

UNIVERSIDAD DE SONORA DIVISIÓN DE INGENIERÍA



POSGRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍA

**ESTANDARIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE
UNA PLATAFORMA PARA PRUEBAS DE DRONES EN UNA
EMPRESA DESARROLLADORA DE TECNOLOGÍA**

T E S I S

PRESENTADA POR

JESÚS FERNANDO VALDEZ OCHOA

Desarrollada para cumplir con uno de los
requerimientos parciales para obtener
el grado de Maestro en Ingeniería

**DIRECTOR DE TESIS
DR. JAIME ALFONSO LEÓN DUARTE**

HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO.

ENERO 2021

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



Hermosillo, Sonora a 7 de diciembre de 2020

JESÚS FERNANDO VALDEZ OCHOA

Con fundamento en el artículo 66 , fracción III, del Reglamento de Estudios de Posgrado vigente, otorgamos a usted nuestra aprobación de la fase escrita del examen de grado, como requisito parcial para la obtención del Grado de Maestro en Ingeniería: Ingeniería en Sistemas y Tecnología.

Por tal motivo este jurado extiende su autorización para que se proceda a la impresión final del documento de tesis: **ESTANDARIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE UNA PLATAFORMA PARA PRUEBAS DE DRONES EN UNA EMPRESA DESARROLLADORA DE TECNOLOGÍA** y posteriormente efectuar la fase oral del examen de grado.

ATENTAMENTE

Dr. Jaime Alfonso León Duarte
Director de tesis y Presidente del jurado

Dr. Victor Hugo Benitez Baltazar
Secretario del Jurado

Dra. Margarita Valenzuela Galván
Vocal del Jurado

Dr. Luis Felipe Romero Dessens
Vocal del Jurado

Ciudad Juárez, Chihuahua, México, a 4 de diciembre de 2020

JESÚS FERNANDO VALDEZ OCHOA

Con fundamento en el artículo 66, fracción III, del Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad de Sonora, otorgo a usted mi aprobación de la fase escrita del examen profesional, como requisito parcial para la obtención del Grado de Maestro en Ingeniería: Ingeniería en Sistemas y Tecnología.

Por tal motivo, como sinodal externo y vocal del jurado, extiendo mi autorización para que se proceda a la impresión final del documento de tesis: **ESTANDARIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE UNA PLATAFORMA PARA PRUEBAS DE DRONES EN UNA EMPRESA DESARROLLADORA DE TECNOLOGÍA** y posteriormente efectuar la fase oral del examen de grado.

ATENTAMENTE



DR. JAVIER MOLINA SALAZAR
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
Sinodal Externo y Vocal del Jurado

RESUMEN

Hoy en día las empresas que se dedican a la manufactura de bienes se encuentran inmersas en un entorno competitivo y globalizado en el cual para mantenerse en un alto nivel, o al menos subsistir, es necesario que se produzcan productos dentro de los más elevados estándares de calidad, de manera eficiente y manteniendo un costo razonable. Para lograrlo, la estandarización es una herramienta fundamental capaz de apoyar en el control de los procedimientos, materiales, tiempos y en la calidad del producto terminado.

El proyecto se desarrolló en una pequeña empresa dedicada al desarrollo de productos y servicios tecnológicos orientados al área de investigación y desarrollo ubicada en Hermosillo, Sonora. Al igual que en muchas otras pequeñas y medianas empresas, no se contaba con procedimientos ni con la documentación necesaria para prevenir la fabricación de productos defectuosos, por lo cual el nivel de estandarización de su sistema de producción era muy bajo.

Para solucionar esta situación, se implementó una metodología de 4 etapas basada en el enfoque de gestión por procesos. En la primera de estas etapas, se analizó la organización con el objetivo de tener una primera aproximación con el entorno donde se presentaba la problemática y para identificar las características generales dentro de la empresa. En la segunda etapa se evaluó el estado inicial de la estandarización en los procesos que conforman a la empresa, con el objetivo de detectar posibles oportunidades de mejora. En la tercera etapa, se desarrolló el método de estandarización haciendo uso del enfoque de gestión por procesos, con eso se logró identificar, catalogar y codificar los procesos estratégicos, operativos y de soporte. Por último, en la cuarta etapa, se ejecutaron actividades de mejora en los procesos con el objetivo de prevenir la fabricación de piezas defectuosas.

ABSTRACT

Today, companies that are dedicated to the manufacturing of goods are immersed in a competitive and globalized environment in which to maintain a high level, or at least survive, it is necessary that products are produced within the highest standards of quality, efficiently and at a reasonable cost. To achieve this, standardization is a fundamental tool capable of supporting the control of procedures, materials, times and the quality of the finished product.

The project was developed in a small company dedicated to the development of technological products and services oriented to the research and development area located in Hermosillo, Sonora. As in many other small and medium-sized companies, it did not have procedures or the necessary documentation to prevent the manufacture of defective products; hence, the level of standardization of its production system was very low.

To solve this situation, a 4-stage methodology based on a process management approach was implemented. In the first of these stages, the organization was analyzed in order to have a first approximation with the environment where the problem arose and to identify the general characteristics within the company. In the second stage, the initial state of standardization in the processes that make up the company was evaluated, in order to detect possible opportunities for improvement. In the third stage, the standardization method was developed making use of the process management approach, with that it was possible to identify, catalog and code the strategic, operational and support processes. Finally, in the fourth stage, improvement activities were carried out in the processes in order to prevent the manufacture of defective parts.

AGRADECIMIENTOS

El primer y más grande agradecimiento es dirigido a mis padres Lorenzo y Diana, quienes con su amor y apoyo incondicional me han impulsado en el camino de la mejora en el ámbito personal y laboral. Agradezco infinitamente todo el cuidado y tiempo que invierten en mis hermanos y en mí, cada uno de mis logros siempre serán en gran medida gracias a ellos.

A mis hermanos Irma y Daniel. Aunque nos encontremos viviendo en ciudades diferentes siempre estaremos ahí los unos para los otros.

A mi director de tesis, el Dr. Jaime Alfonso León Duarte por haber compartido su conocimiento y haberme guiado durante las labores de investigación y documentación de este trabajo.

A Abraham Villanueva y Rogelio Robles por abrirme las puertas de su empresa y estar siempre dispuestos a compartir la información con la cual se desarrolló este trabajo.

A todos los profesores de la maestría, que de una u otra manera impactaron positivamente en mi trabajo de investigación gracias a sus enseñanzas.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa (PFCE) por su apoyo económico brindado en mi estudio de posgrado.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	ii
ABSTRACT	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Presentación	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Objetivo general	3
1.4. Objetivos específicos	3
1.5. Hipótesis	4
1.6. Alcances y delimitaciones	4
1.7. Justificación.....	4
2. MARCO DE REFERENCIA	5
2.1. Sistema de producción.....	5
2.1.1. Clasificación de los sistemas de producción.....	6
2.2. Estándares	7
2.2.1. Los estándares en la manufactura esbelta	8
2.2.2. Características de los estándares	8
2.3. Concepto de proceso	9
2.3.1. Características de los procesos	10
2.3.2. Tipos de procesos.....	11
2.3.3. Mapa de procesos	11
2.3.4. Ficha de procesos.....	12
2.4. Gestión por procesos	13

2.4.1. Características de un proceso bien gestionado	15
2.5. Estandarización de procesos	16
2.6. Casos de estudio	18
3. METODOLOGIA.....	21
3.1. Análisis de la organización.....	22
3.1.1. Formación del equipo de trabajo.....	22
3.1.2. Recopilación de información	23
3.1.3. Descripción general de la organización	24
3.2. Diagnóstico de la estandarización.....	25
3.2.1. Delimitación del alcance	25
3.2.2. Identificación de procesos, personal y actividades	26
3.2.3. Revisión del cumplimiento de procesos bien gestionados.....	27
3.2.4. Análisis de los resultados	28
3.3. Desarrollo del método de estandarización	29
3.3.1. Aplicación del enfoque de gestión por procesos.....	29
3.3.2. Codificación y catálogo de procesos.....	30
3.3.3. Secuencias e interacciones entre los procesos	31
3.3.4. Selección de procesos críticos	32
3.3.5. Elaboración de procedimientos.....	34
3.3.6. Elaboración de fichas de proceso	34
3.4. Mejora de los procesos	35
4. IMPLEMENTACIÓN	37
4.1. Análisis de la organización.....	37
4.1.1. Formación del equipo de trabajo.....	37
4.1.2. Recopilación de información	38
4.1.3. Descripción general de la organización	40
4.2. Diagnóstico de la estandarización.....	42
4.2.1. Delimitación del alcance	42
4.2.2. Identificación de procesos, personal y actividades	43
4.2.3. Revisión del cumplimiento de procesos bien gestionados.....	44

4.2.4. Análisis de los resultados	50
4.3. Desarrollo del método de estandarización	52
4.3.1. Aplicación del enfoque de gestión por procesos.....	52
4.3.2. Codificación y catálogo de procesos.....	53
4.3.3. Secuencias e interacciones entre los procesos	55
4.3.4. Selección de procesos críticos	56
4.3.5. Elaboración de procedimientos.....	58
4.3.6. Elaboración de fichas de proceso	66
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	72
5.1. Conclusiones.....	72
5.2. Recomendaciones	724
6. REFERENCIAS.....	75
7. ANEXOS	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Tipos de sistemas de producción (De la Rosa, 2012)	6
Figura 2.2. Componentes de un proceso (Escobar, Guardado y Núñez, 2014)	9
Figura 2.3. Concepto de proceso (Munstermann y Weitzel, 2008)	9
Figura 2.4. Procesos en una organización (Escobar, Guardado y Núñez, 2014)	10
Figura 2.5. Diagrama de procesos (Ministerio de Fomento, s.f.)	12
Figura 2.6. Estandarización de procesos (Martínez, 2013)	17
Figura 2.7. Metodología aplicada en PYME maderera (Guerrero, 2017)	18
Figura 2.8. Metodología aplicada en empresa agroindustrial	19
Figura 3.1. Metodología propuesta	22
Figura 3.2. Propuesta del formato de registro de observaciones	24
Figura 3.3. Propuesta de estructura del mapa de procesos	31
Figura 4.1. Ejemplo de formato de registro de observaciones	38
Figura 4.2. Extracto de cuestionario aplicado	39
Figura 4.3. Plataforma FFT GYRO (Eureka Dynamics, 2019)	41
Figura 4.4. Mapa de procesos	55
Figura 4.5. Plantilla PM-1-A para procedimientos	60
Figura 4.6. Apartados en plantilla PM-2-A para planos	61
Figura 4.7. Plantilla PM-2-A para planos	62
Figura 4.8. Diagrama de flujo para la recepción de materia prima	63
Figura 4.9. Plantilla PM-4-A para fichas de proceso	66
Figura 4.10. Ficha de proceso FP-1	67
Figura 4.11. Ficha de proceso FP-2	68
Figura 4.12. Plano de base deslizante	69
Figura 4.13. Plano de cople para balero	70
Figura 4.14. Formato para instrucciones de trabajo	71
Figura 4.15. Códigos de seguridad y EPP	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Propuesta del formato de integrantes del equipo.....	23
Tabla 3.2. Propuesta del formato para registro de áreas y sus procesos	25
Tabla 3.3. Propuesta del formato para registro de procesos y actividades.....	26
Tabla 3.4. Niveles de calificación (Escobar, Guardado y Núñez 2019)	27
Tabla 3.5. Propuesta del formato para evaluación de procesos	28
Tabla 3.6. Propuesta del formato para captura de cumplimiento.....	28
Tabla 3.7. Propuesta de registro de procesos según clasificación	30
Tabla 3.8. Propuesta de codificación y catálogo de procesos	30
Tabla 3.9. Propuesta de formato para característica y peso.....	32
Tabla 3.10. Propuesta de formato para puntuación	33
Tabla 3.11. Propuesta para registro de evaluación.....	33
Tabla 4.1. Formato de integrantes del equipo.....	38
Tabla 4.2. Registro de áreas y sus procesos	42
Tabla 4.3. Registro de procesos y actividades.....	43
Tabla 4.4. Niveles de calificación a utilizar.....	44
Tabla 4.5. Evaluación de embalaje	45
Tabla 4.6. Evaluación de ensamble de estructura	45
Tabla 4.7. Evaluación de ensamble de soporte de droné	46
Tabla 4.8. Evaluación de unión de estructura y soporte	46
Tabla 4.9. Evaluación de pruebas eléctricas	47
Tabla 4.10. Evaluación de ensamble eléctrico.....	47
Tabla 4.11. Evaluación de estimación de cantidad de materia prima	48
Tabla 4.12. Evaluación de subcontratación de servicios de maquinado	48
Tabla 4.13. Evaluación de administración de inventarios	49
Tabla 4.14. Evaluación de retrabajo	49
Tabla 4.15. Evaluación de recepción de material	50
Tabla 4.16. Porcentaje de cumplimiento por proceso	51
Tabla 4.17. Procesos estratégicos y sus subprocesos	52

Tabla 4.18. Procesos operativos y de soporte	53
Tabla 4.19. Procesos según su clasificación	54
Tabla 4.20. Características y su peso para evaluación.....	57
Tabla 4.21. Grados de cumplimiento y su puntuación	57
Tabla 4.22. Registro de evaluación.....	58

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de las últimas décadas, las empresas que se dedican a la manufactura de bienes han priorizado invertir su capital en cuestiones relacionadas a la mejora de la calidad en sus productos, con el objetivo de incrementar su productividad y competitividad. Esto representa un gran reto para la pequeña y mediana empresa (PyME) debido a que tienen que competir con la capacidad de respuesta que tienen las grandes organizaciones, donde los costos de producción y tiempos de entrega son significativamente diferentes (López, 2012).

Según González-Rosas et al. (2014), para que las PyME sean capaces de competir con las grandes organizaciones es necesario que asuman compromisos como el mejorar las características esenciales de sus productos. Para lograrlo, la estandarización de su sistema de producción es una herramienta fundamental capaz de apoyar en el control de los procedimientos, materiales, tiempos y en la calidad del producto terminado.

En este capítulo se presenta una breve descripción de la empresa y del entorno en el cual el presente proyecto se realizó. Se abordarán los puntos referentes al planteamiento de la problemática junto con los objetivos de la investigación, hipótesis, alcances y delimitaciones, así como de la justificación de porqué fue necesario realizar el estudio.

1.1. Presentación

El proyecto se implementará en Eureka Dynamics, empresa dedicada al desarrollo de productos y servicios tecnológicos orientados principalmente al área de investigación y desarrollo. El mercado al cual destina sus productos son centros de investigación y universidades que trabajan en áreas relacionadas a los vehículos aéreos no tripulados y drones. Algunos de los servicios que ofrece la empresa es la consultoría en diseño mecánico, sistemas electromecánicos y en el diseño de productos tecnológicos. Asimismo, uno de los principales productos fabricados es

una plataforma de prueba para drones llamada *First Flight Tester Gyroscope* (FFT GYRO).

Hasta hace unos meses, el ensamble de los FFT GYRO era llevado a cabo por el proveedor encargado del maquinado de algunas de las piezas de aluminio de la estructura, pero debido a una queja proveniente de uno de los clientes finales, se decidió que el ensamble se realizaría al interior de Eureka Dynamics, con la intención de tener un mayor control sobre la calidad del producto.

Al realizar el primer ensamble de un FFT GYRO tras haber hecho este cambio, se observó que más de la mitad de las piezas maquinadas por el proveedor mostraban disparidades dimensionales en algunas de sus características, lo que imposibilitó seguir con el proceso de ensamble y ocasionó un retraso de 2 semanas en la fecha final de entrega al cliente. De igual manera, el material utilizado para formar la estructura de la plataforma contaba con rebaba y filos a lo largo de todo su contorno, lo cual generó la necesidad de retrabajar la totalidad de las piezas. Estos problemas no se detectaron cuando las piezas fueron recibidas sino que se identificaron una vez iniciado el ensamble. El proveedor argumenta que estas características en las piezas nunca le fueron exigidas y Eureka Dynamics no tiene evidencia para respaldar que si lo fueron, razón por la cual no se puede plantear algún tipo de sanción.

Las únicas personas dentro de la empresa con el conocimiento de la secuencia de armado del FFT GYRO son el director general y el director de negocios, pero aun cuando ellos mismos realizan el proceso de ensamble, suelen cometerse errores, tales como: utilización de tornillería equivocada, uso incorrecto de las herramientas, ensamble incorrecto de las piezas y omisión de pasos. Esto ocasiona pérdidas de tiempo debido a que los errores tienen que ser corregidos para no comprometer el funcionamiento de la plataforma.

Se espera que para el cuarto trimestre del año la demanda del FFT GYRO aumente a por lo menos 3 modelos por mes. El director general y director de negocios no cuentan con el tiempo suficiente para realizar las actividades propias de sus puestos

y auxiliar en el ensamble de las plataformas, pero tampoco existe personal entrenado en el proceso ni procedimientos que indiquen la secuencia.

1.2. Planteamiento del problema

La empresa que desarrolla la plataforma de pruebas FFT GYRO ha detectado que más de la mitad de las piezas maquinadas con proveedores externos presentan dimensiones fuera de especificación, lo que ocasiona retrasos en la fecha de entrega del producto. Este problema no es detectado cuando se reciben las piezas, sino que solo se identifica una vez iniciado el proceso de ensamble.

