmeccánicas asentadas dentro de las parroquias urbanas como también en las rurales del cantón Quevedo, perteneciente a la provincia de Los Ríos, las cuales existen en gran cantidad, copando así la totalidad del sector metalmeccánico del cantón.



Fuente: Google Maps

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

### 3.2. Tipo de Investigación

En el tipo de investigación se tomó en cuenta la investigación de campo y la documental, siendo estas, herramientas importantes e indispensables para la obtención de información veraz y confiables para la presente investigación.

#### 3.2.1. Investigación de Campo

Se aplicó este tipo de investigación debido a que es una herramienta sistemática de recolección, análisis y presentación de datos, cuya finalidad es obtener una información directa y veraz para la correcta ejecución del presente trabajo investigativo.

### **3.2.2. Investigación Documental**

Además, se aplicó la investigación documental siendo esta una herramienta importante, ya que los distintos tipos de documentos utilizados permitió indagar, interpretar, presentar los datos e información; con la finalidad de obtener resultados para el desarrollo del trabajo investigativo.

### **3.2.3. Investigación Descriptiva**

La investigación descriptiva permitió detallar la problemática del estudio, la cual trata la no aplicación de Estrategias de Manufactura a las microempresas metalmecánicas del cantón Quevedo, lo cual permitió tener una perspectiva del entorno de desempeño, de las fortalezas y debilidades de las microempresas para determinar a través de métodos y herramientas las posibles estrategias de manufactura que permitan alcanzar el desarrollo sostenible.

## **3.3. Método de Investigación**

Para el desarrollo de los objetivos se utilizaron los siguientes métodos:

### **3.3.1. Método Inductivo**

Se utilizó el método inductivo para el análisis de los datos obtenidos en la investigación de campo y además el análisis de ingeniería aplicados en el trabajo investigativo; tomando la información de lo particular a lo general.

### **3.3.2. Método Deductivo**

El método deductivo permitió analizar la información de lo general a lo particular, respecto al marco teórico relacionado a las Estrategias de Manufacturas y su incidencia en la productividad de las micro empresas metalmecánica.

### **3.4. Fuentes de Recopilación de Información**

#### **3.4.1. Fuente Primaria**

Establece a la encuesta que se les efectuó a los propietarios de las micro empresas con la finalidad de obtener información veraz sobre la estructura y antecedentes de los talleres industriales.

#### **3.4.2. Fuente Secundaria**

Se obtuvo información de libros, revistas científicas e internet, referentes al tema de investigación planteado, de modo que implique el análisis, síntesis, interpretación y evaluación de datos o información obtenida en el trabajo investigativo.

### **3.5. Diseño de la investigación**

El presente trabajo investigativo es de tipo no experimental, debido que no se manipularan variables puesto que la información para la ejecución del presente trabajo de investigación se obtuvo por medio del trabajo de campo y además la ejecución de la encuesta a los propietarios de los talleres metalmecánicos.

### **3.6. Instrumentos de investigación**

Los instrumentos que se aplicaron en el trabajo investigativos son los siguientes:

#### **3.6.1. Encuestas**

Para el desarrollo del presente trabajo investigativo se aplicó una encuesta a todas las microempresas del sector metalmecánico del cantón Quevedo, para obtener información sobre la localización de las mismas y evaluar su estructura, e informaciones puntuales las cuales fueron de gran ayuda para la consecución de este trabajo investigativo.

### 3.6.2. Observación directa

Con la técnica de observación directa permitió conocer directamente el proceso de producción y el estado actual de las maquinarias de la micro empresa del Cantón Quevedo. Para corroborar la información obtenida de encuestas aplicadas durante la ejecución de la investigación.

### 3.7. Tratamientos de los datos

Para el tratamiento de los datos obtenidos de las encuestas se empleará el programa Microsoft Excel, para la tabulación de los mismos.

### 3.8. Recursos humanos y materiales

A continuación, se muestran los recursos humanos y materiales que se utilizaron en el proceso investigativo.

**Tabla 3: Recurso utilizados en el proceso de investigación**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Recursos humanos</b>	
Estudiante investigador	1
Tutor de Proyecto de Investigación	1
<b>Recursos materiales</b>	
Resmas de papel Bond A4 75gr.	3
Lápices	2
Cuadernos	1
Copias	300
Carpetas	1
Libros o textos de consultas	10

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1. Caracterización del sector metalmecánico del cantón Quevedo

Actualmente el sector metalmecánico se constituye como una de las industrias básicas más relevantes del cantón Quevedo. El índice de desarrollo es frecuentemente un exponente del progreso industrial de un país. La gestión adecuada de la industria metalmecánica tiene una importancia notable en el desenvolvimiento de otros sectores que se integran a esta cadena.

De acuerdo a la investigación de campo aplicada al sector metalmecánico del cantón Quevedo permitió conocer el crecimiento de las empresas y determinar las actividades a las que se dedican. (Ver tabla 4).

**Tabla 4: Actividades de las empresas del cantón Quevedo**

Código	Grupos Industriales
001	Fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje (maquinarias para el Agro).
002	Maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento (Torno).
003	Manufactura por deformación plástica sin viruta (puertas, ventanas, mamparas, etc.).
004	Rectificadoras de motor.

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

### 4.1.1. Distribución empresarial del sector metalmecánico de Quevedo

La mayor parte del sector metalmecánico del cantón Quevedo está conformado por micros y pequeñas empresas, las cuales cuentan con infraestructura no adecuada, además incorporan a sus procesos tecnologías tradicionales aumentando así el tiempo en mano de obra. Dando como resultado procesos más costosos y de menor valor agregado. La **Tabla 5** detalla el total de las empresas del sector metalmecánico según su actividad y su distribución por su tamaño.

**Tabla 5: Empresas que conforman el sector metalmeccánico de Quevedo**

<b>Población de empresas del sector metalmeccánico de Quevedo</b>			
<b>Código</b>	<b>Micro empresa</b>	<b>Pequeña empresa</b>	<b>Total</b>
001	9	2	11
002	19	0	19
003	10	0	10
004	4	2	4
<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>46</b>

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

#### **4.1.2. Procesos productivos más relevantes de las microempresas del cantón Quevedo**

El sector metalmeccánico del cantón Quevedo está compuesto de un diverso conjunto de actividades manufactureras que utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia como: aceros, aluminios, cobres y bronces y/o aleaciones y derivados, realizando algún tipo de transformación, ensamble o reparación.

Para la caracterización del sistema de producción previamente se realizó un estudio para determinar en detalle las actividades que se ejecutan en los diferentes procesos.

#### **4.1.3. Panorama actual en cifra de empresas metalmeccánica del cantón Quevedo**

La caracterización de los procesos productivos más relevantes en las microempresas, inicio con la aplicación de la investigación de campo previa para el levantamiento de información de los talleres metalmeccánicos, lo cual permitió conocer que existen 42 talleres dentro del sector metalmeccánico, los cuales se listan a continuación (**Tabla 6**):

**Tabla 6: Microempresas del cantón Quevedo**

<b>N°</b>	<b>Nombre del Taller</b>
1	Taller Industrial Bravo
2	Taller Industrial Peñafiel
3	MAAG
4	Mecánica TecniAgro
5	Industria Mecánica Silva
6	Taller Jácome
7	Taller Caroli
8	Taller Industrial Daza
9	Torno Avilés
10	Centro Diesel
11	Rectificadora Suarez
12	Mecánica Industrial San Camilo
13	Rectimotor
14	Taller Soluciones Los Ríos
15	Industria Metálica Max
16	Servicio de Torno Puente Sur
17	Servicio Industrial Méndez
18	Rectificadora Vásquez
19	Taller Industrial Estrella
20	Taller Yandel
21	Torno Loko
22	Torno Cali-Torno
23	SEMAHI
24	Mecánica Charito
25	Cerrajería Artística Álvarez
26	Taller Industrial Salazar
27	Taller Industrial Cerezo
28	Taller Industrial Ordoñez
29	Taller La Agricultura
30	Cerrajería Morales
31	Taller Industrial Tinoco

32	Taller Industrial Robalino
33	Mecánica Industrial Hobart
34	Servicio de torno Don Alfredo
35	Mecánica Industrial El Engranaje
36	Constructora Metálica Guerra
37	Industria Metálica Sonia
38	Taller Industrial Freire
39	MADE
40	Rectificadora Quevedo
41	Torno Colombia
42	Taller Industrial Quevedo

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

**Tabla 7: Distribución de las micro empresas del sector metalmeccánico por Grupo Industriales**

	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>	
<b>Código</b>	001	9	21,43
	002	19	45,24
	003	10	23,81
	004	4	9,52
	<b>Total</b>	<b>42</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

En la **tabla 7** se establece la distribución de los talleres según el grupo industrial al cual pertenecen con el porcentaje que influye en el sector metalmeccánico del cantón Quevedo.

#### 4.1.4. Identificación de los talleres según su Grupo Industrial

**Tabla 8: Clasificación de los talleres según su grupo Industrial**

<b>Fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje</b>						
<b>N°</b>	<b>Nombre del Taller</b>	<b>Propietario</b>	<b>N° Trabajador</b>	<b>Dirección</b>	<b># Telefónico</b>	<b>Actividad que realiza</b>
1	Taller Industrial Bravo	Darwin Bravo	4	La Esperanza calle principal	0993079954	Fabricación de maquinarias agrícolas.
2	Taller Industrial Peñafiel	Marco Peñafiel	2	La Esperanza calle principal	0994627042	Fabricación de maquinarias agrícolas.
3	MAAG	José Aguirre	6	Av. 2 de Julio-Humberto Ávila-San Carlos	0980550542	Construcción de maquinarias agrícolas.
4	Mecánica TecniAgro	Manuel	4	San Camilo Km 1 ½ vía San Carlos	0986384891	Construcción de equipos para secados de granos.
5	Taller Jácome	Ing. Jácome	5	San Camilo Norte vía San Carlos	0999102588	Construcción de estructura metálicas, secadoras de cacao.
6	Servicio Industrial Méndez	Cristhian Méndez	2	Av. José Joaquín de Olmedo y la K	0997882818	Construcción de máquinas industriales.
7	Mecánica Charito	Rosario Muñoz Torre	1	Km 2 ½ vía al Empalme	0994819121	Construcción y reconstrucción de

						piezas de máquinas agrícolas.
8	Taller La Agricultura	Ronald Álvarez	5	Av. Quito redondel de la Venus.	0990897236	Construcción de maquinarias agrícolas.
9	MADE		6		0980090500	Construcción de maquinarias agrícolas.
<b>Maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento</b>						
1	Industria Mecánica Silva	Raimundi Silva Estrella	2	Pital #2	0988648590	Reparación y mantenimiento de maquinarias agrícolas e industrias.
2	Taller Caroli	Gustavo Cedeño	5	Calle Bolivia y Callejón S/N	0997521474	Reparación de maquinaria pesada.
3	Taller Industrial Daza	Alfredo Daza Cervantes	2	Santa María calle E la 4ta.	2773371	Reparación de maquinarias.
4	Torno Avilés	Víctor Avilés	2	Eloy Alfaro y Av. Guayaquil	0980930171	Tornería metal mecánica.
5	Centro Diesel	Pedro Bermúdez	2	Calle Eloy Alfaro y Colombia	0988901069	Reparación de piezas mecánicas.
6	Taller Soluciones Los Ríos	Roberto Tipantuña	6	Av. Guayaquil vía Valencia	2781407	Reparación de equipos camineros.