Asimismo, la falta de procedimientos estandarizados de ensamble ha ocasionado que se utilicen componentes y herramientas inadecuadas, lo cual genera la pérdida de tiempo por la necesidad de desensamblar y re-ensamblar la plataforma.

1.3. Objetivo general

Desarrollar un sistema de producción estandarizado y delineado bajo la filosofía de manufactura esbelta, mediante el cual se pueda prevenir la fabricación y uso de componentes defectuosos, reducir los retrasos por omisión de pasos en el ensamble y que permita una fácil capacitación para nuevo personal.

1.4. Objetivos específicos

- Analizar las necesidades de la empresa relacionadas a la falta de estándares en sus procesos.
- Seleccionar o desarrollar una técnica de estandarización según las necesidades detectadas.
- Implementar técnica de estandarización y documentar toda actividad que sea desarrollada.
- Validar la reducción de problemas por calidad, pérdidas de tiempo y retrasos de entrega del producto.

1.5. Hipótesis

La aplicación de técnicas de estandarización en el sistema de producción de una empresa desarrolladora de tecnología permitirá reducir la variabilidad de los procesos y permitirá identificar la mejor forma de llevarlos a cabo de manera que se cumpla con la calidad, entrega y costo requerido.

1.6. Alcances y delimitaciones

Las actividades de estandarización que se desarrollen en este proyecto solo estarán enfocadas en los modelos FFT GYRO de 290mm. y 450mm. de ancho. Cualquier otro modelo que se llegue a diseñar durante la implementación del proyecto no será evaluado. Asimismo, el alcance para el desarrollo y aplicación de las actividades no estará limitado a solo Eureka Dynamics sino que abarcará a proveedores de la empresa.

1.7. Justificación

El recurrir a la estandarización de los diferentes procesos y procedimientos que se llevan a cabo dentro del sistema de producción de la empresa facilitará y agilizará su desempeño, además se podrá garantizar el cumplimiento de los procedimientos necesarios para ofrecer productos y servicios de calidad.

Los retrasos ocasionados por problemas de calidad en las piezas fabricadas por proveedores disminuirán, así como la pérdida de tiempo debido al uso incorrecto de los materiales y herramientas. Se reducirá el tiempo necesario para el ensamble del producto debido a la estandarización del trabajo y será posible entrenar a cualquier persona rápidamente para que apoye en el proceso de ensamble cuando sea necesario.

2. MARCO DE REFERENCIA

Para poder comprender cada una de las secciones de este documento, es necesario conocer los conceptos y términos relacionados a un sistema de producción y la estandarización de sus procesos, así como las generalidades de los estándares y la gestión por procesos. Por lo tanto, en este capítulo se muestra una recopilación literaria relacionada del tema de investigación junto con algunos estudios relacionados que se han aplicado en diferentes partes del mundo.

2.1. Sistema de producción

En su forma más básica, Sipper y Bulfin (2000) describen a un sistema de producción como aquello que toma un insumo y lo transforma en una salida o producto con valor inherente. Estos sistemas pueden ser divididos en dos clases: de manufactura y de servicios.

Por lo general, los insumos y productos en la manufactura son tangibles y el tipo de transformación es físico. Por otro lado, los sistemas de producción orientados a un servicio pueden tener productos o insumos intangibles, como por ejemplo la información. Asimismo, las transformaciones pueden no ser de tipo físico. Otra diferencia clave entre ambos es que en la manufactura los bienes pueden fabricarse anticipando las necesidades de los clientes, mientras que en los servicios por lo general es imposible.

Para que las empresas que se dedican a la manufactura puedan operar con eficacia, deben contar con un sistema que les permita realizar con eficiencia su tipo de producción. Según Groover (2007), un sistema de producción consiste en equipos, personas y procedimientos diseñados para combinar materiales y procesos que constituyen las operaciones de manufactura de la compañía. Así pues, la eficiente combinación de recursos operativos, humanos, financieros y técnicos son la clave para que cualquier empresa tenga un buen desarrollo en sus actividades (Pachón y Zamora, 2015).

2.1.1. Clasificación de los sistemas de producción

De la Rosa (2012) considera que los sistemas de producción se distinguen uno de otro de acuerdo a dos aspectos básicos: la variedad y el volumen. La variedad hace referencia a la flexibilidad necesaria para la elaboración de diferentes productos, mientras que el volumen a la velocidad de producción.

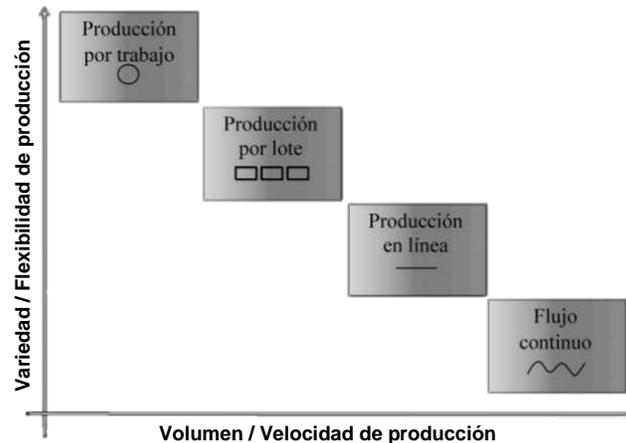


Figura 2.1. Tipos de sistemas de producción (De la Rosa, 2012)

Basados en estas dos características, los sistemas productivos pueden ser clasificados en 4 tipos, como se muestra en la figura 2.1.

- Producción por trabajo; En este tipo de sistema se producen lotes en cantidades pequeñas de una amplia variedad de productos que cuentan con poca o nula estandarización. Los productos son elaborados a la medida mediante operaciones personalizadas (Cautrecasas, 2011).
- Producción por lote; Como su nombre lo indica, se caracteriza por manufacturar lotes de productos. Cada lote viaja de forma conjunta de una operación o centro de trabajo a otro en donde se pueden elaborar muchos tipos distintos de productos. Una vez obtenida la cantidad deseada, el equipo utilizado en las operaciones puede ser ajustado para manufacturar otro producto de manera secuencial (Schroeder, Goldstein y Rungtusanatham, 2011).

- c) Producción en línea; Se caracteriza por contar con una secuencia lineal de operaciones en donde se elabora un número definido de productos que se fabrican en volúmenes altos. Son muy eficientes debido a que cada proceso se realiza repetitivamente y con poca variabilidad (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2013).
- d) Producción por flujo continuo; Como su nombre lo indica, la producción se realiza de manera continua y tiende a estar altamente estandarizada con volúmenes de producción muy elevados. Es utilizado con materiales líquidos o semisólidos que fluyen de una estación a otra (Schroeder, Goldstein y Rungtusanatham, 2011).

2.2. Estándares

Un estándar es un documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que proporciona, para uso común y repetido, reglas, pautas o características para las actividades o sus resultados, con el objetivo de lograr el grado óptimo de orden en un contexto dado (ISO, 1996 citado en Munstermann y Weitzel, 2008).

Los estándares pueden ser establecidos por organizaciones de desarrollo de estándares nacionales, regionales e internacionales o incluso por empresas u otras organizaciones para su propio uso interno. También pueden ser desarrolladas por consorcios de empresas para abordar una necesidad específica del mercado, o por departamentos gubernamentales para respaldar las regulaciones.

Su contenido puede variar según el contexto donde se desarrollen, pueden contener especificaciones de productos, definiciones de características, tolerancias, valores límite, métodos de prueba, estándares de sistemas de gestión y directrices sobre mejores prácticas (ISO, 2015).

2.2.1. Los estándares en la manufactura esbelta

Para Milkva et al. (2016), los estándares son la base para el proceso de estandarización, uno de los elementos clave de la manufactura esbelta y cimiento de la mejora continua. Cualquier mejora o cambio dentro de un sistema de producción que se realice con la implementación de una técnica de la manufactura esbelta deberá contar con un estándar para poder ser considerada como completada. De esta manera, el estándar se convierte en la base para el desarrollo de mejoras y nuevos estándares.

Bajo este contexto, los estándares pueden; ser utilizados para la reducción de variación y corrección de errores, mejorar la seguridad, facilitar la comunicación, evidenciar los problemas, asistir en el proceso de entrenamiento, mejorar la disciplina del personal, agilizar la respuesta ante una problemática y clarificar los procedimientos de trabajo.

2.2.2. Características de los estándares

Los estándares aseguran la consistencia de las características esenciales de bienes y servicios, en esencia, destilan el conocimiento experto y lo ponen a disposición de todos. Para ser considerados como tal, los estándares deben de tener las siguientes características (Kosturiak y Frolik, 2006 citado en Milkva et al., 2016);

- a) Máxima brevedad, es decir, solo deben contener las instrucciones básicas necesarias para que un trabajador realice su proceso.
- b) Simplicidad y visualización para que el trabajador encuentre y entienda rápidamente las instrucciones.
- c) Capacidad de realizar cambios en sus parámetros rápidamente.
- d) Claridad que garantice que cualquier trabajador que consulte el estándar sea capaz de entenderlo.
- e) Capacidad de ser implementados y monitoreados para verificar su impacto en los parámetros de los procesos.

2.3. Concepto de proceso

Escobar, Guardado y Núñez (2014) describen a un proceso como un conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida, con valor añadido para el cliente. En la figura 2.2 se muestra en forma gráfica el concepto definido por los autores.

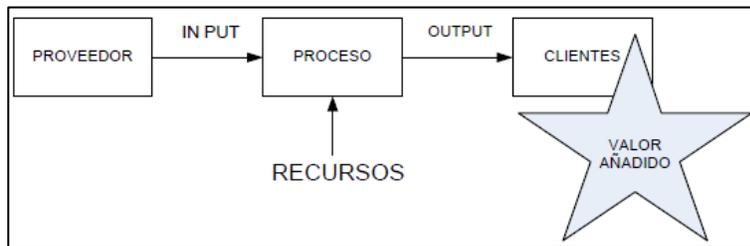


Figura 2.2. Componentes de un proceso (Escobar, Guardado y Núñez, 2014)

De manera similar, a partir de la literatura mostrada en la figura 2.3, Munstermann y Weitzel (2008) logran identificar que un proceso consiste de varios subprocesos o actividades que se encuentran ordenadas de manera lógica, teniendo claramente identificadas entradas y salidas con lo cual se intenta cumplir un objetivo de negocios definido.

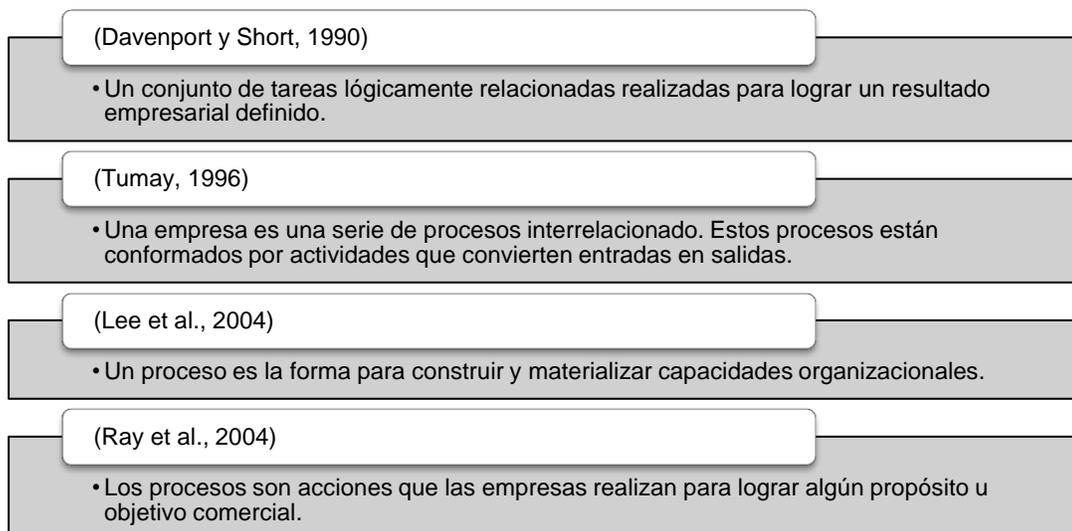


Figura 2.3. Concepto de proceso (Munstermann y Weitzel, 2008)

2.3.1. Características de los procesos

Para que un proceso pueda ser considerado como tal, debe de cumplir con las siguientes características;

- Posibilidad de ser definido, es decir, siempre tiene que contar con una misión o razón de ser.
- Debe contar con límites cuyo comienzo y terminación estén claramente especificados.
- Debe de ser posible representarlo gráficamente.
- Debe de tener la capacidad de ser medido y controlado mediante indicadores que permitan realizar un seguimiento de su desarrollo o mejora.
- Debe de contar con un responsable encargado de sus tareas en general.

Considerando lo anterior y lo descrito en la sección 2.3, podemos darnos cuenta de que una organización puede ser definida como un conjunto de procesos que se realizan simultáneamente y además están interrelacionados. Es importante saberlo debido a que con ello podemos identificar los elementos básicos de un sistema mostrados en la figura 2.4 dentro de los procesos de una organización.

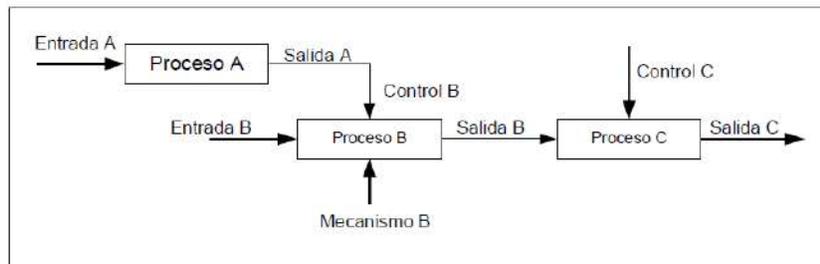


Figura 2.4. Procesos en una organización (Escobar, Guardado y Núñez, 2014)

- Entrada o input, suele ser suministrada por un proveedor interno o externo y debe cumplir con una serie de características preestablecidas.
- Proceso, es la secuencia de actividades que se desarrollan gracias a la interacción entre personas, métodos y recursos.
- Salida u output, es el resultado del proceso y es destinado a un cliente interno o externo. Esta salida tendrá un valor medible o evaluable para el cliente.

2.3.2. Tipos de procesos

Según Cantón (2010), los procesos dentro de una organización pueden ser agrupados en tres tipos principales: procesos estratégicos, procesos clave y procesos de soporte.

- a) Los procesos estratégicos son aquellos definidos y establecidos por la alta dirección para definir cómo es que opera la organización y como debe crear valor. Componen el soporte de la toma de decisiones relacionadas con las estrategias, planificación y las mejoras dentro de la organización. También proporcionan límites o directrices al resto de los procesos
- b) Los procesos clave son aquellos que están directamente relacionados a los bienes producidos o a los servicios que se prestan por lo cual están orientados al cliente o usuario. Debido a que su resultado es percibido directamente por el cliente, se dice que están centrados en aportar valor. Para la ejecución de este tipo de procesos suelen intervenir varias áreas funcionales y son los que utilizan una mayor cantidad de recursos.
- c) Los procesos de soporte son aquellos responsables de proveer a la organización de todos los recursos necesarios en cuanto a materia prima, personal y maquinaria, para poder generar el valor deseado por los clientes.

2.3.3. Mapa de procesos

Para que una organización pueda cumplir con sus objetivos de reducción de defectos y de tiempo para la entrega de sus productos o servicios, es necesario que primero entienda las interrelaciones que existen entre las diversas actividades que la componen. Se debe analizar cada actividad, definir los puntos de contacto con otros procesos e identificar los subprocesos comprendidos. De esta forma, los problemas existentes son evidenciados de forma clara y se pueden llevar a cabo acciones de mejora. Una de las formas de representar los procesos con el fin de conocerlos y posteriormente mejorarlos es mediante los mapas de procesos (Hernández y Medina, 2009).

Para Cantón (2010), un mapa de procesos es una representación esquematizada de los procesos que componen a una organización. Usualmente, en un mapa de procesos figuran los procesos clasificados por su finalidad: estratégicos, clave y de soporte. En la figura 2.5 se muestra un mapa de procesos genérico con cada uno de los tipos de procesos mencionados.

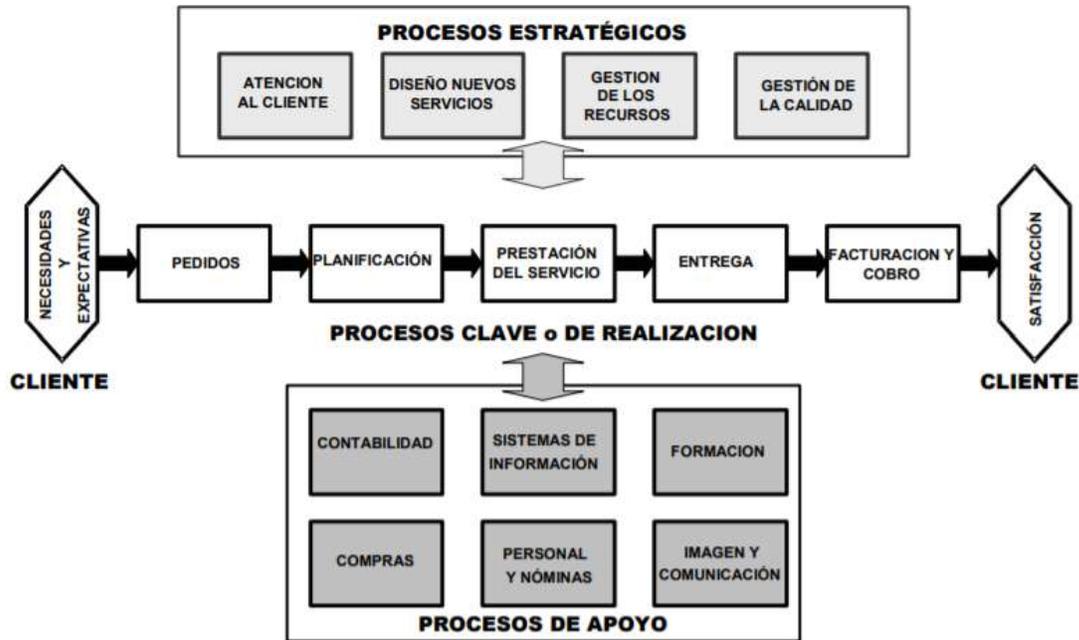


Figura 2.5. Diagrama de procesos (Ministerio de Fomento, s.f.)

Por otra parte, Alarcón y Alarcón (2019) definen a un mapa de procesos como la representación gráfica de la organización que se gestiona por procesos. En este mapa se muestran los enfoques, la posición del cliente, el principio de gestión, así como los tipos y clases de procesos.

2.3.4. Ficha de procesos

Para Beltrán y Carmona (2009) una ficha de proceso puede ser considerada como un soporte de información cuyo objetivo es recabar todas las características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama de procesos. La información que debe ser incluida por una ficha de proceso puede ser diversa y debe ser decidida por la propia organización. Algunos de los conceptos que se

consideran relevantes para la gestión de un proceso y que una organización puede optar por incluir en las fichas de procesos son los siguientes;

- a) Misión: Es el propósito del proceso, para definirla pueden plantearse preguntas como ¿Cuál es la razón de ser del proceso? ¿Para que existe?
- b) Propietario del proceso: Es el ente a la que se le asigna la responsabilidad del proceso. Es necesario que cuente con capacidad de actuación y debe poder liderar el proceso para movilizar e implicar a los actores que intervienen.
- c) Límites del proceso: Los límites del proceso están marcados por las entradas y salidas, así como por los proveedores que proporcionan las entradas y los clientes que reciben las salidas.
- d) Alcance del proceso: Pretende establecer la primera actividad y la última, para tener una noción de la extensión de las actividades en la propia ficha.
- e) Indicadores del proceso: Son los indicadores que posibilitan realizar una medición y seguimiento de cómo el proceso se orienta hacia el cumplimiento de la misión establecida. Permiten conocer la evolución y tendencias.
- f) Variables de control: Se refiere a aquellos parámetros que el propietario o los actores del proceso pueden modificar y que pueden alterar el funcionamiento o comportamiento del proceso.
- g) Inspecciones: Se refiere a las inspecciones sistemáticas que se realizan dentro del proceso con el objetivo de controlarlo. Pueden ser inspecciones durante el proceso o en su final.
- h) Documentos y/o registros: Son documentos o registros relacionados al proceso y pueden ser referenciados en la ficha de proceso.
- i) Recursos: Pueden ser recursos humanos, infraestructura y el ambiente de trabajo necesario para ejecutar el proceso

2.4. Gestión por procesos

De acuerdo con Beltrán et al. (2016), en la actualidad las organizaciones se encuentran inmersas en mercados y entornos globalizados y competitivos, en los

cuales para que una organización logre alcanzar el éxito, tiene la necesidad de obtener buenos resultados empresariales. Una forma de alcanzar estos buenos resultados es mediante la adopción de un sistema de gestión con enfoque basado en procesos.

Todas las actividades dentro de cualquier organización, desde la atención de una queja de cliente hasta la planificación de las compras, pueden y deben de ser consideradas como procesos. Para poder operar de manera eficaz, las organizaciones tienen que identificar y gestionar un alto número de procesos interrelacionados. Así pues, la gestión por procesos puede ser descrita como la identificación y gestión sistemática de los procesos que se realizan en una organización y en particular las interacciones entre tales procesos (Ministerio de Fomento, s.f.).

Para Fuentes (2014), la gestión por procesos busca que las empresas obtengan una mayor capacidad de adaptación al entorno donde se encuentren inmersas, más flexibilidad, mayor capacidad para aprender y crear valor. De esta forma, la gestión por procesos es una forma de administrar una organización, concentrándose en el valor agregado para el cliente y las partes interesadas. Algunas de las ventajas de este enfoque son;

- a) Alinea los objetivos de la organización con las expectativas y necesidades de los clientes.
- b) Muestra cómo se crea valor en la organización.
- c) Señala como están estructurados los flujos de información y materiales.
- d) Indica como realmente se realiza el trabajo y como se articulan las relaciones proveedor-cliente entre funciones.

Por otro lado, Pepper (2011 citado en Fuentes, 2014) caracteriza a la gestión por procesos como una disciplina que ayuda a la dirección empresarial a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de una organización para lograr la confianza de los clientes.

En todos los casos, una organización puede adoptar un enfoque basado en procesos para su sistema de gestión y modelar su estructura interna considerando cuatro etapas:

- a) La identificación y secuencia de los procesos.
- b) La descripción de cada uno de los procesos identificados.
- c) El seguimiento y la medición para conocer los resultados que se obtienen.
- d) La mejora de los procesos con base en el seguimiento y medición.

2.4.1. Características de un proceso bien gestionado

Desde el punto de vista de Camisón, Cruz y Gonzales (2006), para entender qué es un proceso bien gestionado resulta imprescindible comprender el concepto de gestión. Para Pérez (2004), gestionar es hacer adecuadamente las cosas que fueron previamente planificadas para así conseguir cumplir con ciertos objetivos y posteriormente se debe comprobar el nivel de consecución. Así pues, un proceso bien gestionado es aquel que cumple ciertas características que le permiten alcanzar sus objetivos que fueron previamente planeados. Las características de un proceso bien gestionado son las siguientes:

- Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.
- Tener una misión claramente definida en términos de su contribución al desarrollo de la misión y políticas de la empresa.
- Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.
- Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo controle.
- Tener límites concretos de principio y fin.
- Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.
- Incorporar un sistema de medidas de control.
- Mínimos puntos de control, revisión y espera.

- Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.
- Estar normalizado y documentado.
- Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.
- Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.
- Ser lo más sencillo y fácil de realizar posible.

2.5. Estandarización de procesos

Milkva et al. (2016) y Martínez (2013) consideran que la estandarización de procesos es una de las herramientas lean más poderosas cuyo proceso es interminable debido a la constante creación y mejora de nuevos estándares. La estandarización de un proceso se basa en eliminar todas las actividades que no sean necesarias o que sean redundantes, con el objetivo de encontrar una secuencia lógica, sencilla y fácil de comprender de las tareas que lleven al cumplimiento de un objetivo en particular.

El fin de aplicar la estandarización de procesos es lograr obtener un nivel de calidad semejante en los productos y servicios que se ofrece a los clientes. Asimismo, la estandarización influye positivamente en la reducción de costos debido a que se logra la utilización eficiente de los recursos.

Para Martínez (2013), la estandarización de procesos es una actividad metodológica, selectiva y aplicable a procesos recurrentes la cual sirve para definir estándares. Asimismo, conforma un mecanismo de formalización y documentación de procesos que han sido perfeccionados. Por otro lado, la estandarización se considera como uno de los motores que impulsa la creatividad e innovación de las personas que desean mejorar un proceso. En la figura 2.6 se puede observar la técnica de estandarización recomendada por el autor para obtener los resultados mencionados anteriormente.

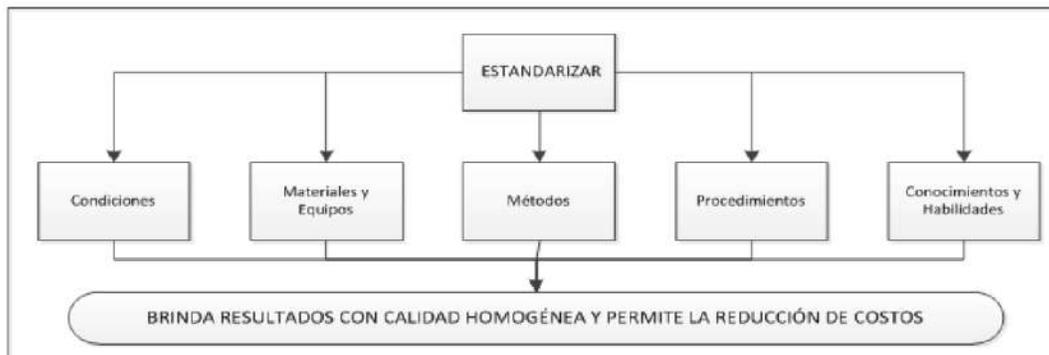


Figura 2.6. Estandarización de procesos (Martínez, 2013)

2.5.1. Beneficios de la estandarización de procesos

Martínez (2016) asegura que muchos de los problemas en el día a día de una empresa dedicada a la manufactura son consecuencia de la falta de estandarización de sus procesos. Debido a ello, el implementar una técnica de estandarización asegura obtener algunos de los beneficios mencionados a continuación;

- a) La creación de formas de trabajo estandarizadas permiten obtener los mismos resultados cada vez que se realiza un proceso, razón por la cual se obtiene un resultado homogéneo en la calidad de los productos.
- b) Debido a la eliminación de operaciones innecesarias o redundantes, se evita realizar actividades que no aportan valor al producto, reduciendo así los tiempos de ciclo y costos de producción,
- c) La mejora continua en los estándares de los procesos genera un impacto positivo en la productividad.

Según la Secretaria de Economía (s.f.), el estandarizar los procesos es la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia de los trabajadores de una empresa, provee una forma de medir el desempeño, facilita la identificación de relaciones causa-efecto, suministra una base para el entrenamiento de nuevo personal, provee una base para diagnóstico y auditoría, minimiza la variación y provee medios para prevenir la recurrencia de errores.

De igual manera, Munstermann y Weitzel (2008) comparten algunos beneficios de la estandarización de procesos con un enfoque diferente. Ellos comentan que la empresa en cuestión lograría contar con una mayor preparación para externalizar sus procesos, adquirir o fusionar empresas, reaccionar a las condiciones del mercado y condiciones externas o nuevas regulaciones

2.6. Casos de estudio

En su trabajo acerca de la estandarización y optimización de los procesos productivos en una PYME maderera, Guerrero (2017) aplicó un análisis basado en estudios de métodos con el cual logró estandarizar el tiempo de fabricación del producto con más demanda. Esto le permitió desarrollar un plan de incentivos que mejoró la productividad del taller en un 10%. En la figura 2.7 se muestra el método de trabajo seguido durante su investigación e implementación de las mejoras.

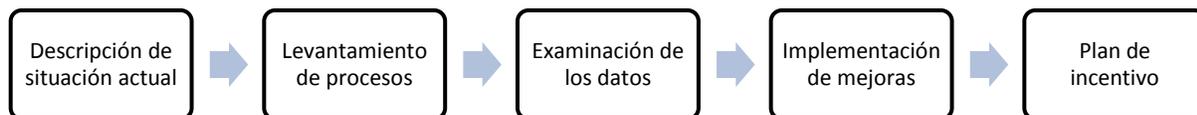


Figura 2.7. Metodología aplicada en PYME maderera (Guerrero, 2017)

El primer paso en su metodología fue el definir la situación actual de la planta de producción, obteniendo datos acerca de la mano de obra y costo por operario, la infraestructura administrativa y generalidades de la planta de producción. Con esta información en mano, se pasó a la siguiente etapa de levantamiento de procesos en donde se identificaron cuáles son los tipos de productos ofertados según su demanda y se seleccionó al de mayor impacto como objeto para la estandarización y mejoras. En esta etapa se utilizaron las siguientes herramientas:

- a) Hoja de operaciones del producto de mayor volumen de ventas para identificar sus diferentes fases de producción y las operaciones que los conforman.
- b) Diagrama de proceso de operaciones en donde se muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones y holgura que se utilizan

durante la manufactura y mediante la cual se puede observar el panorama general de producción.

- c) Cursograma de cada operación identificada en el diagrama de proceso para facilitar la eliminación o reducción de costos ocultos.

Una vez obtenida toda la información sobre el método actual, la autora utilizó la técnica del interrogatorio para someter a cada actividad a una serie de preguntas con el fin de identificar actividades innecesarias, que se puedan combinar o reordenar. En este caso, ella encontró que se podían eliminar 23 actividades innecesarias y se podrían simplificar 5.

En la etapa de implementación de mejoras se eliminaron y simplificaron las actividades identificadas, además, se utilizaron estudios de tiempo para validar la reducción del tiempo de ciclo de los procesos. Con esto fue posible establecer un nuevo tiempo estándar para el producto de mayor volumen y junto a la elaboración de un plan de incentivo para los operadores, se logró mejorar la productividad total del taller en un 10%.

Otro caso de estudio es aquel descrito por Escobar, Guardado y Núñez (2014) acerca de una consultoría sobre estandarización de los procesos de producción con establecimiento de un sistema de costos para una empresa agroindustrial. Su propuesta de estandarización de procesos mediante la gestión por procesos permitió establecer un modelo funcional en el cual se documentaron los procesos, se establecieron algunos sistemas de control para el seguimiento del personal, procedimientos, desperdicios y mano de obra. Esto sirvió de base para implementar un sistema de costeo por proceso con el cual se logró identificar, clasificar, recabar medir y controlar los costos de producción.

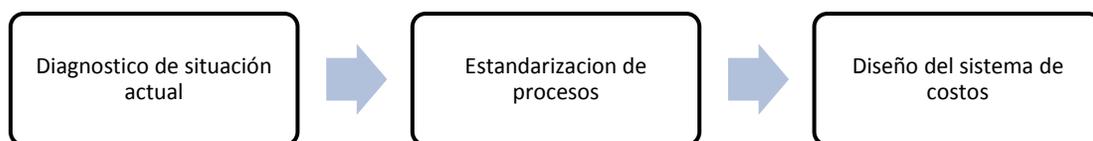


Figura 2.8. Metodología aplicada en empresa agroindustrial

El primer paso de su metodología fue realizar un diagnóstico de la situación actual de varios aspectos dentro de la empresa. Los autores encontraron el estado de la estandarización de los procesos, el sistema de costeo que se utilizaba al momento, la situación financiera de la empresa, los clientes, productos y fortalezas. Una vez familiarizados con esa información, en la etapa de estandarización de procesos se propuso un modelo basado en el enfoque de gestión de procesos, en el cual se realizaron las siguientes actividades:

- a) Identificación de los procesos estratégicos, operativos, de soporte y subprocesos.
- b) Codificación de los procesos y elaboración de catálogo de procesos.
- c) Se presentó gráficamente las secuencias e interacciones de los procesos mediante un mapa de procesos.
- d) Se seleccionaron los procesos a estandarizar mediante la calificación de características por pesos ponderados.
- e) Se asignó misión y objetivo a cada proceso seleccionado, se fijaron límites y se creó el manual de procedimientos.

3. METODOLOGIA

En este capítulo se muestra la metodología propuesta (figura 3.1) que tiene como base el enfoque de gestión de procesos descrito en la recopilación literaria. Se describe cada una de las 4 etapas y sus respectivas actividades, junto con las herramientas necesarias para su ejecución. De igual manera, se describe el tipo de investigación y el enfoque utilizado según los criterios presentados por Hernández, Fernández y Baptista (2014).

Las primeras dos etapas de la metodología están basadas en la forma en que Guerrero (2017) y Chávez (2018) realizan la descripción de la situación actual y el levantamiento de procesos en sus investigaciones acerca de la estandarización de procesos. De manera similar, la tercera etapa es el resultado de una combinación de los métodos de evaluación de procesos de Escobar, Guardado y Núñez (2014) y el procedimiento para creación de mapas de procesos de Alarcón y Alarcón (2019).

Debido a la necesidad de aplicar una perspectiva más amplia y profunda durante el proceso de investigación, el tipo de enfoque utilizado es de naturaleza mixta. De esta manera el objeto de estudio es caracterizado mediante números y lenguaje e intentan recabar un rango amplio de evidencia para enriquecer y expandir su entendimiento. Se hace uso de características de la investigación cualitativa para tener una inmersión inicial en el campo y entender el entorno donde se llevara a cabo el estudio, se identifican informantes que puedan aportar datos y guíen la investigación mediante la aplicación entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusiones en grupo etc. De igual manera, se aprovecha el trabajo estructurado del enfoque cuantitativo para el diseño del proceso de estandarización y el seguimiento de reglas lógicas que permitan encontrar estándares de validez y confiables.

Al inicio de la investigación se emplea un alcance exploratorio con el objetivo de indagar información acerca de los problemas, conceptos y características principales de la empresa, seguido por la aplicación del alcance descriptivo para describir la

situación y contexto de la estandarización previo a la aplicación del método desarrollado.



Figura 3.1. Metodología propuesta

3.1. Análisis de la organización

El objetivo principal de esta etapa es familiarizarse con el entorno donde se presenta la problemática y lograr identificar las características generales de la empresa. Mediante el desarrollo de las diferentes actividades que se describen a continuación, se busca tener una primera aproximación a las condiciones que el personal de la organización identifica como oportunidades de mejora.