<b>7</b>	Servicio de Torno Puente Sur	Luis García	2	Av. José Joaquín de Olmedo a lado del puente Sur.	0993364879	Reparación de piezas metálicas.
<b>8</b>	Taller Industrial Estrella	Marcelo Estrella	6	Calle México y Juan Montalvo		Construcción de piezas metálicas.
<b>9</b>	Taller Yandel	Yandel Arce	1	Calle México y Juan Montalvo		Construcción de piezas metálicas.
<b>10</b>	Torno Loko	Jorge Erazo	2	Calle México y Juan Montalvo	0981344170	Construcción y reconstrucción de piezas metálicas.
<b>11</b>	Torno Cali-Torno	Pablo Cesar	2	Calle México y Juan Montalvo	0991946203	Construcción y reconstrucción de piezas metálicas.
<b>12</b>	SEMAHI	Jairo Sarabia	1	Calle México y Juan Montalvo		Construcción y reconstrucción de piezas metálicas.
<b>13</b>	Taller Industrial Salazar	Cristhian Salazar	3	Av. Walter Andrade Cdla. El Paraíso.	0997210616	Especialista metalmecánico.
<b>14</b>	Taller Industrial Tinoco	Alfredo Tinoco	7	Calle México y Venezuela (esquina)	0991036783	Construcción y reconstrucción de todo tipo de maquinarias.
<b>15</b>	Taller Industrial Robalino	José Robalino	2	Calle José Laborde y decima tercera.	2751848	Trabajo de soldadura y torno.

16	Servicio de torno Don Alfredo	Alfredo Landeta	1	Av. 12 de octubre y decima primera.	0996012780	Reconstrucción de piezas.
17	Mecánica Industrial El Engranaje		4	Av. Quito redondel de la Venus.		Servicio de torno, fresadora, troqueladora.
18	Torno Colombia		1	Av. Juan Montalvo y José Joaquín de Olmedo.		Construcción y reconstrucción de piezas metálicas.
19	Taller Industrial Quevedo		2			Construcción y reconstrucción de piezas metálicas.
<b>Manufactura por deformación plástica sin Viruta.</b>						
1	Mecánica Industrial San Camilo	Fabian Herrera	2	Calle Juan Montalvo y Guatemala	0990233785	Construcción de puertas y ventanas metálicas.
2	Industria Metálica Max	Máximo Caicedo	4	Av. Estados Unidos	0994224924	Cerrajería artística.
3	Cerrajería Artística Álvarez	Luis Álvarez	2	Ciudadela la Salud	0978772794	Construcción de puertas y ventanas metálicas.

4	Taller Industrial Cerezo		2	Av. Quito redondel de la Venus.	0985237824	Construcción de puertas y ventanas metálicas.
5	Taller Industrial Ordoñez	Hernán Ordoñez	2	Av. Quito redondel de la Venus.	0993657147	Construcción de puertas y ventanas metálicas.
6	Cerrajería Morales	Franklin Morales	2	Av. Guayaquil entrada Josefina 1	0982887593	Construcción de puertas y ventanas metálicas.
7	Mecánica Industrial Hobart	Jorge Yantalima	3	Av. 12 de octubre y decima tercera.	0994564931	Cerrajería Artística.
8	Constructora Metálica Guerra	Manuel Guerra	2	Calle Camilo Arévalo y Argentina	0959703816	Trabajo de Cerrajería.
9	Industria Metálica Sonia		2	Av. José Joaquín de Olmedo	2770101	Construcción de estructuras metálicas.
10	Taller Industrial Freire		2	Josefina 1	0990331977	Construcción de puertas de acordeón.
<b>Rectificadoras de motor</b>						
1	Rectificadora Suarez	Carlos Suarez	10	Calle Guatemala y Juan Montalvo	2773915	Rectificación de motores.
2	Rectimotor	Gary Sánchez	2	Av. Guayaquil	0986384588	Rectificación de motores.

3	Rectificadora Vásquez	Gualberto Vásquez	2	Calle México y Brasil	2771501	Rectificación de motores.
4	Rectificadora Quevedo	Alberto Sumba	2	Parroquia 7 de octubre		Rectificación de motores.

---

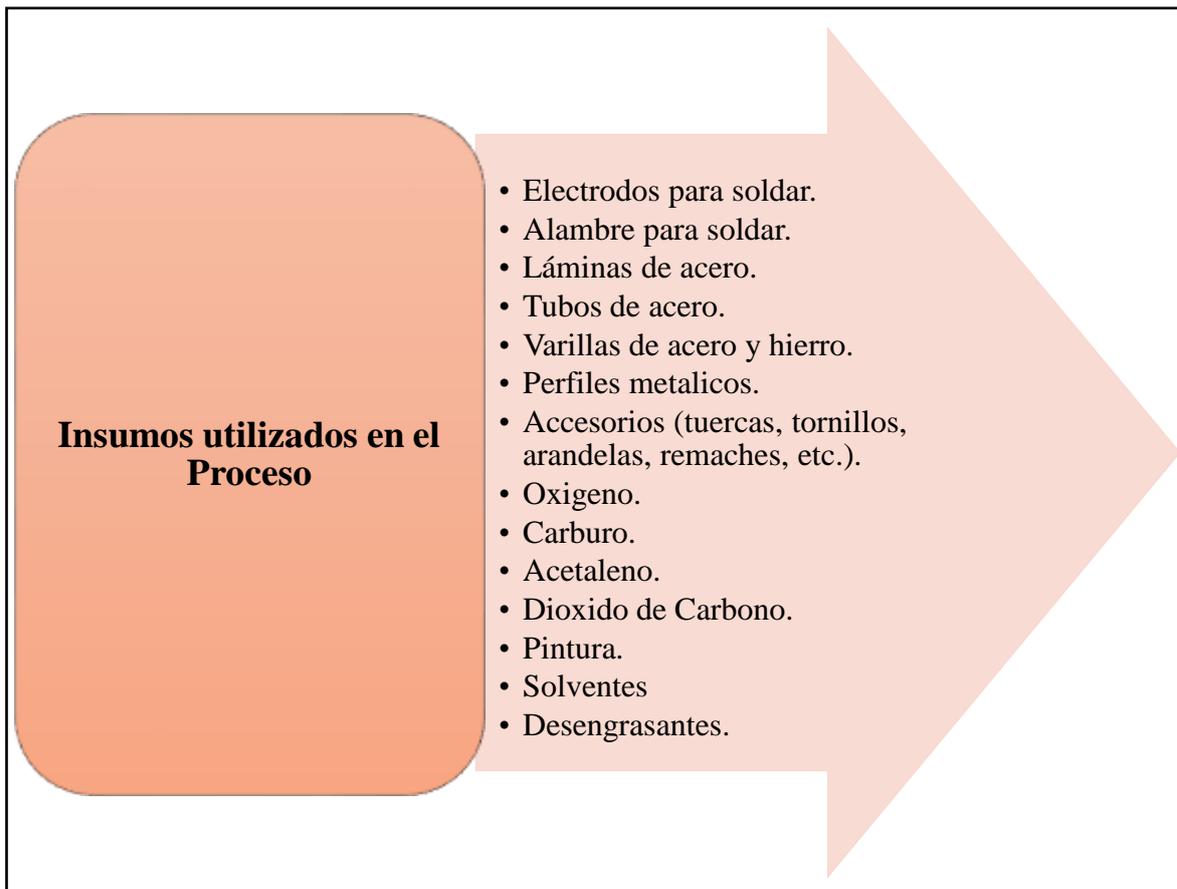
**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

En la **tabla 8** se detalla el nombre de los talleres, de sus propietarios además el número de trabajadores, la dirección donde estos se localizan, el número de teléfono y las actividades a las que se dedican.

#### 4.1.5. Aspectos comunes del sector metalmeccánico de las microempresas

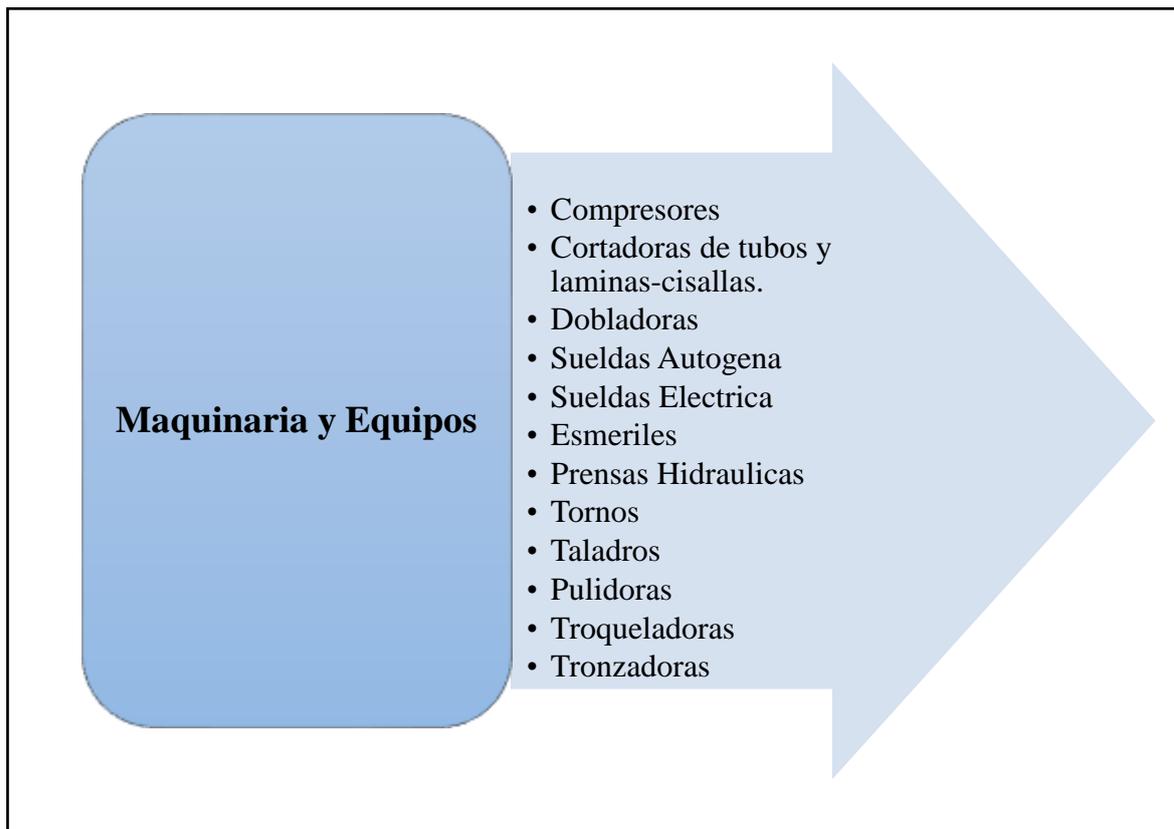
**Gráfico 4: Materiales utilizados en las microempresas metalmeccánica.**



**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

**Gráfico 5: Máquinas, Equipos utilizados en las microempresas metalmecánica.**



**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

En los **Gráficos 4 y 5** se detallan las máquinas, equipos y materiales más utilizado en las microempresas metalmecánica de Quevedo.