3.1.1. Formación del equipo de trabajo

Para que los resultados del análisis inicial de la empresa sean lo más reales posibles y se agilice la obtención de información, es importante que los niveles directivos se encuentren comprometidos a lo largo de todo el proceso de investigación. Es por

esta razón que previo al levantamiento de información, se debe formar un equipo de trabajo multidisciplinario compuesto por integrantes de los diferentes departamentos que sean capaces de facilitar los datos requeridos. El equipo deberá cumplir con las siguientes características:

- a) Deberá contar con un coordinador general que será la persona a cargo de liderar el proceso de levantamiento de información.
- b) Deberá contar un miembro perteneciente al equipo gerencial de la empresa que funja como enlace entre el equipo de trabajo y el equipo gerencial.
- c) Deberá estar conformado por al menos un miembro de cada departamento de la organización.
- d) Por lo menos uno de los miembros deberá estar familiarizado con el enfoque de gestión por procesos.

En la tabla 3.1 se propone un formato de registro de los miembros del equipo.

Integrantes del equipo				
No.	Nombre	Departamento	Puesto	Correo
1				
2				
3				
4				

Tabla 3.1. Propuesta del formato de integrantes del equipo

3.1.2. Recopilación de información

Una vez compuesto el equipo de trabajo, la persona a cargo de la investigación deberá realizar visitas a la empresa con el objetivo de familiarizarse con el entorno donde se presenta la problemática y se deberán generar observaciones de las diferentes actividades que se llevan a cabo. Toda observación e información que se considere como útil deberá ser documentada para posteriormente ser analizada. En la figura 3.2 se propone un formato de registro de observaciones.

Registro de Observaciones	
Fecha: _____	Hora: _____
Realizado por: _____	
Observación:	

Figura 3.2. Propuesta del formato de registro de observaciones

Una segunda forma como se deberá recopilar información de la organización es mediante la aplicación de un cuestionario a los miembros que componen al equipo de soporte multidisciplinario. Este cuestionario deberá contener preguntas cuyas respuestas permitan identificar los aspectos generales de la organización y una vista general de los procesos que la componen. Para el caso de estudio específico presentado en este documento, se propone la aplicación del cuestionario mostrado en el anexo 1.

3.1.3. Descripción general de la organización

Tras la aplicación de la entrevista y el registro de observaciones, se deberá analizar la información recolectada y realizar una síntesis de las características más relevantes de la empresa al igual que las necesidades declaradas. Esta síntesis deberá describir los siguientes aspectos:

- a) Departamentos que conforman a la empresa y sus funciones
- b) Cantidad de personal por departamento y sus actividades
- c) Tipos de productos y/o servicios ofertados
- d) Mercado objetivo/clientes
- e) Misión y visión de la organización

Es importante que durante el análisis de la información se logren identificar las áreas principales que conforman a la empresa y los procesos que son ejecutados por cada una de ellas. Para ello, se propone utilizar el formato mostrado en la tabla 3.2.

Formato para registro de áreas		
Área #1	Área #2	Área #3
Proceso 1	Proceso 1	Proceso 1
Proceso 2	Proceso 2	Proceso 2
Proceso 3	Proceso 3	Proceso 3
.	.	.
.	.	.
Proceso <i>n</i>	Proceso <i>n</i>	Proceso <i>n</i>

Tabla 3.2. Propuesta del formato para registro de áreas y sus procesos

Para el caso en específico de esta investigación, no toda la información recabada será de relevancia para la etapa de análisis de la organización pero si será útil para las etapas subsecuentes.

3.2. Diagnóstico de la estandarización

Esta etapa consiste en evaluar el estado inicial de la estandarización en los procesos que conforman a la organización y que fueron anteriormente identificados, con el objetivo de detectar posibles oportunidades de mejora.

3.2.1. Delimitación del alcance

Antes de iniciar con el diagnóstico, es necesario definir si existe alguna delimitación establecida previamente por la organización o por la persona llevando a cabo la investigación referente a cuales procesos deben de ser evaluados. Es posible que el diagnóstico sea enfocado a procesos estratégicos, operativos, de soporte o algún otro proceso en específico dentro de las áreas. En caso de que no exista alguna delimitación, el diagnóstico deberá ser aplicado a todas las áreas y procesos identificados en el formato para registro de áreas (figura 3.3).

3.2.2. Identificación de procesos, personal y actividades

Considerando las delimitaciones establecidas en el paso anterior y después de haber identificado y clasificado los procesos según el formato para registro de áreas y sus procesos, el siguiente paso es realizar una descripción de los mismos. Cada proceso es conformado por una serie de procedimientos, y estos a su vez por actividades o tareas que deben ser ejecutadas. Es por ello que para poder realizar una adecuada descripción de los procesos, procedimientos y actividades, el equipo de trabajo multidisciplinario debe participar en este proceso descriptivo. En la tabla 3.3 se propone el formato a utilizar para la captura de la información.

Área	Proceso	Personal involucrado	Actividades principales realizadas	

Tabla 3.3. Propuesta del formato para registro de procesos y actividades

En la primera columna se deberá especificar el área para el cual se está identificando y describiendo los procesos, los cuales deberán ser enlistados en la segunda columna. En la tercera columna se deberá especificar quien es el responsable del proceso, es decir, la persona que vela por el cumplimiento de todos sus requisitos, realiza un seguimiento de sus indicadores y del avance en el logro de objetivos definidos. En la última columna se deberá identificar cada una de las actividades necesarias para ejecutar de manera correcta el proceso, con esto se puede determinar:

- Si el proceso detectado es realmente un proceso, es decir, un grupo de procedimientos enfocados a producir un bien o servicio.
- Si es un procedimiento, es decir, un grupo de actividades necesarias para producir un bien o servicio
- Si lo que ha sido erróneamente identificado como un proceso o procedimiento es realmente una simple actividad dentro de un procedimiento.

3.2.3. Revisión del cumplimiento de procesos bien gestionados

Para cada uno de los procesos descritos e identificados en el paso anterior, se deberá aplicar una evaluación del cumplimiento de las características de un proceso bien gestionado, con ello, podremos identificar cuales procesos son los que cuentan con un menor y mayor grado de estandarización.

Paso 1: Especificar niveles para calificación

El primer paso será especificar niveles para calificar el cumplimiento de las características, esta tarea deberá ser desarrollada en conjunto al equipo multidisciplinario según las necesidades de la empresa. El evaluador deberá definir una escala de calificación y un parámetro cualitativo de cumplimiento a través de rangos.

No obstante, se propone la utilización de los niveles de calificación utilizados por Escobar, Guardado y Núñez (2014) que se muestran en la tabla 3.4.

Nivel	Descripción	Grado de Cumplimiento
1	No se cumple	Bajo
2	Se cumple con deficiencia	
3	Se cumple insatisfactoriamente	Medio bajo
4	Se cumple no completamente	
5	Se cumple aceptablemente	Medio alto
6	Se cumple en alto grado	
7	Se cumple plenamente	Alto

Tabla 3.4. Niveles de calificación (Escobar, Guardado y Núñez 2019)

Paso 2: Evaluación de los procesos

Después de definir los niveles de calificación y el grado de cumplimiento, se deberá evaluar cada uno de los procesos identificados en la segunda columna de la tabla 3.3 contra las características de un proceso bien gestionado. Se propone la utilización de la tabla 3.5 para documentar la evaluación.

Característica	Nombre del área/departamento						
	Proceso #1						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.							
Tener una misión claramente definida.							
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.							
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo controle.							
Tener límites concretos de principio y fin.							
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.							
Incorporar un sistema de medidas de control.							
Mínimos puntos de control, revisión y espera.							
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.							
Estar normalizado y documentado							
Mostrar las interrelaciones con tras procesos internos y del cliente.							
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.							
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.							

Tabla 3.5. Propuesta del formato para evaluación de procesos

3.2.4. Análisis de los resultados

Una vez terminada la evaluación de las características, se deberá analizar la información resultante en base a la cual se detectará el grado de estandarización para cada proceso según el criterio establecido en la tabla 3.4. Se propone la utilización de la tabla 3.6 como método de captura para el porcentaje de cumplimiento y debilidades encontradas.

Área	Proceso	% de cumplimiento	Debilidades

Tabla 3.6. Propuesta del formato para captura de cumplimiento

3.3. Desarrollo del método de estandarización

La propuesta para estandarización de procesos se basa en el enfoque de gestión por procesos, con el cual se concibe a la empresa como un sistema de procesos interrelacionados entre sí que contribuyen conjuntamente al incremento de la satisfacción del cliente y de las partes interesadas.

3.3.1. Aplicación del enfoque de gestión por procesos

El equipo de trabajo deberá identificar los procesos estratégicos, clave y de soporte que componen a la organización, así como los subprocesos que componen a cada uno de ellos. Estos se caracterizan por lo siguiente:

- a) Los procesos estratégicos son aquellos mediante los cuales la empresa desarrolla sus estrategias y define los objetivos. Sus elementos de entrada suelen ser información sobre el entorno, disponibilidad de recursos, etc., y sus salidas son los propios planes operativos o de gestión.
- b) Los procesos clave u operativos son aquellos que están directamente relacionados a los bienes producidos o a los servicios que se prestan por lo cual están orientados al cliente o usuario. Su resultado es percibido directamente por el cliente.
- c) Los procesos de soporte son aquellos que proporcionan los recursos y el apoyo necesario para que los procesos clave se puedan llevar a cabo.

La identificación y selección de los procesos debe surgir de una reflexión acerca de las actividades que se desarrollan dentro de la empresa y de cómo estas se orientan al cumplimiento de resultados. Para llevar a cabo la identificación se puede aplicar técnicas de tormenta de ideas o dinámica de equipos de trabajo pero en cualquiera de los casos, es importante destacar la necesidad de la participación de los líderes de la organización.

Se propone la utilización de la tabla 3.7 para registrar los procesos y subprocesos identificados

Clasificación	Procesos	Subprocesos
Estratégicos		
Operativos		
De soporte		

Tabla 3.7. Propuesta de registro de procesos según clasificación

3.3.2. Codificación y catálogo de procesos

Una vez identificados todos los procesos estratégicos, operativos y de soporte, será necesario codificarlos y catalogarlos de manera que se facilite ubicarlos mediante un código y relacionarlos con este mismo. Se propone la utilización de la tabla 3.8 para registrar, codificar y catalogar los procesos.

Código	Título
Procesos Estratégicos	
PE-01	Nombre del proceso estratégico #1
	PE-01.1 Nombre del subproceso #1
	PE-01.2 Nombre del subproceso #2
Procesos Operativos	
PO-01	Nombre del proceso operativo #1
	PO-01.1 Nombre del subproceso #1
	PO-01.2 Nombre del subproceso #2
Procesos de Soporte	
PS-01	Nombre del proceso de soporte #1
	PS-01.1 Nombre del subproceso #1
	PS-01.2 Nombre del subproceso #2

Tabla 3.8. Propuesta de codificación y catálogo de procesos

Dentro de la tabla también se muestra la nomenclatura propuesta de acuerdo al tipo de proceso. En el caso de los procesos estratégicos se propone utilizar las siglas

“PE” seguido de un guion y un número consecutivo que representa el número del proceso. De igual manera, la codificación de los subprocessos comparte las siglas “PE” y el número consecutivo de proceso pero se recomienda añadir un punto seguido de otro número que representa al subprocesso. La nomenclatura se comparte para los procesos operativos “PO” y los procesos de soporte “PS”

3.3.3. Secuencias e interacciones entre los procesos

Una vez efectuada la identificación, agrupación y codificación de los procesos, se deberá definir y reflejar su estructura de forma que facilite la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes entre los mismos. La manera más representativa de reflejar los procesos y sus interrelaciones es mediante un mapa de procesos, razón por la cual se deberá crear uno con los procesos catalogados en la tabla 3.8. Se propone la utilización de la estructura mostrada en la figura 3.3 como base para el desarrollo del mapa.

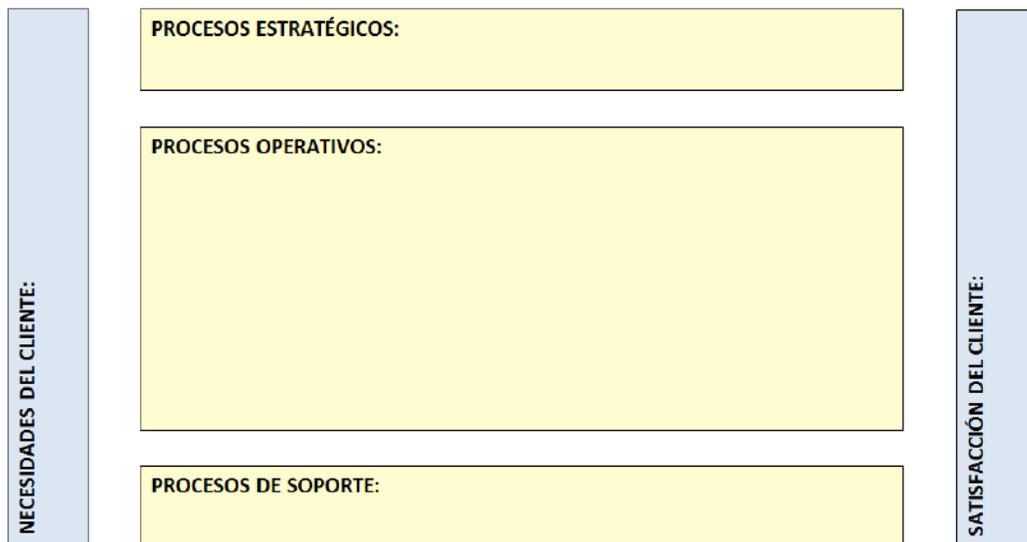


Figura 3.3. Propuesta de estructura del mapa de procesos

El nivel de su detalle dependerá del tamaño de la propia organización y de la complejidad de las actividades identificadas. En este sentido, es importante que se alcance un adecuado punto de equilibrio entre la facilidad de interpretación del mapa de procesos y el contenido de la información.

3.3.4. Selección de procesos críticos

No todos los procesos identificados podrán ser estandarizados al mismo tiempo. Es importante y necesario que se concentren y prioricen los esfuerzos por la mejora y dejar la base para seguir aplicando la gestión por procesos a el resto de las actividades de la empresa. Debido a ello, es necesario aplicar un método de selección de procesos con el cual se pueda identificar entre todos los procesos presentados de la empresa, cuales son aquellos especialmente críticos para que esta alcance sus objetivos y que se alineen con el objetivo de esta investigación.

Paso 1: Definir características a evaluar, pesos y puntuación

La evaluación de los procesos para identificar aquellos que son críticos deberá ser realizada por medio de la calificación de ciertas características por pesos ponderados. Para ello, es necesario que el equipo de trabajo y gerencia general definan cuáles serán las características a evaluar en los procesos y determinen un peso para cada una de ellas. Se propone la utilización de la tabla 3.9 para realizar el registro.

Característica	Peso
Total	100%

Tabla 3.9. Propuesta de formato para característica y peso

Además de las características y pesos, es necesario determinar una escala de puntuación y grado de cumplimiento para poder realizar la evaluación de los procesos. Al igual que en el caso anterior, el equipo de trabajo y gerencia general serán los responsables de asignar la escala de puntuación. Se propone la utilización de los criterios mostrados en la tabla 3.10.

Grado de cumplimiento	Puntuación
Alto	
Medio	
Poco	
Nulo	

Tabla 3.10. Propuesta de formato para puntuación

Paso 2: Evaluar los procesos según las características definidas

Después de haber definido las características, pesos y escala, será necesario realizar la evaluación a cada uno de los procesos identificados y catalogados con la tabla 3.8. Se propone la utilización de la tabla 3.11 para realizar el registro de la evaluación.

Característica	Peso	Procesos					
		PE-01		PO-01		PS-01	
		Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total
Total Final	100%						

Tabla 3.11. Propuesta para registro de evaluación

Debajo del renglón que contiene el texto “Procesos” se deberá colocar todos los procesos estratégicos, operativos y de soporte. El evaluador después deberá registrar bajo la columna de “Calif.” de cada uno de estos procesos, una puntuación según el grado de cumplimiento de cada característica definida. El valor debajo de la columna “Total” de cada proceso deberá ser calculado con la siguiente fórmula:

$$\text{Total} = \text{Peso} \times \text{Calif.} \quad (3.1)$$

En el último renglón que contiene el texto “Total Final”, se deberá colocar la suma de los totales para cada proceso. Aquellos procesos cuya suma sea la más alta de todas las evaluaciones son los que se considerarán como críticos a estandarizar.