#### **4.1.6. Descripción del Proceso Productivo de las micro empresas**

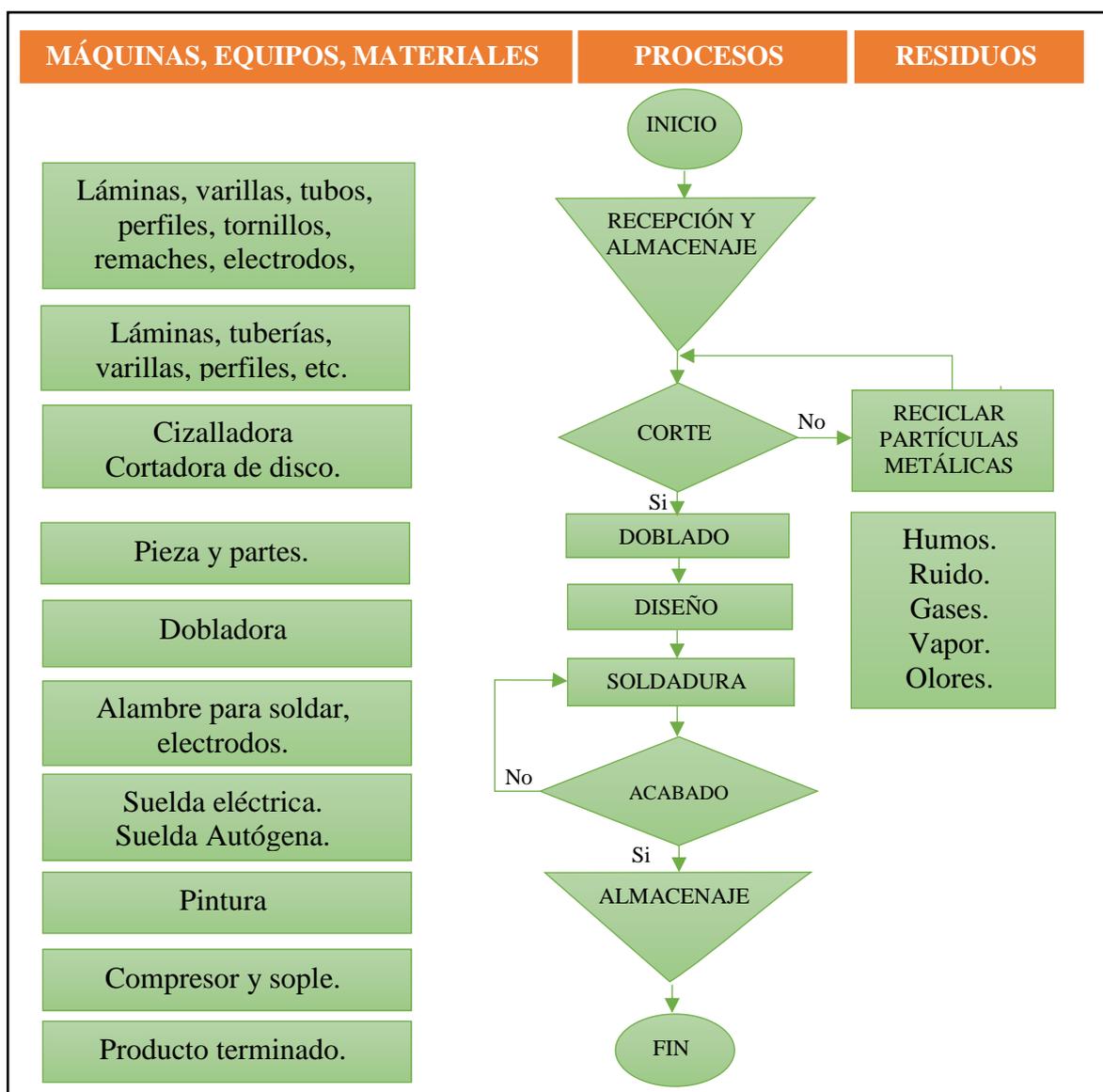
Los procesos empleados por las micro empresas metalmecánica de Quevedo se basan en la transformación de metales ferrosos y no ferrosos en piezas mediante procesos mecánicos con o sin arranques de virutas, cambiando o rectificando su forma geométrica. Para realizar este proceso deben realizar en su mayoría las siguientes actividades: cortar, torneear, taladrar, fresar, esmerilar, cepillas, pulir, doblar, prensar, estirar, soldar, recocer, templar, desengrasar, lavar, pintar, almacenar.

#### 4.1.7. Principales procesos según la actividad de las microempresas

##### 4.1.7.1. Actividad 1

En el presente diagrama de flujo (**Gráfico 6**) indican las operaciones y procesos que se realizan en la fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje (maquinarias para el Agro).

**Gráfico 6: Diagrama de flujo del proceso para la fabricación de maquinarias de uso especial y ensamblaje (Maquinarias Agrícolas)**



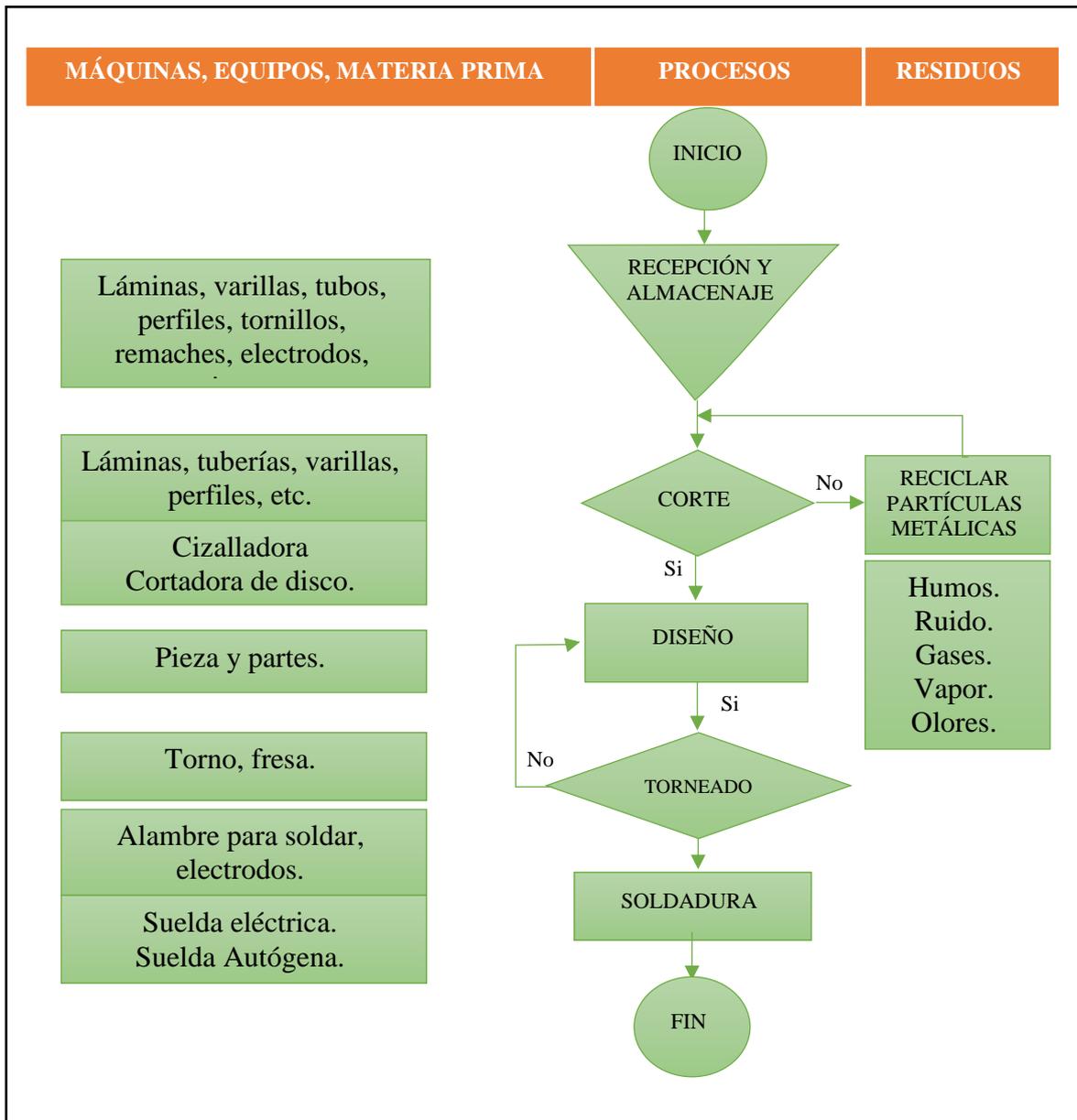
**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

### 4.1.7.2. Actividad 2

En el siguiente diagrama de flujo (**Gráfico 7**) indican las operaciones y procesos que se realizan en el maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento (Torno).

**Gráfico 7: Diagrama de flujo del proceso para el maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento (Torno)**



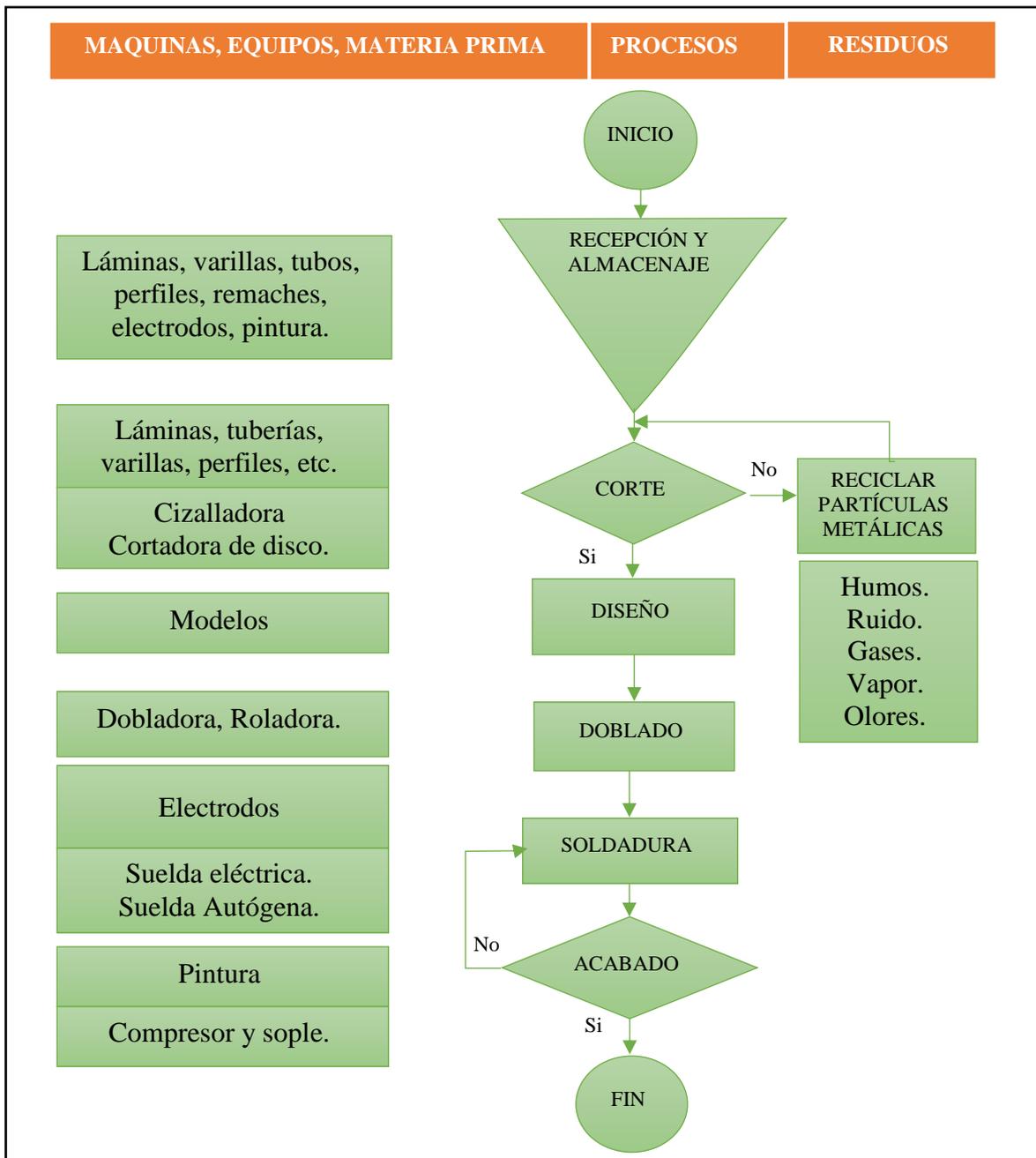
**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

### 4.1.7.3. Actividad 3

En el siguiente diagrama de flujo (**Gráfico 8**) indican las operaciones y procesos que se realizan en la manufactura por deformación plástica sin viruta (puertas, ventanas, mamparas, etc.).