3.3.5. Elaboración de procedimientos

Para los subprocesos de cada proceso crítico identificado se deberá diseñar y llenar un formato de procedimiento donde se detalle la secuencia de actividades, responsabilidades y evidencias que se generan en los mismos. Se recomienda que como mínimo, los procedimientos contengan la siguiente información:

- **Objetivo:** Es el propósito del procedimiento.
- **Alcance:** Es el área de aplicación del procedimiento, es decir, a quienes afecta o que límites tiene.
- **Definiciones:** Se deberán enlistar y describir conceptos o palabras que se utilicen a lo largo del procedimiento.
- **Documentos de referencia:** Son los documentos que se requieren al utilizar el procedimiento o que se referencian a lo largo de este.
- **Instrucciones detalladas:** Se deberán describir las actividades de tal manera que el personal pueda comprenderlas, seguirlas y aplicarlas.
- **Responsabilidades:** Son las responsabilidades de los departamentos o personas involucradas en el procedimiento.
- **Historial de revisiones**

3.3.6. Elaboración de fichas de proceso

El mapa de procesos permite que la empresa pueda identificar sus procesos y estructura, así como la forma en que interactúan. Sin embargo, el mapa no permite saber a detalle como son los procesos y como realizan la transformación de las entradas en salidas. Debido a ello, el equipo de trabajo deberá diseñar y llenar un formato de ficha de proceso que contenga los conceptos que se consideren como relevantes para la gestión de los procesos críticos identificados. Se recomienda que como mínimo las fichas contengan los siguientes conceptos:

- **Nombre del proceso:** Se deberá incluir en letras mayúsculas el nombre completo del proceso al cual se le esté realizando la ficha de proceso.

- Propietario del proceso: Es la persona o entidad a la cual se le asigna la responsabilidad del proceso, es decir, de que se cumplan los resultados esperados.
- Misión u objetivo del proceso: Es el propósito del proceso, para definirlo es recomendable preguntarse ¿Para que existe el proceso? ¿Cuál es la razón de ser del proceso?
- Documentación asociada al proceso: En esta sección se puede hacer referencia a aquellos registros o documentos que están asociados al proceso. Es aquella documentación que permite evidenciar la conformidad del proceso.
- Alcance: Para poder tener noción de la extensión de las actividades del proceso, en esta sección se debe establecer la primera actividad (o el inicio) y la última actividad (el fin).
- Entradas y proveedores: Se deberá enlistar las entradas y/o proveedores del proceso.
- Salidas y clientes: Se deberá enlistar las salidas y/o clientes del proceso
- Recursos: Son los recursos humanos, el ambiente de trabajo y la infraestructura necesaria para ejecutar el proceso.
- Indicadores del proceso y su fórmula

3.4. Mejora de los procesos

Después de haber creado una ficha de proceso para los procesos críticos y un procedimiento detallado para cada uno de sus subprocesos, los datos recopilados del seguimiento deberán ser analizados con el fin de conocer que procesos no alcanzan los resultados planificados y donde existen oportunidades de mejora.

Si el proceso no alcanza sus objetivos, será necesario que se establezcan acciones correctivas para asegurar que las salidas del proceso sean conformes. De igual manera, aun si los procesos están alcanzando los resultados planificados, se deberá consultar con el equipo de trabajo para identificar una oportunidad de mejora en

dichos procesos por su importancia, relevancia o impacto en la mejora global de la organización.

4. IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se muestra como la metodología descrita en la sección 3 es aplicada dentro de una PYME orientada al desarrollo de productos tecnológicos. Se presenta la información resultante tras la ejecución de cada una de las actividades que componen las 4 etapas de la metodología, así como su debida interpretación.

4.1. Análisis de la organización

Antes de iniciar con las actividades que tienen como objetivo el tener una primera aproximación a las condiciones iniciales que se presentan dentro de la empresa, se llevó a cabo una reunión con el personal y se les describió la metodología propuesta para lograr identificar los procesos que requerían de estandarización. Los directivos estuvieron de acuerdo en la factibilidad y alcance de las actividades, razón por la cual se permitió el inicio de la investigación.

4.1.1. Formación del equipo de trabajo

Para que los resultados del análisis inicial fueran lo más reales posibles, se le explicó al contacto dentro de la empresa los criterios para la formación del equipo de trabajo mostrados en la sección 3.1.1. Esta persona nos comentó que la empresa solo contaba con 4 empleados (dos miembros del equipo gerencial, uno de ventas y otro en producción) razón por la cual él consideraba que lo más adecuado sería integrarlos a todos dentro del equipo.

De esta manera, el puesto de coordinador general cuya función es liderar el proceso de levantamiento de información sería responsabilidad de la persona llevando a cabo la investigación, además de que sería el miembro que cuenta con conocimientos acerca del enfoque de gestión por procesos. El director general y director de negocios se integraron al equipo de trabajo como representantes del equipo gerencial de la empresa. De igual manera, los empleados encargados del departamento de ventas y producción se integraron como representantes de los

diferentes departamentos de la organización. En la tabla 4.1 se muestra el nombre de los integrantes, el departamento donde laboran dentro de la empresa, su puesto y correo electrónico.

Integrantes del equipo				
No.	Nombre	Departamento	Puesto	Correo
1	Jesus Fernando Valdez Ochoa	N/A	Coordinador general de la investigación	fer_vo@hotmail.com
2	Abraham Villanueva Grijalva	Administración	Director general	abraham@eurekaingenieria.com
3	Rogelio Robles Rios	Comercial	Director de negocios	rogelio@eurekaingenieria.com
4	Carlos Ramos Campa	Ventas	Agente de ventas	contacto@eurekaingenieria.com
5	Javier Iñiguez Lopez	Producción	Ensamblador	N/A

Tabla 4.1. Formato de integrantes del equipo

4.1.2. Recopilación de información

Para poder entender el entorno donde se presentaba la problemática, se le informó al director general de la necesidad de realizar visitas en las cuales se estarían realizando observaciones de los procesos y actividades con las cuales se elaboraría una descripción de la organización. Debido a ello, se llegó al acuerdo que se realizarían 3 visitas por semana durante un lapso de 2 meses, sumando un total de 24 visitas a la empresa. Durante cada una de ellas se utilizó el formato de registro de observaciones descrito en la sección 3.1.2 para documentar toda la información que se consideraba como relevante, la captura de las observaciones se realizaba de manera electrónica debido a la facilidad de administración por ese medio. La figura 4.1 muestra un par de observaciones realizadas durante una de las visitas.

Registro de Observaciones	Registro de Observaciones
Fecha: <u>22/07/19</u> Hora: <u>12:30 P.M.</u>	Fecha: <u>22/07/19</u> Hora: <u>10:41 A.M.</u>
Realizado por: <u>Fernando Valdez</u>	Realizado por: <u>Fernando Valdez</u>
Observación: Cuando hace falta material para ensamblar la plataforma, Javier suele visitar a varios proveedores en búsqueda del material.	Observación: La empresa solo cuenta con 4 empleados, dos de los cuales son los fundadores y fungen como el director general y director de negocios. En ocasiones ellos mismos tienen que ayudar con las tareas de ensamble de las plataformas o en la compra de materiales con proveedores locales. El encargado de ventar rara vez ayuda con el ensamble debido a que siempre se encuentra fuera de la oficina visitando posibles clientes y dando seguimiento a las preguntas que les son enviadas por correo electrónico.
Según lo que comenta el personal, esta actividad es algo que se realiza a menudo para materiales como tornillería y consumibles.	

Figura 4.1. Ejemplo de formato de registro de observaciones

Además del registro de observaciones, otra fuente de información fue la aplicación de un cuestionario a los miembros del equipo. Este cuestionario contenía preguntas que facilitaron la identificación de aspectos generales de la organización y aportaron una descripción general de los procesos que la componen. Un extracto del cuestionario se muestra en la figura 4.2.

CUESTIONARIO PARA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	
Nombre: <u>Abraham Villanueva</u>	Fecha: <u>7/26/2019</u>
Área: _____	Departamento: <u>Administración</u>
<p>Instrucciones: Lea cada una de las preguntas y utilice el espacio en blanco para contestarlas.</p> <p>1. ¿Cuál es la descripción básica de la organización?</p> <p>Eureka Dynamics nació con el propósito de brindar y apoyar, a través de productos o servicios, a especialistas que deseen implementar una solución tecnológica a problemas en sus áreas de su especialidad, ya que muchas veces estas personas no tienen la experiencia o facilidad para implementar exitosamente en la realidad sus ideas innovadoras, aun a pesar de tener dominio del conocimiento. La razón de esto está en que para implementar soluciones tecnológicas no solo se necesita el conocimiento y experiencia en el área que rodea el problema, sino también se necesitan conocimientos de diseño, ingeniería y manufactura, para poder lograr la correcta implementación de la solución ideada por el experto, es ahí donde entra a auxiliar Eureka Dynamics, brindando soporte con sus conocimientos de diseño mecánico, análisis de esfuerzos, selección de materiales, diseño electrónico, diseño de software, entre otros servicios.</p> <p>El fin de Eureka Dynamics es desarrollar productos completos, con tecnología propia, enfocados principalmente al área de investigación y desarrollo, los cuales puedan pasar la etapa de prototipos y madurar lo suficiente para posteriormente ser comercializados a centros de investigación y universidades, que son nuestros clientes principales</p> <p>2. ¿La empresa cuenta con una misión y visión?</p> <p>- Misión: Desempeñar investigación y desarrollo de aplicaciones de nuevas tecnologías, que mejoren la calidad de vida de las personas, en la investigación o en la industria, aplicando conocimientos de robótica, electrónica y control. Aportar al ingenio mexicano un gran valor, mediante el desarrollo de productos con tecnología propia, que cumplan con un alto estándar de calidad para que nuestros clientes nos recomienden y nuestro equipo se sienta orgulloso del impacto positivo que están aportando.</p> <p>- Visión: Convertirnos en un centro de desarrollo de tecnología que reúna a algunas de las mejores mentes creativas del país, para ayudar a diseñar soluciones prácticas y eficientes, a problemas reales en la sociedad o la industria. Que las soluciones y servicios prestados sean reconocidos por su alta calidad, creatividad y tecnología avanzada. Ser una empresa rentable y autosustentable, que no dependa de fondos ni apoyos de terceros para su mantenimiento o crecimiento, al contrario, que podamos aportar y apoyar a pequeñas empresas o instituciones a desarrollar sus proyectos tecnológicos con impactos positivos en la sociedad.</p> <p>3. ¿Cuántas personas trabajan en la empresa?</p> <p>Actualmente trabajan 4 personas, dos administrativos y 2 trabajadores</p> <p>4. ¿Cuáles son los productos y/o servicios ofertados?</p> <p>El producto principal fue el que desarrollamos primero, conocido como FFT GYRO. Es un dispositivo en el cual se pueden sujetar diferentes tipos de drones para realizar las primeras pruebas de vuelo de manera segura y eficiente. El dispositivo ayuda a tener un mejor entendimiento de la dinámica de este tipo de aeronaves, lo cual permite que la implementación de nuevos algoritmos de control de vuelo sea más rápida y menos costosa. También es útil para enseñar a estudiantes, el uso y control de este tipo de vehículos.</p> <p>5. ¿Cuáles son los departamentos que conforman a la empresa y cuál es su función?</p> <p>La empresa está conformada por el departamento de administración, ingeniería, producción y comercial. Algunos de ellos son gestionados por la misma persona. El departamento de administración se encarga de los temas legales, planeación de proyectos, plan de negocios y lo relacionando al capital humano. El departamento de ingeniería desarrolla y prueba los prototipos, realiza investigación y desarrollo, análisis estructurales, define materiales y realiza diseños. El departamento de producción supervisa y controla la calidad de los proveedores, gestiona la materia prima y realiza la subcontratación de servicios de maquinado. El departamento comercial se encarga de la publicidad, ventas, atención al cliente en general.</p>	

Figura 4.2. Extracto de cuestionario aplicado

4.1.3. Descripción general de la organización

Una vez aplicada la encuesta y registradas las observaciones, se analizó la información que estas contenían con el objetivo de realizar una síntesis de las características más relevantes de la empresa. Para ello, se buscó recolectar información acerca de los aspectos a describir definidos en la sección 3.1.3.

Eureka Dynamics nació con el propósito de brindar apoyo a especialistas que deseen implementar una solución tecnológica a problemas en sus áreas de especialidad, ya que muchas veces estas personas no tienen la experiencia o facilidad para implementar exitosamente sus ideas innovadoras, aun a pesar de tener dominio del conocimiento. La empresa ofrece ayuda a toda aquella persona que necesite complementar sus diseños, ingeniería y manufactura, para poder lograr la correcta implementación de la solución ideada. El fin de Eureka Dynamics es desarrollar productos completos, con tecnología propia, enfocados principalmente al área de investigación y desarrollo, los cuales puedan pasar la etapa de prototipos y madurar lo suficiente para posteriormente ser comercializados a centros de investigación y universidades.

Su misión es desempeñar investigación y desarrollo de aplicaciones de nuevas tecnologías, que mejoren la calidad de vida de las personas, en la investigación o en la industria, aplicando conocimientos de robótica, electrónica y control. Además, aportar al ingenio mexicano un gran valor mediante el desarrollo de productos con tecnología propia, que cumplan con un alto estándar de calidad para que sus clientes los recomienden y el equipo se sienta orgulloso del impacto positivo que están aportando.

De forma similar, su visión es convertirse en un centro de desarrollo de tecnología que reúna a algunas de las mejores mentes creativas del país, para ayudar a diseñar soluciones prácticas y eficientes, a problemas reales en la sociedad o la industria. Que las soluciones y servicios prestados sean reconocidos por su alta calidad, creatividad y tecnología avanzada. Buscan ser una empresa rentable y

autosustentable que no dependa de fondos ni apoyos de terceros para su mantenimiento o crecimiento, sino que puedan aportar y apoyar a pequeñas empresas o instituciones a desarrollar sus proyectos tecnológicos con impactos positivos en la sociedad.

El producto principal ofertado por la empresa es una plataforma de pruebas para drones conocida como FFT GYRO. Es un dispositivo en el cual se pueden sujetar diferentes tipos de drones para realizar las primeras pruebas de vuelo de manera segura y eficiente. El dispositivo ayuda a tener un mejor entendimiento de la dinámica de este tipo de aeronaves, lo cual permite que la implementación de nuevos algoritmos de control de vuelo sea más rápida y menos costosa. En la figura 4.3 se muestra uno de los modelos del FFT GYRO.



Figura 4.3. Plataforma FFT GYRO (Eureka Dynamics, 2019)

La empresa cuenta con 4 departamentos (administración, ingeniería, comercial y producción) dentro de los cuales trabajan 4 empleados (director general, director de negocios, agente de ventas y ensamblador). Debido a la baja cantidad de empleados, algunos de ellos realizan actividades pertenecientes a otros departamentos. En la tabla 4.2 se muestran los diversos procesos que fueron

identificados por departamento con la ayuda del equipo de trabajo y la información recabada.

Formato para registro de áreas			
Administración	Comercial	Producción	Ingeniería
Análisis anual de desempeño de la empresa	Promoción de producto ofrecido	Estimación de cantidad de materia prima	Investigación en nuevas tecnologías
Establecimiento de objetivos estratégicos	Negociación con clientes	Recepción de material	Análisis de cambios estructurales en plataforma
Búsqueda de proveedores de materias primas	Seguimiento a prospectos	Ensamble de estructura	Estudios estructurales
Búsqueda de empresas del mismo sector	Manejo de redes sociales	Ensamble de soporte de drone (base cuad)	Desarrollo de nuevos productos
Seguimiento de alianzas	Revisión de las necesidades del cliente	Unión de estructura y soporte	Diseño según especificaciones del cliente
Realización de cotizaciones	Elaboración de rutas de envío	Ensamble eléctrico	Soporte técnico
Negociación de proveedores	Entrega de producto al cliente verificación de recepción	Pruebas eléctricas	
Tramites de importación/ exportación	Preparación de facturas del producto terminado	Administración de inventarios	
Adquisición de nuevos equipos		Subcontratación de servicios de maquinado	
Administración del capital de trabajo		Retrabajos	
Gestión de flujos de efectivo		Embalaje	

Tabla 4.2. Registro de áreas y sus procesos

4.2. Diagnóstico de la estandarización

En esta etapa de la implementación se evaluó el estado de los procesos contra las características de un proceso bien gestionado con el objetivo de detectar aquellos que presentaran oportunidad de mejora.

4.2.1. Delimitación del alcance

Durante las primeras visitas realizadas previo al diagnóstico inicial, el personal de la empresa describió su principal problemática la cual estaba relacionada con la recepción y utilización de componentes maquinados fuera de especificación por proveedores según lo descrito en las secciones 1.1 y 1.2 donde se aborda la presentación y planteamiento del problema. Debido a la naturaleza de la problemática, la empresa estaba más interesada en que el diagnóstico de la estandarización se aplicara a los procesos relacionados con los servicios de

maquinado por proveedor y recepción de materia prima. Fue por ello que el alcance del diagnóstico se limitó a ser aplicado a solo los procesos del área de producción identificados en la tabla 4.2.

4.2.2. Identificación de procesos, personal y actividades

En conjunto con el equipo de trabajo multidisciplinario, y considerando la delimitación establecida en la sección 4.2.1, fue necesario describir más detalladamente las actividades que se realizaban por proceso para así poder tener un mejor entendimiento de su alcance. En la tabla 4.3 se enlistan los procesos del área de producción junto con el responsable del cumplimiento de todos sus requisitos, acompañado de las actividades que se deben llevar a cabo.

Área	Proceso	Personal involucrado	Actividades principales realizadas
Producción	Estimación de cantidad de materia prima	CTO	Revisión de especificaciones de la orden de fabricación
			Estimación de cantidad de material necesario
	Recepción de material	CTO	Revisión de factura contra materia prima recibida
			Acomodo de la materia prima
	Ensamble de estructura	Ensamblador	Preparación del material
			Ensamble de estructura externa
	Ensamble de soporte de drone	Ensamblador	Ensamble/unión de las piezas del soporte
			Subensamble del primer anillo
			Subensamble del segundo anillo
			Ensamble de base cuad, primer anillo y segundo anillo
	Ensamble de soporte de drone a estructura	Ensamblador	Ajuste de baleros
			Montado de soporte dentro de estructura
	Ensamble eléctrico	Ensamblador electrónico	Revisión del movimiento del soporte
			Colocación y medición de cables dentro del equipo
			Corte de cable
			Prensado de terminales
	Prueba eléctrica	Ensamblador eléctrico	Recubrimiento
			Ensamble de conectores
			Revisión de lecturas en software
	Administración de inventarios	CTO	Revisión de niveles de inventario
Preparación de material para orden			
Solicitar material faltante a comprar			
Identificación de proveedores de maquinado			
Subcontratación de servicios de servicios de maquinado	Diseñador	Solicitar cotizaciones de fabricación	
		Envío de modelos 3d de las piezas a fabricar	
		Soporte y consultoría a proveedores de maquinados	
		Ajuste de baleros	
Retrabajos	Ensamblador	Rectificado de piezas	
		Ajuste fino en componentes	
		Fijado de anillos internos	
Embalaje	Ensamblador	Emplayado general	
		Envío a proveedor de embalaje	

Tabla 4.3. Registro de procesos y actividades

4.2.3. Revisión del cumplimiento de procesos bien gestionados

Paso 1: Especificar niveles para calificación

Los niveles para calificar el cumplimiento de las características de procesos bien gestionados no se desarrollaron en conjunto con el equipo de trabajo debido a que se contaba con los niveles propuestos por Escobar, Guardado y Núñez (2014). La tabla 4.4 muestra que para las características evaluadas con valores de 1 al 4 se tiene un grado de cumplimiento bajo o medio bajo, mientras que para los valores 5 al 7 se tiene un cumplimiento medio alto o alto. De esta manera, se consideró que una característica no se cumplía si su valor asignado era 1-4 y si se cumplía en caso de ser 5-7.

Nivel	Descripción	Grado de Cumplimiento
1	No se cumple	Bajo
2	Se cumple con deficiencia	
3	Se cumple insatisfactoriamente	Medio bajo
4	Se cumple no completamente	
5	Se cumple aceptablemente	Medio alto
6	Se cumple en alto grado	
7	Se cumple plenamente	Alto

Tabla 4.4. Niveles de calificación a utilizar

Paso 2: Evaluación de los procesos

En la siguiente serie de tablas se muestra la evaluación realizada para cada uno de los procesos identificados dentro del departamento de producción.

Característica	Producción						
	Embalaje						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.						X	
Tener una misión claramente definida.						X	
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo controle.							X
Tener límites concretos de principio y fin.						X	
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.							X
Incorporar un sistema de medidas de control.					X		
Mínimos puntos de control, revisión y espera.					X		
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.					X		
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.						X	

Tabla 4.5. Evaluación de embalaje

Característica	Producción						
	Ensamble de estructura						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.							X
Tener una misión claramente definida.							X
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo controle.							X
Tener límites concretos de principio y fin.						X	
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.					X		
Incorporar un sistema de medidas de control.					X		
Mínimos puntos de control, revisión y espera.					X		
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.						X	
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.6. Evaluación de ensamble de estructura

Característica	Producción						
	Ensamble de soporte de dron						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.							X
Tener una misión claramente definida.							X
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo							X
Tener límites concretos de principio y fin.						X	
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.					X		
Incorporar un sistema de medidas de control.					X		
Mínimos puntos de control, revisión y espera.				X			
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.						X	
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.					X		

Tabla 4.7. Evaluación de ensamble de soporte de dron

Característica	Producción						
	Unión de estructura y soporte						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.							X
Tener una misión claramente definida.							X
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo							X
Tener límites concretos de principio y fin.						X	
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.					X		
Incorporar un sistema de medidas de control.				X			
Mínimos puntos de control, revisión y espera.				X			
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.					X		
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.8. Evaluación de unión de estructura y soporte

Característica	Producción						
	Pruebas eléctricas						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple Insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.							X
Tener una misión claramente definida.						X	
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo							X
Tener límites concretos de principio y fin.						X	
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.					X		
Incorporar un sistema de medidas de control.				X			
Mínimos puntos de control, revisión y espera.				X			
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.					X		
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.9. Evaluación de pruebas eléctricas

Característica	Producción						
	Ensamble eléctrico						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.							X
Tener una misión claramente definida.						X	
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo							X
Tener límites concretos de principio y fin.						X	
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.					X		
Incorporar un sistema de medidas de control.				X			
Mínimos puntos de control, revisión y espera.			X				
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.					X		
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.10. Evaluación de ensamble eléctrico

Característica	Producción						
	Estimación de cantidad de materia prima						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.					X		
Tener una misión claramente definida.					X		
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo					X		
Tener límites concretos de principio y fin.			X				
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.							X
Incorporar un sistema de medidas de control.			X				
Mínimos puntos de control, revisión y espera.					X		
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.						X	
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.11. Evaluación de estimación de cantidad de materia prima

Característica	Producción						
	Subcontratación de servicios de maquinado						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.						X	
Tener una misión claramente definida.					X		
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo							X
Tener límites concretos de principio y fin.					X		
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.							X
Incorporar un sistema de medidas de control.			X				
Mínimos puntos de control, revisión y espera.			X				
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.				X			
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.12. Evaluación de subcontratación de servicios de maquinado

Característica	Producción						
	Administración de inventarios						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.					X		
Tener una misión claramente definida.					X		
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.			X				
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo					X		
Tener límites concretos de principio y fin.			X				
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.						X	
Incorporar un sistema de medidas de control.	X						
Mínimos puntos de control, revisión y espera.	X						
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.					X		
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.			X				

Tabla 4.13. Evaluación de administración de inventarios

Característica	Producción						
	Retrabajo						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.					X		
Tener una misión claramente definida.				X			
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo controle.							X
Tener límites concretos de principio y fin.				X			
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.					X		
Incorporar un sistema de medidas de control.				X			
Mínimos puntos de control, revisión y espera.			X				
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.					X		
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.14. Evaluación de retrabajo

Característica	Producción						
	Recepción de material						
	1	2	3	4	5	6	7
	No se cumple	Se cumple con deficiencia	Se cumple insatisfactoriamente	Se cumple no completamente	Se cumple aceptablemente	Se cumple en alto grado	Se cumple plenamente
Tener bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso.					X		
Tener una misión claramente definida.				X			
Disponer de objetivos cuantitativos y cualitativos, así como indicadores que midan el grado de cumplimiento.				X			
Tener una persona responsable del proceso, por tanto, que lo							X
Tener límites concretos de principio y fin.				X			
Disponer de recursos y de la tecnología de la información necesaria para poder realizarse.					X		
Incorporar un sistema de medidas de control.			X				
Mínimos puntos de control, revisión y espera.		X					
Estar bajo control estadístico, es decir, sin variabilidad debida a causas especiales.	X						
Estar normalizado y documentado	X						
Mostrar las interrelaciones con otros procesos internos y del cliente.				X			
Contribuir al desarrollo de ventajas competitivas propias, sostenibles y duraderas.					X		
Ser lo mas sencillo y fácil de realizar posible.				X			

Tabla 4.15. Evaluación de recepción de material

4.2.4. Análisis de los resultados

Teniendo en mente que el número de características de un proceso bien gestionado son 13 y considerando los criterios de cumplimiento de la sección 4.2.3, se calculó el porcentaje de cumplimiento para cada uno de los procesos del área de producción.

En la tabla 4.16 se puede observar que la mayoría de los porcentajes de cada proceso eran muy bajos, en promedio solo se estaban cumpliendo 6 de las 13 características (un mínimo de 4 y máximo de 8). Esto indicó que existía una brecha considerable que debía ser cubierta mediante su estandarización. Los procesos de ensamble de estructura y ensamble de soporte de drone obtuvieron porcentajes de cumplimiento iguales debido a que las actividades desarrolladas en cada uno de ellos son muy similares y solo involucran el ensamble de componentes por parte de un operador. De la misma manera, debido a la similitud entre sus actividades, los procesos de unión de estructura y soporte, pruebas eléctricas y ensamble eléctrico

obtuvieron el mismo porcentaje de cumplimiento pero si se observa la tabla 4.10, la evaluación es diferente para ciertas características.

Área	Proceso	% de cumplimiento
Producción	Embalaje	69%
	Ensamble de estructura	62%
	Ensamble de soporte de dron	62%
	Unión de estructura y soporte	46%
	Pruebas eléctricas	46%
	Ensamble eléctrico	46%
	Estimación de cantidad de materia prima	46%
	Subcontratación de servicios de maquinado	38%
	Administración de inventarios	38%
	Retrabajo	31%
	Recepción de material	31%

Tabla 4.16. Porcentaje de cumplimiento por proceso

Todos los procesos (a excepción del de subcontratación de servicios de maquinado) cumplían 3 de las características de evaluación; se tenía bien identificados a los clientes y a los proveedores del proceso, se contaba con una persona responsable capaz de controlarlo y se disponía de los recursos e información necesarios para poder realizarlos. Sin embargo, todos ellos no cumplían en contar con objetivos ni indicadores que ayudaran a medir su desempeño, les hacían falta medidas de control, no se contaba con un control estadístico y constantemente se presentaban causas de variación especiales dentro de ellos, no contaban con documentación ni era posible identificar las interrelaciones con otros procesos internos.

Uno de los procesos con menor grado de cumplimiento fue el de subcontratación de servicios de maquinado debido a que no se tenía claramente definidos controles ni indicadores para su monitoreo, no existía ningún tipo de documentación ni registro por lo cual los miembros del equipo lo consideraban como fuera de control. Estas observaciones son congruentes con lo descrito en la problemática de la sección 1.1 debido a que la falta de algún tipo de documento que contuviera objetivos cuantitativos o cualitativos de la calidad o dimensiones de las piezas resultaba en la fabricación, recibo, utilización y retrabajo de piezas fuera de dimensión.

4.3. Desarrollo del método de estandarización

La metodología de estandarización utilizada está basado en el enfoque de gestión por procesos, los miembros del equipo no contaban con conocimiento acerca del tema razón por la cual se agendó una junta durante una de las visitas a la empresa con el objetivo de explicar los puntos principales y la forma de trabajo que se estaría manejando descrita en la sección 3.3.

4.3.1. Aplicación del enfoque de gestión por procesos

Durante dos de las visitas a la empresa se realizaron actividades de tormenta de ideas y dinámicas en equipo para asociar los procesos con las categorías de procesos estratégicos, operativos y de soporte. Durante estas actividades se detectó que los procesos de la tabla 4.2 pueden ser categorizados como subprocesos interrelacionados que conforman una serie de nuevos procesos que se nombraron e identificaron con la ayuda del equipo de trabajo. En las tablas 4.17 y 4.18 se muestran las clasificaciones resultantes.

Clasificación	Procesos	Subprocesos
Estratégicos	Planeación estratégica	Análisis anual de desempeño
		Establecimiento de objetivos estratégicos
	Alianzas con proveedores y empresas del rubro	Búsqueda de proveedores de materia prima
		Seguimiento de alianzas
	Investigación y desarrollo	Búsqueda de empresas del mismo sector
		Investigación de nuevas tecnologías
		Análisis de cambios estructurales en plataforma
		Estudios estructurales
		Desarrollo de nuevos productos
	Marketing	Subcontratación de servicios de marketing
		Determinar mercado objetivo
Determinar estrategias para alcanzar mercado objetivo		

Tabla 4.17. Procesos estratégicos y sus subprocesos

Clasificación	Procesos	Subprocesos
Operativos	Ventas	Promoción de producto ofrecido
		Seguimiento a prospectos
		Manejo de redes sociales
		Negociación con clientes
	Compras	Requisición de cotizaciones
		Negociación con proveedores
		Adquisiciones
		Tramites de importación
		Administración de inventarios
	Subcontratación de servicios	Subcontratación de servicios de maquinado
	Planificación	Revisión de las necesidades del cliente
		Estimación de cantidad de materia prima
		Diseño según especificaciones del cliente
	Ensamble	Recepción de material
		Ensamble de estructura
		Ensamble de soporte de dron
		Unión de estructura y soporte
Ensamble eléctrico		
Pruebas eléctricas		
Retrabajos		
Logística de envío	Embalaje	
	Subcontratación de servicios de transporte	
	Subcontratación de servicios de exportación	
De soporte	Gestión del talento humano	Inducción de personal
		Capacitación del personal
	Gestión financiera	Administración del capital de trabajo
		Gestión de flujos de efectivo

Tabla 4.18. Procesos operativos y de soporte

4.3.2. Codificación y catálogo de procesos

La empresa no contaba con ninguna instrucción de trabajo o lineamiento donde se establezca reglas acerca de la nomenclatura a utilizar para nombrar archivos, documentos o procesos. Por esta razón, se utilizó la nomenclatura propuesta en la sección 3.3.2 bajo la cual los procesos estratégicos se abreviaron con las siglas “PE”, los procesos operativos con las siglas “PO” y los procesos de soporte con las siglas “PS”. Se definió que cada una de estas siglas iría acompañada de un guion seguido de un numero consecutivo, estos mismos criterios se aplicarían para el nombramiento de los subprocesos pero añadiendo un “.” seguido de otro número secuenciado. En la tabla 4.19 se muestra el resultado de aplicar la nomenclatura a los procesos de las tablas 4.17 y 4.18.

PROCESOS ESTRATÉGICOS	
PE-01	Planeación estratégica
	PE-01.1 Análisis anual de desempeño de la empresa PE-01.2 Establecimiento de objetivos estratégicos
PE-02	Alianzas con proveedores y empresas del rubro
	PE-02.1 Búsqueda de proveedores de materias primas PE-02.2 Búsqueda de empresas del mismo sector PE-02.3 Seguimiento de alianzas
PE-03	Investigación y desarrollo
	PE-03.1 Investigación en nuevas tecnologías PE-03.2 Análisis de cambios estructurales en plataforma PE-03.3 Estudios estructurales PE-03.4 Desarrollo de nuevos productos
PE-04	Marketing
	PE-04.1 Servicios de marketing PE-04.2 Determinar mercado objetivo PE-04.3 Determinar estrategias para alcanzar el mercado objetivo
PROCESOS OPERATIVOS	
PO-01	Ventas
	PO-01.1 Promoción de producto ofrecido PO-01.2 Negociación con clientes PO-01.3 Seguimiento a prospectos PO-01.4 Manejo de redes sociales
PO-02	Compras
	PO-02.1 Realización de cotizaciones PO-02.2 Negociación de proveedores PO-02.3 Trámites de importación PO-02.4 Administración de inventarios PO-02.5 Adquisiciones
PO-03	Subcontratación de servicios PO-03.1 Subcontratación de servicios de maquinado
PO-04	Planificación
	PO-04.1 Revisión de las necesidades del cliente PO-04.2 Estimación de cantidad de materia prima PO-04.3 Diseño según especificaciones del cliente
PO-05	Ensamble
	PO-05.1 Recepción de material PO-05.2 Ensamble de estructura PO-05.3 Ensamble de soporte de dron PO-05.4 Unión de estructura y soporte PO-05.5 Ensamble eléctrico PO-05.6 Pruebas eléctricas PO-05.7 Retrabajos
PO-06	Logística de envío
	PO-06.1 Embalaje PO-06.2 Contratación de servicios de transporte PO-06.3 Contratación de servicios de exportación
PROCESOS DE SOPORTE	
PS-01	Gestión del talento humano
	PS-01.1 Inducción de personal PS-01.2 Capacitación del personal
PS-02	Gestión financiera
	PS-02.1 Administración del capital de trabajo PS-02.2 Gestión de flujos de efectivo

Tabla 4.19. Procesos según su clasificación

4.3.3. Secuencias e interacciones entre los procesos

Para facilitar la determinación e interpretación de las interrelaciones existentes entre los procesos, se realizó un mapa de procesos utilizando como base la estructura propuesta en la sección 3.3.3. En la figura 4.4 se muestra el resultado obtenido.