**Gráfico 8: Diagrama de flujo del proceso de deformación plástica sin viruta (puertas, mamparas, entre otros).**



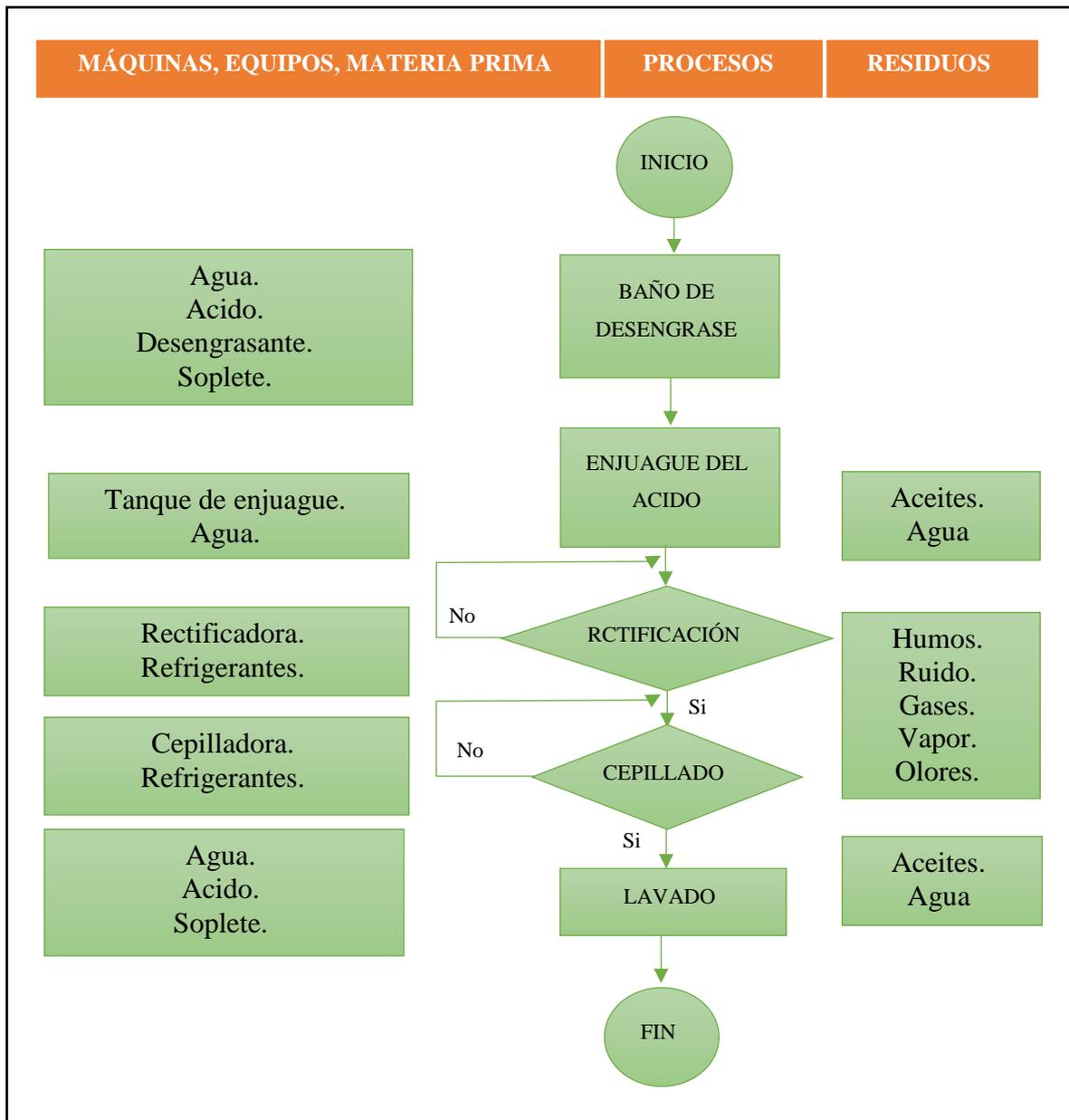
Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

#### 4.1.7.4. Actividad 4

En el siguiente diagrama de flujo (**Gráfico 9**) indican las operaciones y procesos que se realizan en la rectificación de motores.

**Gráfico 9: Diagrama de flujo del proceso de rectificación de motores.**



**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

#### **4.1.8. Resultado y Discusión de la caracterización del sector metalmecánico de Quevedo**

Mediante la caracterización de las microempresas del sector metalmecánico se detectó que las mismas no aplican ningún tipo de Estrategia de Manufactura lo cual genera ineficiencia en el proceso como, por ejemplo: reprocesos y tiempo improductivo; afectando así la productividad y eficiencia de las microempresas. Por lo tanto, los reprocesos que se detectan en las microempresas se deben al no tener un proceso previamente definido, generando así defecto en sus productos durante sus procesos y además aumentan los desperdicios innecesarios de sus recursos. Además, se pudo determinar algunos aspectos positivos los cuales se explican a continuación:

##### **Aspectos Positivos:**

- Las microempresas que tiene como actividad la rectificación de motores, son talleres que aplican estrategias de manufactura, ya que sus operaciones son planificadas, organizadas y controladas durante todo el proceso.
- Estos talleres están constituidos legalmente, alcanzando así una sostenibilidad dentro del sector metalmecánico.

Según Arnoletto [44], las Estrategias de Manufacturas son directrices que ayudan a elegir cursos de acción adecuados para alcanzar las metas que la organización se ha fijado. Esas estrategias deben ser conducentes a los objetivos generales de la organización y tienen la mayor importancia, porque acarrear consecuencias para toda la organización.

## 4.2. Desarrollo tecnológico de las microempresas del sector metalmecánico

En la actualidad el principal desafío para los dueños de talleres industriales es alcanzar un mayor nivel de competitividad dentro del sector metalmecánico, donde el desarrollo tecnológico marca el progreso de una nueva cultura y etapa industrial.

Los principales procesos dentro de la cadena de manufactura son similares, hoy en día los avances tecnológicos han aumentado por ende han surgido nuevas máquinas y tendencia de mecanizado que sirven como apoyo para los procesos que realizan los talleres metalmecánicos. Para determinar el estado tecnológico del sector metalmecánico se seleccionó una serie de medida cuya combinación describe el desarrollo tecnológico actual alcanzado de las microempresas del sector metalmecánico de Quevedo, las cuales se detallan: la complejidad tecnológica, operaciones básicas y maquinarias y herramientas básicas.

**Tabla 9: Características de las empresas según su complejidad tecnológica**

<b>Fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje</b>	<b>Maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento</b>	<b>Manufactura por deformación plástica sin viruta</b>	<b>Rectificadoras de motor</b>
Fabricación y ensamblaje de máquinas agrícolas.	Fabricación o reparación de elementos, partes o piezas de una máquina, la cual se requiere mayor grado de precisión	Fabricación de puertas, ventanas, mamparas, etc.	Rectificación y cepillados de partes móviles y fijas de un motor de combustión interna.

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

En la **tabla 9** se muestra la relación entre los parámetros tecnológicos y las actividades que tienen las microempresas, siendo la complejidad tecnológica el conjunto de conocimiento y habilidades que se utilizan dentro del proceso de manufactura.

**Tabla 10: Operaciones básicas de las microempresas según sus actividades**

<b>Fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje</b>	<b>Maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento</b>	<b>Manufactura por deformación plástica sin viruta</b>	<b>Rectificadoras de motor</b>
Cortado, doblado, prensado, soldado, taladrado, remachado, atornillado,	Cortado, doblado, torneado, fresado, cepillado, limado,	Cortado, doblado, cilindrado, prensado, soldado, taladrado, remachado, atornillado, maquinado, reconstruido.	Rectificación, cepillado, fresado, limado.

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

En la **tabla 10** se muestra las características de las operaciones que realizan los talleres industriales según sus actividades.

**Tabla 11: Máquinas y herramientas que utilizan las microempresas según sus actividades**

<b>Fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje</b>	<b>Maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento</b>	<b>Manufactura por deformación plástica sin viruta</b>	<b>Rectificadoras de motor</b>
Suelda eléctrica, suelda autógena, dobladora, cortadora, taladro, pulidora, torno, remachadora, cajas de herramientas.	Torno, fresadora, taladro de pedestal, taladro de mano, equipo de medición, equipo de soldadura, suelda eléctrica, suelda autógena.	Cortadora, dobladora, roladora, sierra, cizalla, taladro de mano, taladro de pedestal, soldadora eléctrica, suelda autógena, equipo de medición, pulidora.	Rectificadora, cepilladora, fresadora, torno, esmeril, taladro de pedestal, taladro de mano, calibrador, flexómetro.

**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

En la **tabla 11** se muestra las diversas máquinas, equipos y herramientas que utilizan dentro del procesos de manufactura los talleres industriales según la actividad que este realice.

#### 4.2.1. Tendencia tecnológica de las microempresas metalmecánica encuestadas

Mediante la técnica de la encuesta se determinó la tendencia del nivel tecnológico que cuentan las microempresas metalmecánicas, tomando como referencia la vida útil y según la actividad que desempeña el taller industrial. Ver **Tabla 12**

**Tabla 12: Tendencia tecnológica según el régimen de explotación de las máquinas de las microempresas metalmecánica**

Actividades	Tiempo de vida de las máquinas			Total
	Menor a	Entre 5 a	Mayores a	
	5 años	10 años	10 años	
	(Alto)	(Medio)	(Bajo)	
001	0	0	9	9
002	0	0	19	19
003	0	0	10	10
004	4	0	0	4
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>38</b>	<b>42</b>

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

La **tabla 13** permite identificar el nivel tecnológico con lo cuenta los talleres industriales según su actividad.

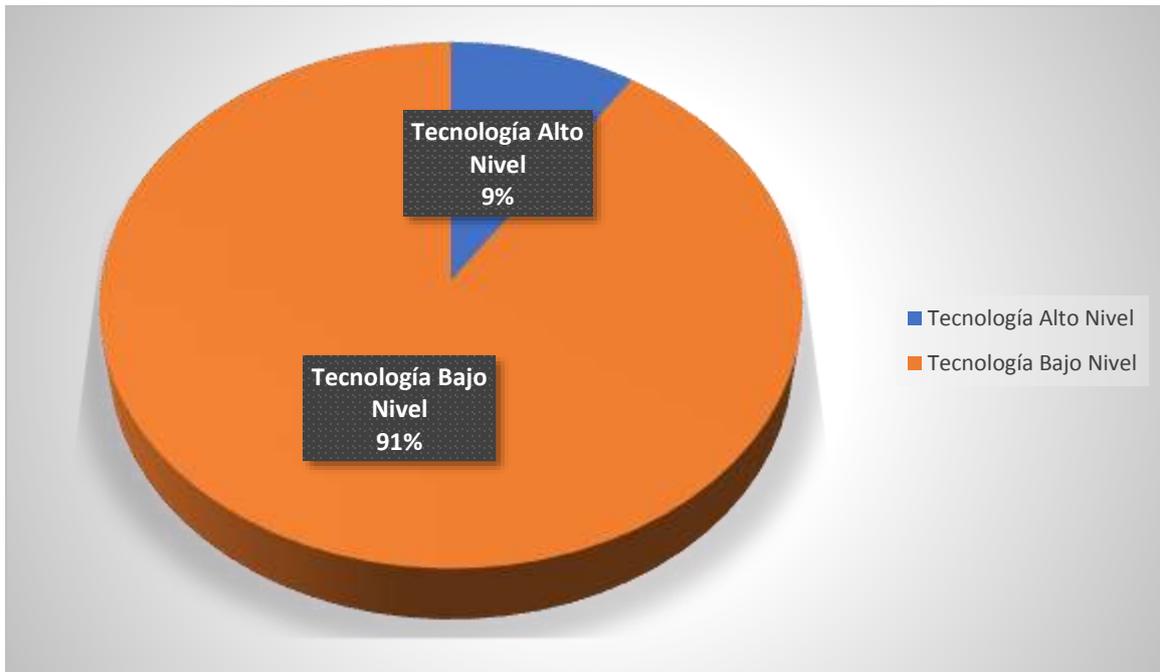
**Tabla 13: Tendencia tecnológica de las microempresas metalmecánica**

Clasificación	Código				Total	(%)
	001	002	003	004		
Tecnología Alto Nivel	0	0	0	4	4	9
Tecnología Bajo Nivel	9	19	10	0	38	91
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>42</b>	<b>100</b>

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado por: Cedeño Cedeño Mario

**Gráfico 10: Tendencia tecnológica de las microempresas metalmecánica**



**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

Producto de la investigación de campo se determinó que el 9 % de las microempresas cuenta con un nivel tecnológico alto, siendo estos talleres que como actividad se desempeñan en la rectificación de motores, debido a que cuentan con máquinas menores a 5 años de fabricación; mientras que el 91 % de las micros empresas cuentan con un nivel tecnológico bajo las cuales su totalidad se desempeñan en las actividades restantes, teniendo máquinas mayores a 7 años de fabricación.