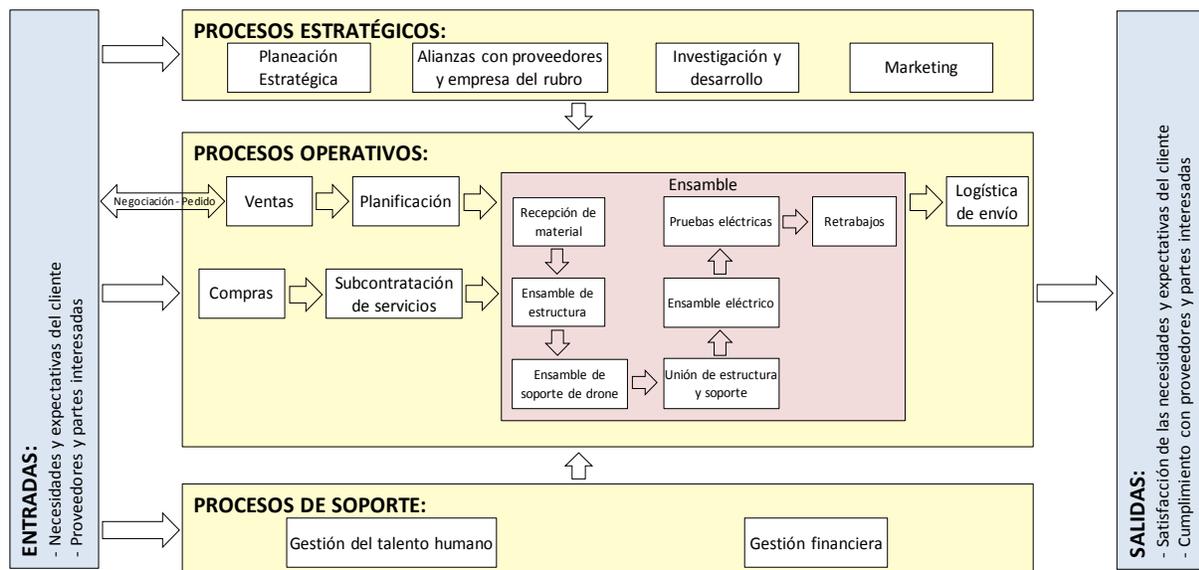


Figura 4.4. Mapa de procesos

Se observa que las entradas a los procesos estratégicos, operativos y de soporte son las necesidades y expectativas del cliente al igual que los productos e información por parte de proveedores y partes interesadas. Como resultado de la interacción de los procesos se esperaría que las salidas obtenidas fuesen la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente al igual que el cumplimiento con los proveedores y partes interesadas.

En la sección de procesos operativos se muestra como el proceso de ventas está vinculado a la negociación con los clientes y al levantamiento de pedidos. Esta información es recibida por el proceso de planificación donde se revisan las necesidades de los clientes y se realiza la estimación de cantidad de materia prima (son los subprocesos, no se detallaron en el mapa de procesos). Estos datos, junto con aquellos generados por el proceso de compras son la entrada del proceso de ensamble. El equipo de trabajo decidió que sería conveniente aplicar un mayor nivel

de detalle al proceso de ensamble de la plataforma debido a que son los procesos que mayor valor agregan al producto, además que contienen a dos de los que menor grado de estandarización obtuvieron durante la evaluación del porcentaje de cumplimiento de las características de procesos bien gestionados.

También se observa que los procesos estratégicos definen las estrategias y directrices a seguir dentro de la organización, mientras que los procesos de soporte proporcionan los recursos y apoyo necesarios para poder llevar a cabo los procesos operativos.

4.3.4. Selección de procesos críticos

Anteriormente, en la sección 4.2.1, se mencionó que la empresa estaba más interesada en estandarizar los procesos relacionados a los servicios de maquinado y recepción de materia prima. Para validar esta directriz y respaldar la decisión, fue necesaria la identificación de los procesos críticos dentro de la empresa que influyen de manera directa en los objetivos organizacionales. La identificación de estos procesos también fue importante debido a que no todos podrían ser estandarizados al mismo tiempo, las limitaciones de recursos (tiempo y personal) requirieron que se priorizaran aquellos más importantes.

Paso 1: Definir características a evaluar, pesos y puntuación

El equipo de trabajo llegó al acuerdo de que los procesos con mayor necesidad de estandarización serían aquellos que presentarían las características que han impactado negativamente anteriormente a la empresa, estas son:

- Suelen generar gastos innecesarios
- Suelen generar retrasos en los tiempos de entrega.
- Tienen un impacto directo en el nivel de valor agregado del producto.
- No cuentan con una estructura definida, por lo cual suelen realizarse de manera desordenada.

Las características anteriores y el peso asignado a cada una de ellas se muestran en la tabla 4.20.

Característica	Peso
Suelen generar retrasos en los tiempos de entrega	35%
Suelen generar gastos innecesarios	30%
Tienen un impacto directo en el nivel de valor agregado del producto.	25%
No cuentan con una estructura definida, por lo cual suelen realizarse de manera desordenada	10%
Total Final	100%

Tabla 4.20. Características y su peso para evaluación

Para la puntuación y grados de cumplimiento, se decidió utilizar como base el formato propuesto en la tabla 3.9. Además, el equipo decidió asociar la puntuación mostrada en la tabla 4.21 a cada uno de los grados de cumplimiento.

Grado de cumplimiento	Puntuación
Alto	8-10
Medio	5-7
Poco	1-4
Nulo	0

Tabla 4.21. Grados de cumplimiento y su puntuación

Se estableció que aquellos procesos con la puntuación ponderada más alta serían considerados como críticos y la cantidad que se considerarían como tal se decidiría por el equipo de trabajo una vez obtenidos los resultados.

Paso 2: Evaluar los procesos según las características definidas

Siguiendo las instrucciones de la sección 3.3.4, se evaluaron todos los procesos estratégicos, operativos y de soporte según el grado de cumplimiento definido anteriormente. La puntuación asignada a cada proceso mostrada en la tabla 4.22 es el resultado del consenso del equipo de trabajo.

Característica	Peso	Procesos																							
		PE-01		PE-02		PE-03		PE-04		PO-01		PO-02		PO-03		PO-04		PO-05		PO-06		PS-01		PS-02	
		Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total
Suelen generar retrasos en los tiempos de entrega	35%	0	0.0	1	0.4	1	0.4	0	0.0	0	0.0	9	3.2	10	3.5	4	1.4	9	3.2	4	1.4	0	0.0	0	0.0
Suelen generar gastos innecesarios	30%	0	0.0	1	0.3	3	0.9	3	0.9	2	0.6	9	2.7	9	2.7	2	0.6	9	2.7	3	0.9	0	0.0	1	0.3
Tienen un impacto directo en el nivel de valor agregado del producto.	25%	3	0.8	6	1.5	8	2.0	7	1.8	1	0.3	8	2.0	9	2.3	7	1.8	10	2.5	6	1.5	1	0.3	1	0.3
No cuentan con una estructura definida, por lo cual suelen realizarse de manera desordenada	10%	5	0.5	2	0.2	3	0.3	3	0.3	4	0.4	7	0.7	7	0.7	3	0.3	8	0.8	4	0.4	5	0.5	4	0.4
Total Final	100%	1.3	2.4	3.6	3.0	1.3	8.6	9.2	4.1	9.2	4.2	0.8	1.0												

Tabla 4.22. Registro de evaluación

En la parte inferior de la tabla (renglón total final) se puede observar que casi todos los valores ponderados son pequeños, a diferencia de los procesos de compras PO-02, subcontratación de servicios PO-03 y ensamble PO-05. Estos tres obtuvieron un valor de 8.6, 9.2 y 9.2 respectivamente, por lo cual el equipo de trabajo decidió definirlos como los procesos críticos actuales de la organización.

Los resultados de la evaluación demostraron que la delimitación establecida por la empresa si cuenta con fundamento debido a que la subcontratación de servicios de maquinado (PO-03.1) y la recepción de materia prima (PO-05.1) son subprocesos de los procesos identificados como críticos. Como parte de la estandarización de los procesos PO-02 y PO-05 se realizaron fichas de proceso, mientras que para los subprocesos PO-03.1 y PO-05.1 se elaboraron procedimientos.

4.3.5. Elaboración de procedimientos

El bajo nivel de estandarización dentro de la empresa era una de las consecuencias de no documentar las actividades o información importante de sus procesos. Por esta razón, la empresa no contaba con ningún procedimiento ni se tenía el formato necesario para crearlos. Con esto en mente, se creó un primer procedimiento estándar que sería la guía a seguir para la documentación de procedimientos en cualquier departamento de la empresa.

Primer procedimiento: PM-1 Creación de procedimientos

Este documento (ver anexo 2) establece que cada departamento emitirá procedimientos que identifiquen las tareas específicas relativas a la calidad del producto o servicio y que estos deberán estar limitados a acciones que se lleven a cabo dentro del departamento que la emite. Algunos de los puntos que se definen son los siguientes:

- Se especifica el nombre de la plantilla que se deberá utilizar para la creación de todos los procedimientos.
- Se define la forma en que se deberá gestionar las fechas de emisión y/o revisiones.
- Se establece la nomenclatura que tomarán todos los procedimientos según sea el departamento que los emite. Para el caso de este procedimiento se obtiene la nomenclatura PM-1, resultado de combinar “P” por procedimiento, “M” por manufactura y “1” por ser el primer procedimiento creado.
- En caso de que el procedimiento requiera de algún formulario, formato o anexo, se explica cómo deberá ser gestionado según la nomenclatura definida y el control de revisiones.
- Se menciona como deberán ser sometidos a aprobación.
- Se enlistan las responsabilidades de todo el personal relacionado con las actividades descritas.

Como se menciona en uno de los puntos descritos anteriormente, se creó la plantilla que deberán utilizar todos los procedimientos. Este documento contiene las secciones de objetivo, alcance, definiciones, documentos de referencia, instrucciones detalladas, responsabilidad y un apartado para el control de cambios realizados. Cada una de las secciones contiene una breve descripción de la información que debe de contener, como se muestra en la figura 4.5.

<p>Procedimiento Estándar</p> <p>TÍTULO</p> <p>Nº PX-YYY</p>  <p>EUREKA</p>	<p>PAGINA <u> 1 </u> de <u> 1 </u></p> <p>Fecha de emisión: DIA-MES-AÑO</p> <p>Reemplaza la de: DIA-MES-AÑO</p>						
<p><u>OBJETIVO:</u></p> <p><i>Es el propósito del procedimiento.</i></p> <p><u>ALCANCE:</u></p> <p><i>Es el área de aplicación del procedimiento, es decir, a quienes afecta o que límites tiene.</i></p> <p><u>DEFINICIONES:</u></p> <p><i>Son los conceptos o palabras que se utilicen a lo largo del procedimiento y se considere necesario definirlos.</i></p> <p><u>DOCUMENTOS DE REFERENCIA:</u></p> <p><i>Son los documentos que se requieren al utilizar el procedimiento o que se referencian en este.</i></p> <p><u>INSTRUCCIONES DETALLADAS:</u></p> <p><i>Serie de pasos o instrucciones a detalle que permiten realizar una tarea de principio a fin.</i></p> <p><u>RESPONSABILIDADES:</u></p> <p><i>Son las responsabilidades de los departamentos o personas involucradas en el procedimiento.</i></p>							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">FECHA</th> <th style="width: 50%;">CAMBIO</th> <th style="width: 30%;">AUTOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">DD-MM-YY</td> <td style="text-align: center;">Descripción detallada del cambio</td> <td style="text-align: center;">Nombre de la persona que modifica</td> </tr> </tbody> </table>		FECHA	CAMBIO	AUTOR	DD-MM-YY	Descripción detallada del cambio	Nombre de la persona que modifica
FECHA	CAMBIO	AUTOR					
DD-MM-YY	Descripción detallada del cambio	Nombre de la persona que modifica					
<p>PM-1-A Rev. Feb-20</p>							

Figura 4.5. Plantilla PM-1-A para procedimientos

Segundo procedimiento: PM-2 Subcontratación de servicios de maquinado

Haciendo uso de la plantilla PM-1-A, se creó un procedimiento (ver anexo 3) que contiene los lineamientos y actividades para la subcontratación de procesos de

maquinado. En este caso se consideró pertinente incluir algunas definiciones de conceptos con los cuales algunas personas pudieran no estar familiarizadas, tales como cotización, orden de compra, proveedores y planos. Algunos de los puntos que se definen son los siguientes:

- Se especifica cuando se deberá llevar a cabo la subcontratación de los servicios de maquinado.
- Se establece que el director de negocios es la única persona dentro de la empresa con la facultad de decidir cuándo se contratará el servicio y que será el quien busque a posibles proveedores.
- Siempre que se requiera una cotización, es imperativo que el director de negocios haga llegar al proveedor un plano con las especificaciones dimensionales de las piezas y características deseadas en sus materiales.
- Se define cual será la plantilla a utilizar para crear los planos de las piezas.

La empresa no contaba con una plantilla para planos, por ello se diseñó una (PM-2-A) que contiene todos los apartados necesarios para garantizar que el proveedor no tenga dudas al realizar la cotización ni para llevar a cabo el maquinado de las piezas de acuerdo a la información contenida. En la figura 4.6 se muestra la sección que contiene los apartados.

TITLE		MATERIAL	DRAWN BY	DATE	FILE PATH	
DRAWING NUMBER		FINISH	CHECKED			
SCALE:1:1	SHEET 1 OF 1		APVD		ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS UNLESS NOTED	LAST SAVED BY
						THIRD ANGLE PROJECTION 

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:		PROPRIETARY NOTICE		
BREAK ALL EDGES .13 - .25	TOLERANCES X	±0.5	This drawing contains designs and other information which are property of EUREKA DYNAMICS. Except for rights granted expressly by contract, this drawing may not be duplicated or disclosed herein without the prior written permission of EUREKA DYNAMICS.	
MACHINED SURFACES 125	.X	±0.2		
ALL FEATURES MUST BE	.XX	±0.1		
COAXIAL WITHIN .13 F.I.M.	ANGLES	±1°		

Figura 4.6. Apartados en plantilla PM-2-A para planos

La información que se debe especificar en esta sección del plano es:

- Su título.

Tercer procedimiento: PM-3 Recepción de materia prima

En el anexo 4 se muestra el procedimiento que tiene como objetivo definir los lineamientos y actividades llevadas a cabo dentro de la empresa para la recepción de materia prima, asegurando que los proveedores cumplan con los criterios y requerimientos de calidad y/o establecidos.

La mayoría de la información contenida en este procedimiento se presenta en el diagrama de flujo de la figura 4.8.

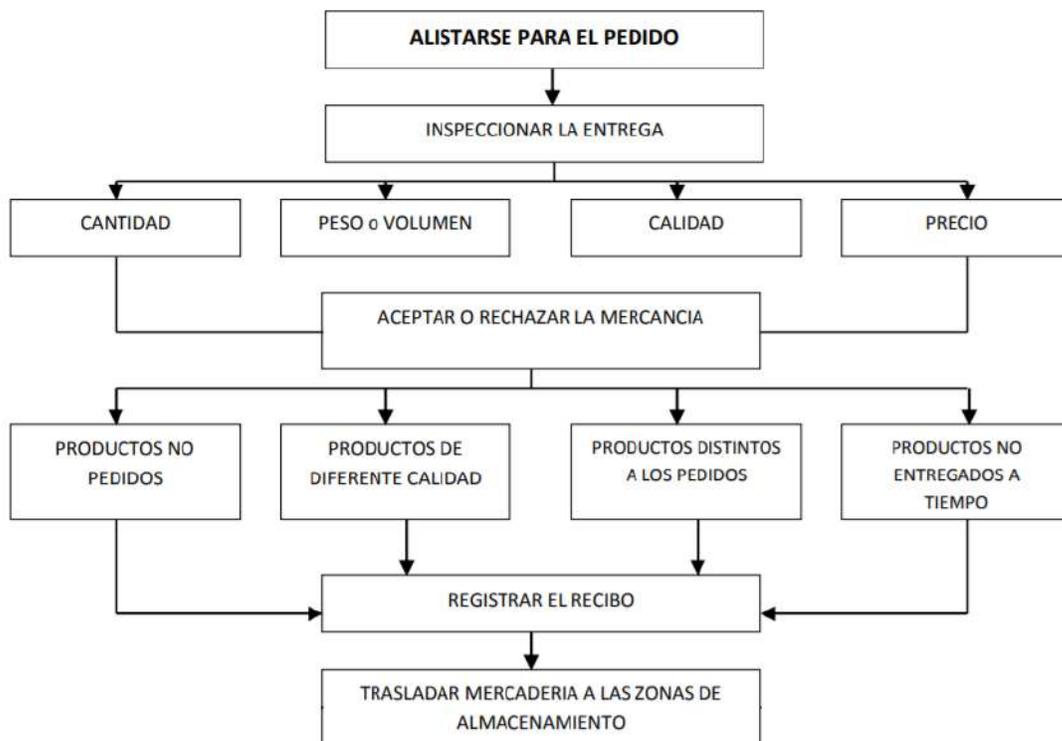


Figura 4.8. Diagrama de flujo para la recepción de materia prima

Para que la recepción se realice adecuadamente, se requiere que la actividad se asigne a una persona en específico dentro de la empresa, esta persona no tiene que estar forzosamente relacionada con el proceso de compras pero si deberá conocer

las especificaciones de calidad de los productos y los documentos para la inspección del material.

El encargado de recibo deberá estar preparado para el momento de la llegada de los productos. Debido a ello, debe tener a la mano los registros necesarios (orden de compra, cotización, etc.) con los cuales se realizará la inspección de la materia prima. Los puntos a evaluar durante la inspección son los siguientes:

- La cantidad recibida de producto debe de ser la misma cantidad requerida en la orden de compra.
- En caso de ser necesario, se deberá comprobar que el peso del producto entregado sea el correcto.
- Las especificaciones del producto deberán coincidir con lo requerido en la cotización y orden de compra. En caso de que se haya entregado un plano con dimensiones como referencia durante la cotización, se deberá contar con un formato para la revisión de sus características (PM-3-A).
- El precio del producto entregado deberá concordar con lo cotizado y la cantidad recibida.

Si la mercancía no tiene ningún problema, se deberá firmar la factura o la orden de compra y el material será colocado en la zona de almacenamiento. De lo contrario, se tiene que notificar al originador de la orden de compra y se contactará al proveedor para informarle acerca del problema.