#### **4.2.2. Capacidad tecnológica de las microempresas**

Las microempresas que tienen como actividad: fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje (maquinarias para el agro), maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento (Torno) y manufactura por deformación plástica sin viruta (puertas, ventanas, mamparas, etc.) tienen una capacidad tecnológica muy por debajo de lo ideal. Son pocas los talleres industriales, como las rectificadoras de motores que han logrado implementar mejoras tecnológicas en sus procesos de manufactura.

### **4.2.3. Resultado y discusión del desarrollo tecnológico que cuentan las microempresas del sector metalmecánico**

En la presente investigación de campo en el sector metalmecánico se determinó que predominan tecnologías tradicionales con un nivel tecnológico bajo, aunque hay talleres, como son las rectificadoras de motores que tienen un avance tecnológico alto, aplicando nuevas técnicas y nuevas herramientas tecnológicas en sus procesos, los cuales le han permitido alcanzar un desarrollo sostenible.

Según **Barreras** [45] las empresas logran su ventaja competitiva y beneficios económicos en gran medida como resultado de la innovación tecnológica; aquellas que pueden manejar dicha ventaja obtendrán beneficios que les permitirán sobrevivir y prosperar en entornos turbulentos.

Mientras que las demás microempresas metalmecánicas han provocado reducir su eficiencia en el proceso productivo al no renovar sus máquinas y equipos; obteniendo así tiempos improductivos y retrasos en su producción debido a que sus características de funcionamiento de sus máquinas no son las óptimas, lo cual constituye un problema que podría ser resuelto con la implementación de nuevas máquinas y equipos, permitiendo optimizar sus recursos alcanzando así una ventaja competitiva y por ende el desarrollo sostenibles de las mismas.

### 4.3. Análisis FODA del sector metalmecánico de Quevedo



**Fuente:** Trabajo de Campo

**Elaborado por:** Cedeño Cedeño Mario

#### 4.3.1. Resultado y discusión del análisis FODA de las microempresas del sector metalmecánico

Según Borello [46], la aplicación del análisis FODA es para determinar los factores que pueden favorecer (fortalezas y oportunidades) u obstaculizar (debilidades y amenazas) el logro de los objetivos establecidos por la empresa.

Mediante la investigación de campo de las microempresas del sector metalmecánico del cantón Quevedo permitió observar las diferentes fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas las cuales son aspectos tanto positivo como negativos para el desarrollo de las mismas. Uno de ellos está relacionado con la falta de Estrategias de Manufacturas, lo cual disminuye la productividad de las mismas; además las microempresas tienen fortalezas como contar con un sector rentable para sus actividades debido que se encuentran ubicados en una región comercialmente activa.

#### **4.4. Determinar estrategias de manufacturas para su implementación en el sector metalmecánico de Quevedo**

En general las empresas siempre tienen dificultades en el correcto manejo de sus recursos que emplean dentro de los procesos de manufacturas, este tipo de problema se da con mayor frecuencia en las microempresas, por lo tanto, si los talleres industriales ejecutaran un correcto control de sus recursos, tendrían un impacto positivo para la optimización de los mismos y así poder alcanzar la competitividad dentro del sector metalmecánico, por ende, obtener su desarrollo como empresa.

Las microempresas para poder alcanzar la competitividad, debe de tomar medidas que le permitan encaminarse para al alcanzar ese objetivo, como modernizar el proceso productivo, el cual no se trata de la renovación tecnológica sino también la aplicación de estrategias de manufacturas, las cuales han ayudado a muchas empresas alcanzar cumplir sus objetivos. Para ello se plantea como propuesta aplicar un método que ayude a las microempresas metalmecánica del cantón Quevedo, a evaluar, alinear y aplicar un tipo de estrategia de producción o de manufactura; este modelo a aplicar se denomina Manufacturing Strategy Model (MSM).

Este tipo de modelo (MSM) permite que las microempresas del sector metalmecánico puedan establecer el tipo de estrategias que están aplicando o que pueden aplicar, también se detallan los pasos que se deben seguir para mejorar el desempeño de las decisiones estratégicas de la producción. Para aplicar el modelo MSM las microempresas deben de seguir 4 pasos. **Ver Gráfico 11**

1. Evaluación de la estrategia corporativa
2. Evaluación de la prioridad competitiva
3. Evaluación de las decisiones estratégicas de producción
4. Implementación de la prioridad competitiva seleccionada

Se debe recordar que, para cada una de las prioridades competitivas seleccionada, como son: diferenciación, costos, flexibilidad y tiempo, se deben establecer un conjunto de estrategias de manufacturas las cuales influyen directamente con la cada prioridad, por ende,

se espera que estas decisiones sean que refuercen a los talleres para que cumplan sus estrategias de manufactura; además dentro de estas estrategias se debe adoptar una constata ambiental.

Al implementar normas ambientales para cualquier prioridad que ejecuten los talleres industriales, esto le permitir poder ingresar a otros mercados que han tendido una barrera para la entrada, al aplicar normas ambientales no se constituye como una ventaja para los talleres, pero al no aplicar algún tipo de normas les conllevaría a grandes problemas dentro del mercado.

**Gráfico 11: Manufacturing Strategy Model**



Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

A continuación, se detallar cada uno de los pasos o métodos que deben de seguir las microempresas para la aplicación del modelo MSM.

#### **4.4.1. Primer paso: Evaluación de la estrategia corporativa**

Debido que los talleres ya están establecidos y por lo general ya tienen varios años de funcionamiento, lo cual significa que en forma explícita o tácita tienen definidas algún tipo de estrategias de manufactura, lo que conlleva seguir el siguiente proceso para desarrollar el primer paso.

- Se debe delimitar si el taller tiene en forma escrita, misión, visión, objetivos, principios, valores y un plan de acción; sí que las microempresas no cuentan con estos requerimientos deben documentar los mismos.
- Si las empresas cuentan con estos elementos mencionados, deben de preguntarse ¿los aplicas?, ¿ejecuta algún tipo de control o de evaluación que le permita identificar cuantitativamente que se está efectuando lo señalado?

En caso que las microempresas tengan determinada o no su proceso estratégico, deberían formularse las siguientes preguntas con el objetivo de conocer en qué nivel se están colocando con su prioridad competitiva.

¿Cuál es el negocio de la empresa?

¿Quiénes son los clientes y en dónde están ubicados?

¿Qué es lo que los clientes valoran de la empresa?

¿Por qué seleccionan a esta empresa en particular, en vez de elegir a los competidores?

¿Qué está haciendo la empresa para satisfacer a sus clientes?

¿Qué hace esta empresa mejor que sus competidores?

Según **Ventura**, una herramienta de gran ayuda que permite evaluar e implementar una estrategia corporativa es el modelo DAFO el cual tiene gran aceptación y uso en la práctica empresarial [47].

Mediante las respuestas obtenidas de las preguntas los talleres podrían determinar cuál es su principal prioridad como por ejemplo la que se establece en la (Tabla 13), asumiendo aquellos factores que ésta considera como sus fortalezas, pero primordialmente los aspectos que aprecian sus clientes el cual puede ser estimado mediante la aplicación de una encuesta.

**Tabla 14: Características que pueden evaluar los clientes de acuerdo con la prioridad**

<b>Prioridad</b>	<b>Aspectos que valoran los clientes</b>
<b>Diferenciación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad de los productos</li> <li>• Servicio al cliente</li> <li>• Garantías del trabajo</li> <li>• Tecnologías innovadoras implementada al proceso</li> </ul>
<b>Costos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precios económicos</li> <li>• Que procesen con la mínima calidad aceptable en forma óptima</li> </ul>
<b>Flexibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se acoplan a los requerimientos de los clientes</li> <li>• Manejan cualquier volumen de producto</li> </ul>
<b>Tiempo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega del producto a tiempo</li> <li>• Procesos con tiempo corto</li> </ul>

**Fuente:** Sanchez.,L.

**Elaborado por:** Mario Cedeño Cedeño

#### **4.4.2. Segundo paso: evaluación de la prioridad competitiva**

Para la evaluación de la prioridad competitiva se debe aplicar una investigación experimental, tomando en consideración los talleres algunos aspectos como se detalla en la **Tabla 14** los cuales son estrategias que se pueden implementar en dicha prioridad competitiva y además se debe calificar de acuerdo a las definiciones que se detalla en el **Anexo 1**.

La forma que los talleres deben de calificar estos aspectos dependerá de la cantidad de recursos que ellos invierten en dicho aspecto como: (costos, recurso humano, tiempo), o también se puede evaluar comparando con la competencia que tienen actualmente dentro sector metalmeccánico.

El rango de la calificación es de 1 a 5, siendo el 1 en este caso la calificación más baja que tienen las microempresas que pueden ser por las siguientes razones: no la usan, no invierte en este aspecto o su desempeño es bajo del mismo; mientras que 5 es la calificación más alta.

**Tabla 15: Matriz para evaluar la prioridad de diferenciación**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
(SSI) Six Sigma		0,063
(TQM) Control total de calidad		0,423
(CEP) Control estadístico de procesos		0,421
(MCO) Mejoramiento continuo		0,428

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

El peso factorial se determina aplicando el modelo KMO, el cual se utiliza para saber si los datos se adecuan a un análisis de factores, el valor oscila entre 0 y 1, se considera que un KMO menor a 0,5 es inadmisibile para aplicar esta técnica, valores entre 0,5 y 1 permiten su uso, entre mayor sea el valor, los datos se ajustan de mejor manera para la aplicación del análisis factorial. [48].

Una vez determinada la calificación de cada aspecto evaluado, se multiplica el valor obtenido en la columna calificación por el peso factorial correspondiente, como se detalla en la siguiente formula:

$$FDIF= 0,063 (SSI) + 0,423 (TQM) + 0,421 (CEP) + 0,428 (MCO) \quad (1)$$

Con el puntaje obtenido se determina el porcentaje con el que la empresa está aplicando la prioridad, dicho porcentaje obtenido, indica un rango de (0 a 100%). El mismo tipo de análisis se aplica a las demás prioridades, teniendo en cuenta los valores de las (Tablas 15, 15 y 16); además las ecuaciones establecidas.

**Tabla 16: Matriz para evaluar la prioridad de costos**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
<b>OPC: Outsourcing prioridad costos</b>		0,253
<b>COD: Costos de Distribución</b>		0,331
<b>COS: Sistemas de gestión de costos</b>		0,325
<b>COP: Costos de Producción</b>		0,356

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

Ecuación para la prioridad de costos:

$$FCOS= 0,253 (OPC) + 0,331 (COD) + 0,325(COS) + 0,356(COP) \quad (2)$$

**Tabla 17: Matriz para evaluar la prioridad de flexibilidad**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
<b>GPR: Gama de productos</b>		0,175
<b>TEQ: Tipos de equipos</b>		0,391
<b>LMA: Lean Manufacturing</b>		0,300
<b>OPF: Outsourcing Prioridad Flexibilidad</b>		0,387

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

Ecuación para la prioridad de flexibilidad:

$$FFLE= 0,175 (GPR) + 0,391 (TEQ) + 0,300(LMA) + 0,387(OPF) \quad (3)$$

**Tabla 18 : Matriz para evaluar la prioridad de tiempo**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
<b>TPD: Tiempos de producción</b>		0,283
<b>TAL: Tiempos de alistamiento</b>		0,355
<b>JIT: Justo a tiempo</b>		0,296
<b>AUT: Automatización</b>		0,373

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

Ecuación para la prioridad de tiempo:

$$FFLE = 0,283 (TPD) + 0,355 (TAL) + 0,296(JIT) + 0,373(AUT) \quad (4)$$

Terminado el análisis de las cuatro prioridades se obtiene un porcentaje de cada una de las mismas; la que alcance un mayor valor será la prioridad de mayor realce que está utilizando el taller, si hay dos prioridades con el mismo valor o si hay una diferencia inferior al 5% entre ellas, esto significa que los talleres pueden estar empleando dos prioridades diferentes en tal caso la microempresa puede resolver con cuál prioridad trabajar.

#### 4.4.3. Tercer paso: evaluación de las decisiones estratégica de producción

Para proceder a evaluar las decisiones estratégicas se debe aplicar los mismos pasos detallado en el numeral anterior. Por ende, una vez establecido el valor, se procede a comparar el valor porcentual de cada decisión.

Para las decisiones Estratégicas de Manufactura se eligieron 4 aspectos que muestran un gran impacto en las prioridades competitivas como se detalla a continuación: proceso, producto, tecnologías, sistema de producción. Los valores para cada una de las 4 decisiones seleccionadas para este método se muestran en la **Tabla 18, 19, 20, 21.**

**Tabla 19: Matriz para evaluar la decisión de producto**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
<b>MER: Mercado</b>		0,398
<b>CPT: Calidad del producto terminado</b>		0,339
<b>FED: Flexibilidad en el diseño</b>		0,332
<b>GDE: Gestión de demanda</b>		0,354

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

Ecuación para la decisión de producto:

$$FPROD = 0,398 (MER) + 0,339 (CPT) + 0,332(FED) + 0,354(GDE) \quad (5)$$

**Tabla 20: Matriz para evaluar la decisión de proceso**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
<b>TPR: Tipo de proceso</b>		0,291
<b>MPR: Mejoramiento de procesos</b>		0,350
<b>CMA: Celdas de manufactura</b>		0,292
<b>RDP: Rediseño de Procesos</b>		0,368

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

Ecuación para la decisión de proceso:

$$FPROC = 0,291 (TPR) + 0,350 (MPR) + 0,292(CMA) + 0,368(RDP) \quad (6)$$

**Tabla 21 : Matriz para evaluar la decisión de tecnología**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
<b>ATE: Actualización tecnológica</b>		0,423
<b>TTE: Tipos de tecnologías</b>		0,410
<b>UTS: Últimas tendencias del sector</b>		0,399

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

Ecuación para la decisión de tecnología:

$$FTEC = 0,423 (ATE) + 0,410 (TTE) + 0,399(UTS) \quad (7)$$

**Tabla 22: Matriz para evaluar la decisión de sistemas de producción**

Aspectos	Calificación (1 – 5)	Peso factorial
<b>PRE: Planeación de recursos empresariales</b>		0,369
<b>MRP: Planeación de requerimiento de materiales</b>		0,404
<b>PPF: Programación de producción flexible</b>		0,321
<b>PPR: Planeación de la producción</b>		0,285

Fuente: Sanchez.,L.

Elaborado por: Mario Cedeño Cedeño

Ecuación para la decisión de sistemas de producción:

$$FSPRO= 0,369 (PRE) + 0,404 (MRP) + 0,321(PPF) + 0,285 (PPR) \quad (8)$$

Una vez calculado los puntajes de las decisiones estratégicas se consigue un porcentaje el cual indica el desarrollo para cada una de ellas.

#### **4.4.4. Cuarto paso: implementación de la prioridad**

Como se detalló en el paso anterior las microempresas pueden optar por cualquiera de las 4 prioridades, esta decisión se la puede determinar de acuerdo con lo que las microempresas hayan establecidos en su estrategia corporativa, además con la fortaleza que determine los talleres industriales, con lo que desean los clientes de los talleres y con el resultado del estudio conseguido. Posteriormente, se detallan las actividades a seguir tomando como referencia el tipo de prioridad que seleccione el taller.

##### **4.4.4.1. Prioridad de diferenciación**

Si el taller decide elegir la prioridad de diferenciación, puede seguir un modelo como se propone a continuación, lo cual debe orientar sus esfuerzos a los siguientes aspectos: mejoramiento a las directrices actuales de la calidad y a los sistemas habituales de calidad. En este aspecto la microempresa metalmecánica debe pretender conservar sus sistemas habituales bajo control, no obstante, es en las tendencias actuales de calidad en donde debe enfocarse para mantenerse a la vanguardia en este tipo de prioridad. Para ello el taller industrial debería seguir dos etapas, una básica y la otra avanzada.

En la etapa básica el taller debe generar los procesos que le van a permitir mantener una calidad constante, teniendo en cuenta que esto es lo que más valoran los clientes que optan por empresas con este tipo de prioridad, para ello se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Mejorar y mantener la calidad de los productos del taller, particularmente identificando cuál es la percepción de calidad del cliente y enfocándose al mejoramiento de esos aspectos.

- Implementar un sistema de mejoramiento continuo, organizando el taller por procesos y realizando trazabilidad de los productos, como base para iniciar posteriores procesos de certificación.
- Establecer la estrategia de control total de calidad que le permita al taller mejorar la calidad de productos y procesos para toda la organización y no solamente para la producción.
- Establecer sistemas de control de procesos, a través de la implementación de modelos estadísticos, que permita la consecución de los mismos.

Para la etapa avanzada, se implementarán los aspectos que le van a dar el impacto más importante a la consecución de la prioridad de diferenciación y los aspectos que pueden generar el liderazgo frente a las empresas de la competencia, estos aspectos son los siguientes:

- Arrancar con procedimientos de certificación de calidad de tipo general, en particular las relacionadas con el sistema integrado de calidad: Normas ISO 9000 y 14000 y la OSHAS 18000.
- Implementar la estrategia six sigma, en la etapa inicial se consigue medir en qué nivel sigma se halla el taller y después empezar con mejoras constantes hasta lograr los 3,4 defectos por millón que establece la estrategia.

#### **4.4.4.2. Prioridad costos**

Si la microempresa opta por la prioridad de costos, entonces debe seguir las dos etapas básica y avanzada para su implementación, al igual que en las demás prioridades. En la etapa básica el taller debe preocuparse por establecer mecanismos que le permitan disminuir sus costos tanto de producción como de distribución y mantenerlos de manera constante y en la etapa avanzada deberá preocuparse por implementar técnicas modernas que le

permitan eliminar tiempos muertos y aumentar la velocidad y el volumen de producción.

Para la implementación de la etapa básica la microempresa deberá ocuparse de los siguientes factores:

- Debe implementar un sistema que le permita tener un absoluto control de sus costos de producción, es recomendable implementar un sistema de costos ABC o de costos meta, con el fin de determinar claramente las actividades que no generan valor y que por lo tanto pueden ser eliminadas del proceso para disminuir los costos.
- Con el fin de disminuir los costos relacionados con la gestión de materiales, se recomienda el uso de un sistema para el requerimiento de materiales que permita disminuir tiempos de espera y de almacenamiento y con ello eliminar costos de inventario en proceso, de obsolescencia, de incumplimiento y de desperdicio.
- Controlar los costos de comercialización del taller, particularmente cuando los productos deben ser llevados a las costas o a los mercados internacionales, puesto que los costos terrestres son muy elevados en el país, una alternativa es generar grupos de distribución con otras empresas, para intentar minimizar este ítem.

Una vez la microempresa logró una estabilidad en la etapa básica puede pasar a la etapa avanzada en donde se busca que la empresa consolide sus bajos costos a través de la aplicación de técnicas que le permitan eliminar desperdicios, reprocesos, tiempos muertos que le pueden generar costos sin agregar valor a los productos, dentro de ellas se pueden aplicar las siguientes:

- Outsourcing esto les permite por una parte disminuir la inversión en infraestructura y por otra generar mayor diversidad en el tipo de producto que se ofrece, una de las tendencias que está usando el sector en el panorama internacional es el offshoring, es decir la búsqueda de productores de más bajos costos en otros países.
- Cinco eses: es una técnica sencilla y de fácil aplicación, parte de cinco principios básicos (clasificar, ordenar, limpiar, normalizar y mantener la disciplina), lo que puede

ayudar a las pequeñas y medianas empresas, a organizar los procesos productivos sin generar inversiones y por tanto le permite eliminar tiempos improductivos con la consiguiente disminución de costos.

#### **4.4.4.3. Prioridad de flexibilidad**

Si el taller industrial prefiere seguir la estrategia de flexibilidad en la etapa básica debe renovar sus procedimientos de gestión de la producción y en la etapa avanzada tendrá que concentrarse en el mejoramiento de la tecnología de producción, como se detalla a continuación. Para la etapa básica el taller debe prestar especial atención a los siguientes aspectos:

- Ampliar las opciones de producción del taller a través del uso del outsourcing, principalmente en los procesos que logran satisfacer las necesidades de los clientes actuales y con los que la empresa no cuenta.
- El otro elemento en esta etapa básica de la prioridad de flexibilidad es la ejecución del sistema lean manufacturing, con esta técnica se trata de eliminar los 7 desperdicios creados en los procesos productivos: sobreproducción, transporte, tiempos muertos, reprocesos, inventarios, defectos y movimientos innecesarios, su aplicación permitirá disminuir los tiempos de producción, los reprocesos, las devoluciones y con ello los costos y la flexibilidad de los procesos.

En la etapa avanzada, la microempresa debe concentrar sus esfuerzos en el mejoramiento del aspecto tecnológico y en este sentido los elementos que se deben desarrollar son los siguientes:

En primera instancia el taller industrial debe ampliar su gama de productos y en este sentido debe pretender cumplir todos los requerimientos de sus clientes actuales, es decir que, si un cliente necesita que le fabriquen un producto, pero a la vez necesita que le fabriquen otro, entonces el taller se debe adaptar a esos requerimientos.

Para lograr lo determinado en el paso tres, la microempresa debe extender su gama de máquinas y equipos, teniendo en cuenta el elevado costo de los equipos utilizados en el sector, es importante que los talleres adquieran máquinas con avances tecnológicos, que se puedan utilizar para diferentes alternativas de producto, las empresas deberían tener concentrada su producción en máquinas más pequeñas y en mayor cantidad, para poder satisfacer varios pedidos al mismo tiempo.

#### **4.4.4.4. Prioridad tiempo**

Cuando el taller industrial va a trabajar con la prioridad competitiva de tiempo, debe concentrarse en la velocidad de progreso, de fabricación y en la entrega a tiempo a los clientes. Para este caso en la etapa básica la microempresa debe concentrarse en la gestión del tiempo para lo que se enfocara en los siguientes elementos:

- La ejecución de técnicas que faciliten la disminución de los lapsos de producción: dentro de los aspectos que la empresa debe tomar en cuenta se encuentran las siguientes: usar herramientas de planeación y programas de planeación de producción, excluir cualquier tipo de reprocesos a través de técnicas como lean manufacturing y control estadístico de procesos y usar técnicas de comparación con la competencia como benchmarking e inteligencia de negocios.
- Aplicar técnicas que permitan disminuir los tiempos de alistamiento, para lograrlo las empresas pueden establecer una serie de técnicas como la manufactura celular, los sistemas kanban y los sistemas SMED (cambio rápido de modelo).

Una vez que la microempresa tenga control sobre los aspectos anteriormente expuestos, puede seguir con la etapa avanzada trabajando los siguientes aspectos:

- Utilizar un sistema justo a tiempo, al inicio el taller industrial puede aplicarlo internamente para los procesos de producción de la empresa, posteriormente puede aplicar la misma práctica con los proveedores, con los distribuidores y con los clientes para abarcar toda la cadena, se sugiere un clúster para aplicar esta técnica en la cadena,

teniendo en cuenta el tamaño de las empresas y los bajos volúmenes de materias primas y de productos terminados que deben ser entregados.

#### **4.4.5. Análisis de los resultados del modelo propuesto MSM - Manufacturing Strategy Model**

El modelo MSM- Manufacturing Strategy Model, está conformado por cuatro pasos, el mismo que hace posible que las microempresas metalmecánicas del cantón Quevedo, puedan evaluar y definir la prioridad competitiva y las decisiones estratégicas de producción ejecutadas en el sistema productivo. Por medio de la ejecución de este modelo propuesto las microempresas logren determinar actividades de mejoramiento continuo y de este modo tomar decisiones de forma ecuánime para establecer la estrategia de manufactura, que permita obtener una mayor productividad y por lo tanto conseguir la ventaja competitiva y el desarrollo sostenible.

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

Una vez analizado el sector metalmecánico del cantón Quevedo se concluye que:

- Mediante la caracterización del sector metalmecánico de Quevedo se determina que el 91 % de las microempresas que conforman este sector, no aplican una estrategia de manufactura en el sistema de producción, las mismas que le permita mejorar y controlar el uso de los recursos influyendo directamente en la productividad y el alcance de la ventaja competitiva.
- A través del análisis realizado al entorno tecnológico que poseen las microempresas del sector metalmecánico se concluye, que el 91% de las microempresas mantienen un bajo nivel tecnológico, el cual las hacen menos competitivas dentro el sector, mientras que el 9% tienen un alto nivel tecnológico; lo que origina tiempos muertos y minimiza la calidad del producto, lo cual conlleva a disminuir la competitividad del taller.
- Mediante la evaluación del entorno externo e interno de las microempresas metalmecánicas del cantón Quevedo, a través del análisis FODA efectuado, se concluye que las microempresas tienen tendencia a crecer por su alta demanda de sus servicios dentro el mercado local, por lo cual es imprescindible aplicar una estrategia de manufactura que permita obtener la ventaja competitividad perdurable por ende la sostenibilidad de las mismas.
- Mediante el análisis bibliográfico, se determina que la estrategia de manufactura es un conglomerado de decisiones estratégicas de producción, las misma que vinculadas con la estrategia corporativa, facilitan a las microempresas logra una ventaja competitiva, por lo tanto, se plantea el modelo MSM, el mismo que les permite a las microempresas evaluar y definir un tipo de la estrategia de operaciones.

## 5.2. Recomendaciones

Se recomienda que:

- Las microempresas metalmecánicas del cantón Quevedo, apliquen principios de la administración dentro del sistema de producción con la finalidad de planificar, organizar y controlar de forma regular todos los recursos que poseen, tanto económicos, humanos y tecnológicos.
- Los talleres industriales mejoren la tecnología que intervienen en el proceso de producción, cambiando las maquinas cada cierto tiempo, para minimizar la obsolescencia y con lo cual incrementar la productividad y la calidad del producto terminado satisfaciendo las expectativas del cliente, de esta forma alcanzando la ventaja competitiva dentro del sector metalmecánico.
- Las microempresas evalúen periódicamente su mercado, con el objetivo de conocer y determinar cuáles son las prioridades, los productos y servicios demandados con mayor frecuencia por sus clientes, para así establecer estrategias que le permitan incrementar su participación dentro del sector metalmecánico.
- Las microempresas apliquen el modelo Manufacturing Strategy Model-MSM, para evaluar sus principales prioridades competitivas y además definir una estrategia de manufactura que alineada con las decisiones estratégicas de producción le permitan conseguir una ventaja competitiva y por lo tanto mediante su aplicación obtener el desarrollo sostenible.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Ibarra y W. A. Sarache, «Dirección de la producción: su papel estratégico en la competitividad empresarial,» de *Gestión de la producción: una aproximación conceptual*, Primera ed., Manizales:Universidad de Colombia, Becerra, 2008, pp. 89-110.
- [2] J. Valderrama, *Informacion Tecnologica*, vol. 12, Chile, 2012.
- [3] C. Aguilar, *Monozukuri: modelo de desarrollo de una red de proveedores*, Primera ed., 2014, p. 23.
- [4] . K. Lee J y R. Larry P, *Administración de operaciones: estrategia y análisis*, Quinta ed., México: Pearson Educación, 2000.
- [5] C. Talavera Pleguezuelos, *Calidad Total en la Administracion publica.*, Granada: Union Iberoamericana, 1999.
- [6] A. Freivalds y B. W. Niebel, *Ingenieria Industrial de Niebel*, Decimotercera ed., Mexico: Mc Graw Hill, 2014.
- [7] ASME, *ASME Standard—Operation and Flow Process Charts ANSI Y15.3-1974*, Nueva York: American Society of Mechanical Engineers, 1974.
- [8] A. Sohal y K. Howard, *Effective Operations Management*, Segunda ed., UK: MCB University Press Limited, 2005.
- [9] R. Chase, R. Jacobs y N. Aquilano, *Administracion de Operación*, Duodécima ed., Mexico: Mc Graw Hill, 2009.
- [10] J. Hernandez Matias y A. Vizan Idolpe, *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*, Madrid: EOI, 2013.
- [11] A. Thompson y A. Strickland, *Administración estratégica: textos y casos*, Mexico: McGraw Hill Interamericana, 2004.
- [12] Centro de informacion e inteligencia comercial CICO , «Perfiles de sector: Perfil de metalmecánica,» Ecuador, 2009.
- [13] Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, PRO ECUADOR, «ANÁLISIS DEL SECTOR METALMECÁNICO,» Ecuador, 2013.

- [14] Dirección de Inteligencia Comercial, PROECUADOR, 2016. [En línea]. Available: <https://www.proecuador.gob.ec/exportadores/publicaciones/monitoreo-de-exportaciones/>.
- [15] Ministerio de Industrias y Productividad, «Política Industrial del Ecuador,» Ecuador, 2015.
- [16] K. Mulder, *Desarrollo sostenible para Ingenieros*, 2007.
- [17] G. Clark, L. N. Kosoris Hong y M. Crul, «Diseño para la sostenibilidad: tendencias actuales en el diseño y desarrollo de productos sostenibles,» *La sostenibilidad*, vol. 1, n° 3, pp. 409-424, 2009.
- [18] S. Hart y M. Milstein, *La creación de valor sostenible*, Academy of Management Executive, 2003, pp. 56-67..
- [19] J. Elkington, *Hacia la sociedad sostenible.*, California: Revisión de la administración de California, 1994.
- [20] GRI, «Directrices para la presentación de informes de sostenibilidad.,» 2006. [En línea]. Available: [http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/A1FB5501-B0DE-4B69-A90027DD8A4C2839/0/G3\\_GuidelinesENG.pdf](http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/A1FB5501-B0DE-4B69-A90027DD8A4C2839/0/G3_GuidelinesENG.pdf).
- [21] L. M. Sanchez Ayala, *Estrategia de producción para Pymes Colombianas del sector de la comunicación gráfica*, Colombia, 2011.
- [22] T. R. o. T. M. o. E. a. F. & T. D. F. o. T. (TR-MoEF & TTGV), «Project of Determination of the Framework Conditions and Research-development Needs for the Dissemination of Cleaner (Sustainable) Production Applications in Turkey,» Ankara-Turkia, 2010.
- [23] W. A. Sarache, O. D. Castrillón y J. A. Giraldo, «Prioridades competitivas para la industria de la confección. Estudio de caso,» *Cuadernos de Administración*, vol. 24, n° 43, p. 89, 2011.
- [24] G. z. Jia y M. Bai, «An approach for manufacturing strategy development based on fuzzy-QFD,» *Computers & Industrial Engineering*, 2011.
- [25] D. Cabeza, *Logística inversa en la gestión de la cadena de suministro*, México: Marce Books, 2012.
- [26] U. T. Orbegozo y A. V. Molina, *Generación de valor mediante prácticas de producción limpia, ecodiseño y logística inversa*, Mediterráneo Económico, 2007.

- [27] A. Ziout, A. Azab y S. Altarazi, «Multi-criteria decision support for sustainability assessment of manufacturing system reuse.,» de *Journal of Manufacturing Science and Technology*, 2013.
- [28] R. Griebhammer, M. Buchert, C. Gensch, C. Hochfeld, A. Manhart y L. Reisch, «Product Sustainability Assessment,» [En línea]. Available: [http://www.prosa.org/fileadmin/user\\_upload/pdf/leitfaden\\_eng\\_final\\_310507.pdf](http://www.prosa.org/fileadmin/user_upload/pdf/leitfaden_eng_final_310507.pdf).
- [29] Y. Gao, J. Li y Y. Song, «Performance Evaluation of Green Supply Chain Management Based on Membership Conversion Algorithm,» 2009.
- [30] A. Deif, «A system model for green manufacturing,» *Journal of Cleaner Production*, pp. 1553-1559, 2011.
- [31] Q. Zhu y J. Sarkis, «Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices in Chinese manufacturing enterprises,» *Journal of Operation Management*, pp. 265-289, 2004.
- [32] P. Rao y D. Holt, «Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?,» *Int. J. Oper. Prod. Manage*, vol. 25, pp. 898-916, 2005.
- [33] S. Rachuri, R. Sriram y P. Sarkar, «International Conference on Automation Science and Engineering,» 2009.
- [34] S. Singh, E. Olugu, S. Musa y A. Mahat, «Proposition of key performance measures for sustainable manufacturing in SMEs, in: MSME Conclave Cum Conference on Sustainable Supply Chain Capabilities of Micro, Small and Medium Enterprises: Influences, practices, Training needs and Employment opportuni,» Dehradun, 2014.
- [35] Z. Qingshan y K. Haapala, «The evaluation and application of manufacturing green product based on fuzzy comprehensive assessment method, in: Seventh International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery.,» Yantai, 2010.
- [36] H. Zhang y K. Haapala, «Integrating sustainable manufacturing assessment into decision making for a production work cell.,» 2014.
- [37] Q. Yang, B. Chua y B. Song, «A Matrix Evaluation Model for Sustainability Assessment of Manufacturing Technologies, in: International Conference on Computer, Electrical, and Systems Science, and Engineering.,» Singapore, 2009.
- [38] Y. Fatimah, W. Biswas, I. Mazhar y M. Islam, «Sustainable manufacturing for Indonesian small- and medium-sized enterprises (SMEs): the case of remanufactured alternators.,» 2013.

- [39] E. Amrina y S. Yusof, «An AHP based-model for sustainable manufacturing performance evaluation in automotive industry, in: International Symposium on the Analytic Hierarchy Process.,» 2013.
- [40] C. Hill y J. Gareth, *Administración Estratégica*, Octava ed., Mexico: Mc Graw Hill, 2009.
- [41] E. Adam, J. Hershauer y W. Ruch, *Productividad y Calidad*, Mexico: Trillas, 1999.
- [42] M. Diaz Jaime, «Estrategia de Evaluación del Desempeño para Empresas de Manufactura,» *UIS Ingenieria*, 2012.
- [43] W. Castro, Cardenas Diana, W. Zapata y J. Perez, «Desarrollo de una Metodología de Evaluación de Capacidades de Innovación,» *Redalyc*, 2010.
- [44] J. Arnoletto, *Administración de la producción como ventaja competitiva*, 2006.
- [45] I. Barreras, D. Parra, R. Icela y J. Torres, «La innovación, competitividad y desarrollo tecnológico en las MIP y ME's,» Mexico, 2015.
- [46] A. Borello, *El plan de negocios*, Madrid: Diaz de Santos, 1994.
- [47] J. Ventura, *Análisis estratégico de la empresa*, Primera ed., Madrid: Paraninfo, 2008.
- [48] M. Ferrán, *SPSS para Windows: programación y análisis estadístico*, Madrid: Mc Graw Hill, 1996.

**CAPÍTULO VII**  
**ANEXOS**

## Anexo 1

### Definición de Variables

---

#### Prioridad diferenciación

Variables	Definición
CEP: Control estadístico de procesos	La empresa trata perfeccionar todos sus procesos frecuentemente.
SSI: Six sigma	La empresa utiliza esta filosofía de calidad direccionada a erradicar los defectos en los productos hasta 3,4 por cada millón.
TQM: Control total de calidad	La empresa está operando con la herramienta de calidad total.
CEP: Control estadístico de procesos	La empresa emplea instrumentos estadísticos, tales como cartas de control, análisis de Pareto y otras que facilitan el control de los procesos.

#### Prioridad costos

Variables	Definición
OPC: Outsourcing Prioridad Costos	La empresa ejecuta procesos de tercerización de 1 o diferentes procesos, cuando existe exceso de capacidad o los costos de hacer subcontratación son más bajos que elaborar.
COD: Costos de distribución	La empresa emplea sistemas que le faciliten controlar y minimizar los costos vinculados con la entrega de productos a sus clientes.
COS: Sistema de gestión de costos	La empresa maneja un sistema que le facilita controlar y minimizar costos de elaboración y distribución.
COP: Costos de producción	La empresa utiliza sistemas, técnicas y herramientas que le permitan disminuir sus costos de fabricación.

#### Prioridad flexibilidad

Variables	Definición
GPR: Gama de productos	La empresa puede adaptarse fácilmente para producir una amplia gama de productos.

---

TEQ: Tipos de equipos	La empresa cuenta con diferente tipo y cantidad de equipos, por ejemplo, máquinas para diferente cantidad de colores.
LMA: Lean Manufacturing	La empresa aplica la filosofía de manufactura esbelta para eliminar desperdicios en el proceso de producción.
OPF: Outsourcing Prioridad Flexibilidad	La empresa realiza procesos de tercerización de sus procesos en los casos en que la empresa no tiene el conocimiento para fabricar el producto o no posee la tecnología adecuada para hacerlo.

### **Prioridad tiempo**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>
TPD: Tiempos de producción	La empresa controla y disminuye constantemente sus tiempos de producción.
TAL: Tiempos de alistamiento	La empresa controla y disminuye constantemente sus tiempos de preparación de las máquinas durante los cambios de producto o de pedido.
JIT: Justo a tiempo	La empresa aplica la filosofía de justo a tiempo en sus procesos y sistemas de distribución, para disminuir tiempos de producción y de entrega.
AUT: Automatización	Existen altos niveles de automatización en los procesos, los procesos son computarizados en vez de usar mano de obra.

### **Decisión estratégica de productos**

<b>Variables</b>	<b>Definición</b>
MER: Mercado	Tipo de mercado al que vende la empresa: local, regional, nacional o internacional. Los ingresos de la empresa dependen de muchos productos y no de uno solo.
CPT: Calidad del producto terminado	Porcentaje de rechazo de producto final y de devoluciones por parte de los clientes.
FED: Flexibilidad en el diseño	La empresa le presenta al cliente diferentes alternativas para el diseño de productos.

GDE: Gestión de la demanda	La empresa es capaz de responder adecuadamente cuando la demanda es mayor que la capacidad.
----------------------------	---

### Decisión estratégica de procesos

Variable	Definición
TPR: Tipo de proceso	Tipo de tecnología de proceso utilizada en la planta, existe flexibilidad de procesos porque la empresa posee varias alternativas.
MPR: Mejoramiento de procesos	Mejoramiento de procesos y herramientas de control estadístico de procesos.
CMA: Celdas de manufactura	La empresa ha organizado sus procesos en celdas de manufactura o está trabajando para hacerlo.
RDP: Rediseño de procesos	La empresa invierte recursos en procesos de reingeniería para mejorar su desempeño en los procesos productivos.

### Decisión estratégica tecnología

Variable	Definición
TMI: Tamaño de las instalaciones	Se tiene en cuenta el área utilizada en la empresa para la fabricación de los productos.
GCA: Gestión de la capacidad	La empresa es capaz de responder adecuadamente cuando la capacidad es mayor que la demanda.
CSS: Cinco eses	La empresa utiliza la técnica de las 5S para mantener la planta organizada y limpia y evitar pérdidas de tiempo buscando materiales o herramientas.

### Decisión estratégica de sistemas de producción

Variable	Definición
PRE: Planeación de recursos empresariales	La empresa utiliza algún tipo de sistema para desarrollar sus procesos de planeación de todos los recursos de producción, incluyendo máquinas, materiales y personas.
MRP: Planeación de requerimiento de Materiales	La empresa utiliza sistemas de planeación de requerimientos de materiales para generar

---

	órdenes de compra y de producción de acuerdo con las necesidades específicas.
PPF: Programación de producción Flexible	La empresa se adapta a diferentes modelos de programación de la producción.
PPR: Planeación de la producción	La empresa cuenta con sistemas para realizar la planeación de la producción teniendo en cuenta los plazos de entrega y el tiempo de procesamiento de las órdenes.

---

## Anexo 2

### Formato de la encuesta aplica

#### ENCUESTA APLICADAS A LAS MICROEMPRESAS METALMECANICA DEL CANTON QUEVEDO

##### Datos iniciales

Nombre del encuestador:

Fecha de la encuesta:

- 1.- La persona que responda la encuesta ha de ser la encargada del área de manufactura o con amplios conocimientos del proceso desarrollado.
- 2.- La información suministrada hace parte de una investigación académica, por lo tanto los datos suministrados no comprometen a al taller industrial en forma alguna.
- 3.- Esta encuesta es para uso único y exclusivo de los investigadores de la Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, tiene como fin establecer las bases para el análisis de la estrategia de producción de las microempresas del sector metalmeccanico de Quevedo, la información aquí contenida es estrictamente con fines investigativos y se guardara la confidencialidad de las fuentes. Si la empresa considera necesario tener una copia de las respuestas le será entregada una fotocopia de la misma.

#### DATOS DEL TALLER

Nombre del taller:	
Dirección:	
NIT:	Dirección Web:
Telefono:	
Actividad de la empresa:	
Entrevistado:	Cargo:

##### 1.- El taller es:

Unipersonal       Sociedad Anonima       Limitada       En comandita

##### 2.- El taller esta constituido hace:

1 - 12 Meses       1 - 5 Años       5 - 10 Años       Mas de 10 Años

##### 3.- Cuantos empleados tiene el taller

1 - 10 Empleados       10 - 50 Empleados       50 - 100 Empleados

##### 4.- Cuanto tiempo tiene de funcionamiento las maquinas y herramientas:

1 - 5 Años       5 - 10 Años       Mas de 10 Años

##### 5.- ¿Cuál de las siguientes características es la que usted considera que más diferencia a su taller de las empresas que usted considera son su competencia directa? (Marque solo una opción).

Los productos son de muy alta calidad	
Los productos son muy económicos	
La empresa es muy cumplida con las entregas	
La empresa se adapta fácilmente a las necesidades del cliente	
Otra. ¿Cuál?	

##### 6.- ¿Quiénes son sus principales clientes?

Empresas privadas       Clientes pequeños

##### 7.- ¿A qué Mercado están dirigidos los productos que fabrica la empresa?

Local       Regional       Nacional

##### 8.- ¿Cuál de los siguientes procesos se utilizan en la empresa?

Fabricación de maquinaria de uso especial y ensamblaje (maquinarias para el Agro).

Maquinado complejo de precisión con arranque de viruta y mantenimiento (Torno).

Manufactura por deformación plástica sin viruta (puertas, ventanas, numparas, etc.).

Rectificadoras de motor.

9.- ¿Cuál de los siguientes tipos de máquinas se utilizan en su empresa?

Tipo de Maquina y herramientas	Existe en el taller (Si / No)	Cuántas tienen
Compresores		
Cortadoras de tubos y laminas-cisalla		
Dobladoras		
Sueldas Autogena		
Sueldas Electrica		
Esmeriles		
Prensas Hidraulicas		
Tornos		
Taladros		
Pulidoras		
Troqueladoras		
Tronzadoras		
Fresadora		

10.- ¿Cuál considera usted que es el nivel de automatización de la planta actualmente?

Alto	
Medio	
Bajo	

11.- ¿Durante el último año la empresa ha comprado máquinas?

Si  No  (Si responde SÍ pase a 12, si responde NO pase a 13)

12.- ¿Cuál fue la razón para la compra de máquinas?

Reemplazar una máquina obsoleta	
Reemplazar una máquina deteriorada	
Ampliar la capacidad de un proceso	
Hacer actualización tecnológica	

13.- ¿De las máquinas que actualmente posee la empresa, en qué porcentaje fueron adquiridas como máquinas nueva o usadas?

Maquinas nuevas

Maquinas usadas

14.- ¿Cuáles de las siguientes documentos de las máquinas y herramientas, mantiene la empresa actualizados?

Hoja de vida de las máquinas	
Mantenimiento programado y control de reparaciones	
Evaluación de la exactitud de las máquinas	
Control de la vida útil de la herramienta	
Registro de inactividad y motivos de falla	
No se tiene registros de maquinaria	

15.- ¿Las instalaciones físicas de la empresa son suficientes y adecuadas?

Si  No

16.- ¿Con que frecuencia, los siguientes aspectos son tenidos en cuenta por la empresa en el proceso de manufactura?

	Nunca	Casi nunca	A veces	Con Frecuencia	Siempre
Aspecto	1	2	3	4	5
Pedidos retrasados					
Pedidos de los clientes					
Capacidad de las máquinas					
Capacidad de mano de obra					
Complejidad del producto					
Planes futuros de los clientes					
Nivel de inventarios					
Pronósticos					

17.- ¿Del 100% de los trabajadores del área de producción qué porcentaje corresponde a cada nivel educativo?

Nivel Educativo	%
Educación básica	
Educación media	

Educación Técnica	
Educación Tecnológica	
Educación Profesional	
Estudios de postgrado	
Disponibilidad de recursos (repuestos y servicios para el mantenimiento)	

18.- ¿Cómo han adquirido sus conocimientos técnicos acerca del proceso, los empleados del área de producción?

Aspecto	%
A través de educación formal (técnica, tecnológica o profesional)	
A través de educación no formal (cursos cortos, diplomados)	
A través de la experiencia en el trabajo	

19.- ¿En qué medida el taller ha invertido recursos (dinero, tiempo y/o persona) en programas en las siguientes áreas, en los últimos dos años?

Aspecto	Nunca	Poco	Moderado	Bastante	Gran Cantidad
	1	2	3	4	5
Rediseño de procesos					
Planeación de Recursos empresariales					
Justo a tiempo					
Six sigma					
5 S					
Planeación de Requerimiento de Materiales					
Reducción en los tiempos de producción					
Control estadístico de procesos					
Administración Total de la Calidad					
Reciclaje de materiales					
Reducción de residuos					

20.- ¿Con qué frecuencia el taller entrega tarde los productos a los clientes por las razones que se exponen en el siguiente listado?

Razones	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Con Frecuencia	Siempre
	1	2	3	4	5
Insuficiente capacidad de máquina					
Maquinaria descompuesta					
Escasez de material					
Insuficiente capacidad de personal					
Problemas de calidad del material					
Problemas de calidad en el proceso de producción					
Demoras en el proceso					

21.- ¿La empresa ofrece algún tipo de garantía a sus clientes?

Si  No

22.- ¿Cuál considera usted qué es la característica del taller que más valoran sus clientes?

Precio del producto	
Calidad del producto	
Cumplimiento en las entregas	
Flexibilidad en los volúmenes que encargan los clientes	
Flexibilidad en las características de los productos	
Variedad de productos	

23.- Cuáles son las principales materias primas utilizadas en su proceso:

---



---



---



---

### Anexo 3

#### Máquinas y equipos que se utilizan en las microempresas metalmecánicas



**Enrolladora**



**Prensa**



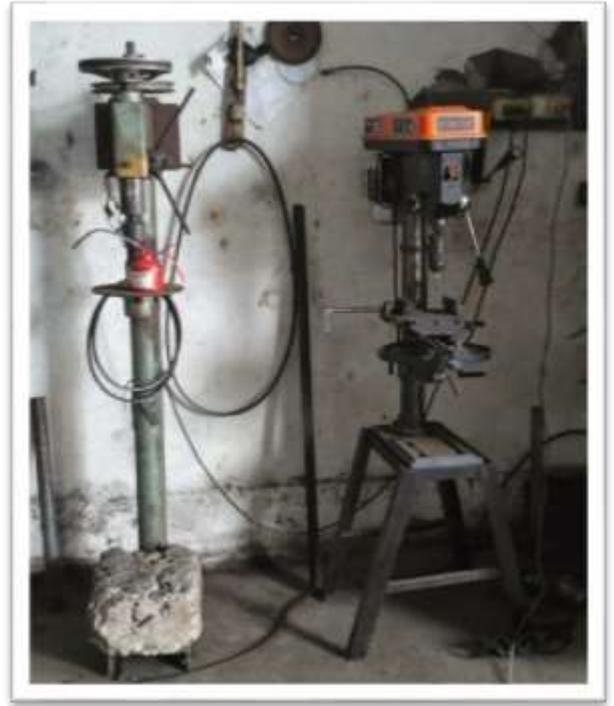
**Compresor de aire**



**Cortadora de disco**



**Suelda eléctrica**



**Taladro de pedestal**



**Torno convencional**



**Dobladora**



**Prensa hidráulica**



**Fresadora**



**Rectificadora de motor**



**Cepilladora de Block**



**Materia prima**