Es importante mencionar que actualmente la empresa no cuenta con algún formato para la revisión de las características de la materia prima recibida. Por ello, en la sección 4.4 se diseñará el control plan para recibo PM-3-A en el cual se especificarán todas las dimensiones que se deben de verificar en las piezas fabricadas por proveedores de maquinado.

Cuarto procedimiento: PM-4 Creación de fichas de proceso

La metodología requiere que en la siguiente actividad 4.3.6 se elaboren fichas de proceso pero la empresa no contaba con formatos ni instrucciones para elaborarlas. Por ello, también fue necesario crear un procedimiento para su elaboración. Algunos de los puntos que se establecen son los siguientes:

- Todos los procesos que conforman a la empresa y que se hayan identificado en su mapa de procesos deberán contar con una ficha de procesos.
- Un equipo conformado por miembros de los diferentes departamentos de la empresa deberá ayudar en su elaboración.
- Se deberá utilizar la plantilla PM-4-A para crear las fichas de proceso.
- La nomenclatura asignada para referenciar el documento.
- La forma en que se deberá gestionar las revisiones y cambios.

En la figura 4.9 se muestra la plantilla PM-4-A en la cual se debe incluir la siguiente información:

- El nombre completo del proceso en letras mayúsculas.
- El propietario del proceso, es decir, la persona o entidad a la cual se le asigna la responsabilidad del proceso y que se encarga de que se cumplan los resultados esperados.
- La misión u objetivo del proceso, es decir, el propósito del proceso.
- Documentación o registros asociados al proceso que permiten evidenciar su conformidad.
- El alcance del proceso, es decir, la extensión de las actividades empezando por la primera actividad y finalizando con la última.
- Los proveedores o entradas del proceso.
- Los clientes o salidas del proceso.
- Los recursos humanos, ambientales o infraestructura necesarios para ejecutar el proceso.
- Indicadores del proceso y su fórmula.

Ficha de Proceso N° FP-YYY  EUREKA <small>DYNAMICS</small>		PAGINA <u> 1 </u> de <u> 1 </u> Fecha de emisión: DIA-MES-AÑO Reemplaza la de: DIA-MES-AÑO
+		
PROCESO	PROPIETARIO	DOCUMENTACIÓN ASOCIADA
MISIÓN DEL PROCESO		
ALCANCE		
Empieza	Incluye	Termina
ENTRADAS Y PROVEEDORES		SALIDAS Y CLIENTES
RECURSOS		INDICADORES
FECHA	CAMBIO	AUTOR
DD-MM-YY	Descripción detallada del cambio	Nombre de la persona que modifica
PM-4-A Rev. Feb-20		

Figura 4.9. Plantilla PM-4-A para fichas de proceso

4.3.6. Elaboración de fichas de proceso

En la figura 4.10 se muestra la ficha de proceso FP-1 para el proceso de compras. En ella, se contiene todas las características relevantes para el control de las actividades. Actualmente la empresa no cuenta con formatos establecidos para requisición de cotizaciones, creación de órdenes de compra o algún tipo de documentación asociada, todo es realizado mediante hojas de cálculo o archivos

improvisados generados en procesadores de texto. Es por eso que en la sección de documentación asociada no se incluyó ningún formato. De igual manera, la empresa no cuenta con indicadores asociados al proceso de compra, por lo cual no se registra información en la casilla de indicadores.

Ficha de Proceso Nº FP-1  EUREKA <small>DYNAMICS</small>		PAGINA <u> 1 </u> de <u> 1 </u> Fecha de emisión: 03-03-20 Reemplaza la de: N/A
PROCESO	PROPIETARIO	DOCUMENTACIÓN ASOCIADA
COMPRAS	Director de Negocios	N/A
MISIÓN DEL PROCESO		
Asegurar que los materiales y servicios adquiridos por Eureka Dynamics cumplen con los requisitos de compra especificados y que estos se ajustan a necesidades de la empresa y sus clientes.		
ALCANCE		
Empieza	Incluye	Termina
Cuando se presenta la necesidad de adquirir un producto o servicio	<ul style="list-style-type: none"> *Recepción de especificaciones *Requisición de cotización *Elaboración de orden de compra 	Recepción de material o servicio y firma de factura
ENTRADAS Y PROVEEDORES		SALIDAS Y CLIENTES
<ul style="list-style-type: none"> *Necesidades y expectativas del cliente *Lista de materiales *Requisición de compra 		<ul style="list-style-type: none"> *Satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente *Materiales y servicios adquiridos según los requisitos *Información sobre evaluación del proveedor
RECURSOS		INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> * Acceso a software de gestión(hojas de cálculo, procesamiento de texto) * Computadora * Comprador 		N/A
FECHA	CAMBIO	AUTOR
03-03-20	Creación de la ficha de procesos	Fernando Valdez

Figura 4.10. Ficha de proceso FP-1

En la figura 4.11 se muestra la ficha de proceso FP-2 para el proceso de ensamble. Al igual que en el caso de la ficha anterior, no se cuentan con instrucciones documentadas para realizar el ensamble, es por ello que no se incluyó información en la casilla de documentación asociada.

<p>Ficha de Proceso Nº FP-2</p>  <p>EUREKA DYNAMICS</p>		<p>PAGINA <u> 1 </u> de <u> 1 </u></p> <p>Fecha de emisión: 03-03-20 Reemplaza la de: N/A</p>
PROCESO	PROPIETARIO	DOCUMENTACIÓN ASOCIADA
ENSAMBLE	Director de Tecnología	N/A
MISIÓN DEL PROCESO		
Asegurar que el ensamble del producto sea realice correctamente, cumpliendo con las actividades necesarias para garantizar que los requisitos establecidos por el cliente sean cumplidos.		
ALCANCE		
Empieza	Incluye	Termina
Cuando se recibe el material	Ensamble de estructura Ensamble de soporte Unión de estructura y soporte Ensamble eléctrico	Al realizar pruebas eléctricas
ENTRADAS Y PROVEEDORES		SALIDAS Y CLIENTES
Perfiles de aluminio, tuercas, placas base, placas laterales, ángulos, ejes, baleros, cople de baleros, sujetadores, tornillería		Estructura FFT ensamblada
RECURSOS		INDICADORES
*Ensamblador *Área de ensamble *Herramientas		N/A
FECHA	CAMBIO	AUTOR
03-03-20	Creación de la ficha de procesos	Fernando Valdez

Figura 4.11. Ficha de proceso FP-2

4.4. Mejora de los procesos

Anteriormente, para requerir la fabricación de las piezas solo se le mandaba al proveedor un archivo con el sólido de la pieza en *SolidWorks*. De esta manera, la interpretación de todas sus características quedaba en manos del proveedor, lo cual generaba errores dimensionales durante su fabricación por diversas causas. El nuevo procedimiento para la subcontratación de maquinados (PM-2) establece que toda cotización deberá ser requerida anexando los planos de las piezas y que estos deben contener sus dimensiones, además de información adicional que sea de utilidad al proveedor para realizar la cotización y facilitar el proceso de maquinado en caso de que se genere la orden de compra. Por esta razón, se utilizó la plantilla PM-2-A para crear los planos de las 13 piezas fabricadas con proveedor. Para su elaboración, se siguieron los lineamientos establecidos en el punto 5 del mismo formato PM-2. En los dos planos mostrados en las figuras 4.12 y 4.13 se observa que cada una de las características de la pieza está denotada con su respectiva cota dimensional, se especifica el tipo de material a utilizar, el nombre de la pieza, quien realizó el plano y las tolerancias permisibles. En este caso, debido a que las cotas utilizan dos cifras significativas, la tolerancia permisible es de ± 0.1 milímetros y $\pm 1^\circ$ en el caso de los ángulos.

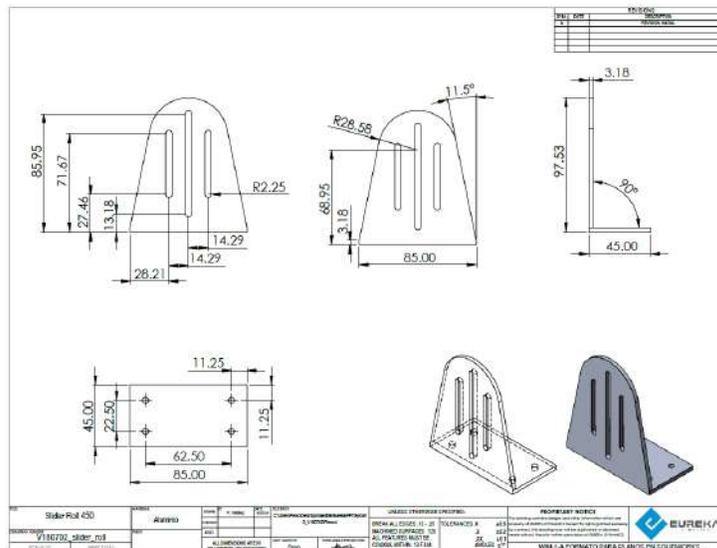


Figura 4.12. Plano de base deslizante

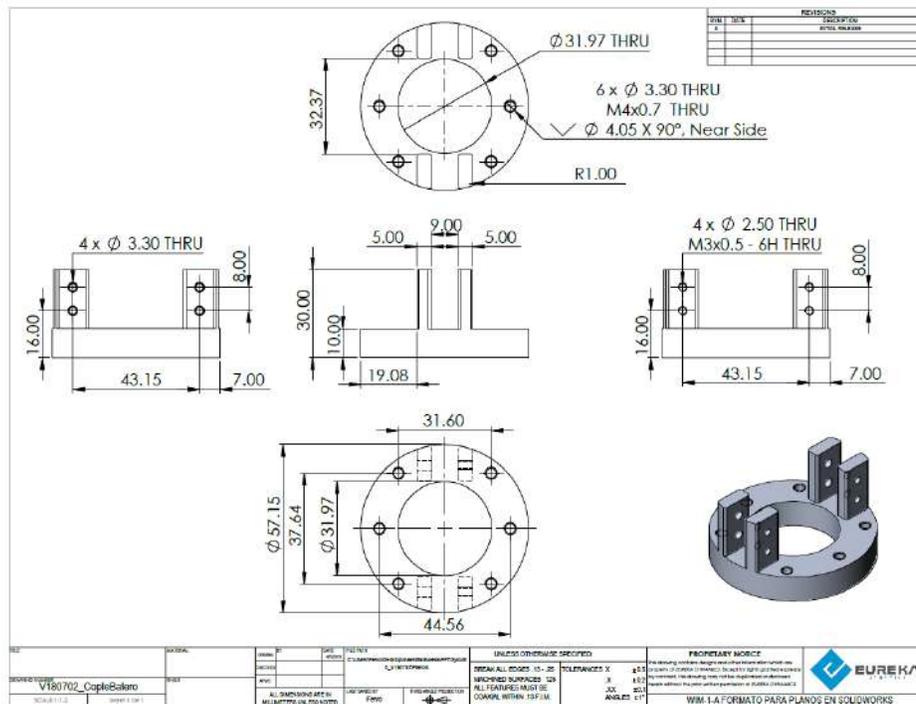


Figura 4.13. Plano de cople para balero

La empresa tampoco contaba con ningún documento para registrar las actividades ejecutadas durante el ensamble, por ello, se creó el formato mostrado en la figura 4.14. Este formato contiene todas las secciones necesarias para crear las instrucciones de trabajo estándar que se requieren para estandarizar el proceso de ensamble PO-05 y sus respectivos subprocesos. Sus características son:

- Contiene el nombre codificado de la instrucción de trabajo.
- Se registra el número de revisión.
- Se establece el nombre de la actividad documentada, el responsable de su ejecución y el nombre del proceso.
- Se describe cada uno de los pasos necesarios para cumplir con la actividad del proceso, junto con el impacto que esta tiene sobre, al igual que las herramientas necesarias.
- Se aclara si es necesario algún procedimiento de seguridad para llevar a cabo la actividad.

- Se enlistan los tiempos por actividad, así como la especificación de si es un proceso externo o interno.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ESTANDAR										NOMENCLATURA DE LA INSTRUCCIÓN		Rev.:			
Actividad										Proceso					
Lugar de Ejecución	Indicador de Seguridad	Duración	Capacidad Especial o Crítica por Duración	Paso #	Elemento del Trabajo Estandarizado	Impacto	Herramientas Necesarias	Procedimiento de Seguridad	Elemento			Imágenes / Descripción			
									Supuestos	Elementos	Otros	Códigos de Seguridad (PRE-Hazard) que Apliquen a la Actividad	Código de Seguridad específico por Operación (Solo aplica a la operación)		
				1											
				2											
				3											
				4											
				5											
				6											



Figura 4.14. Formato para instrucciones de trabajo

Dentro de este formato, la persona a cargo de la documentación debe asegurarse de colocar imágenes dentro del área blanca que describan cada uno de los pasos de la actividad. Para ello, se deberá utilizar los círculos azules enumerados para referenciar cada paso a una de las imágenes con el número del paso.

En las secciones de códigos de seguridad para el equipo de protección personal y códigos de seguridad específicos por operación se deberán colocar los símbolos correspondientes al EPP necesario para ejecutar las actividades descritas en la instrucción y los símbolos de seguridad necesarios en caso de que exista alguno de los riesgos descritos en estos mismos (ver figura 4.15).



Figura 4.15. Códigos de seguridad y EPP

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En este apartado se presentan las conclusiones resultantes del trabajo de investigación tras la aplicación de la metodología, al igual que una serie de recomendaciones y trabajos futuros cuyo objetivo es fortalecer el desempeño de la empresa.

5.1. Conclusiones

En el presente trabajo se desarrolló una metodología de 4 etapas basada en el enfoque de gestión por procesos con la cual se logró identificar y estandarizar los elementos claves de los procesos identificados como críticos dentro de una PYME desarrolladora de tecnología.

Los resultados de la implementación de la primera etapa proporcionaron una descripción inicial de las características del entorno donde se presentaba la problemática. Se identificó la necesidad de aplicar acciones de mejora a los procesos relacionados a la fabricación de piezas con proveedores y a la recepción de materia prima debido a que en alguna etapa de estos procesos no se contaba con los controles para prevenir la recepción o utilidades de componentes defectuosos, lo cual generaba retrasos en las fechas de entrega del producto terminado y comprometían su calidad.

De manera similar, los resultados de la segunda etapa donde se realizó el diagnóstico de la estandarización de los procesos de producción demostraron que el porcentaje de cumplimiento con las características de un proceso bien gestionado no era suficiente en la totalidad de los casos. Resaltó la necesidad de mejora en el caso de los procesos de subcontratación de servicios de maquinado y recepción de materia prima pues solo obtuvieron un cumplimiento del 38% y 31%

respectivamente. Esta situación reflejaba las necesidades declaradas por el personal de la empresa que se describieron durante la primera etapa de la metodología.

Durante la aplicación de las actividades de la tercera etapa relacionada al desarrollo del método de estandarización, se demostró que el enfoque de gestión por procesos es capaz de mostrar las interrelaciones de los procesos dentro de una organización, permitiendo detectar aquellos que sean de interés. En el caso de esta investigación, se aplicó un método basado en pesos ponderados para identificar cuáles de los procesos estratégicos, operativos o de soporte eran considerados como críticos según los criterios definidos por la organización. Al igual que en la etapa anterior, los resultados mostraron que los procesos críticos que requerían de estandarización eran los de compras, ensamble y subcontratación de servicios de maquinado. Como medidas de estandarización, se creó un primer procedimiento que contiene los lineamientos para la creación de procedimientos y otro para la creación de fichas de proceso. Haciendo uso de estos formatos, se creó un procedimiento para los subprocesos subcontratación de servicios de maquinado y recepción de materia prima, mientras que para los procesos de compras y ensamble se crearon fichas de proceso.

En la cuarta etapa de la metodología, se utilizó un formato de planos creado con los apartados necesarios para garantizar que el proveedor que reciba ese plano, no tenga duda alguna en las características dimensionales o propiedades físicas de las piezas que se le está requiriendo fabricar. Esto, junto con la directrices establecidas en el procedimiento para subcontratación de servicios de maquinado, debería ser suficiente para prevenir la fabricación de piezas defectuosas y su subsecuente recepción o utilización. Durante esta última etapa también se creó un formato que contiene todas las secciones necesarias para crear las instrucciones de trabajo estándar que se requieren para estandarizar el proceso de ensamble y sus respectivos subprocesos.

Debido a la contingencia sanitaria que aqueja al país y al mundo entero a la fecha en que este trabajo fue realizado, no se pudo validar la efectividad de las actividades de estandarización para reducir la cantidad de piezas defectuosas recibidas o del tiempo de ensamble. Sin embargo, el haber utilizado el enfoque de gestión de procesos para identificar todos los procesos de las diferentes áreas y como estos se interrelacionan para hacer funcionar a la empresa, además de la creación de los planos y procedimientos, le han generado una plusvalía al valor de esta PYME. Actualmente los dueños de la empresa se encuentran en negociaciones para su venta y han utilizado toda la información obtenida y creada en este trabajo para hacerla más atractiva a los ojos de posibles compradores.

5.2. Recomendaciones

Sin duda alguna, la realización de todas las actividades descritas en este documento ha llevado a la empresa a dar los primeros pasos hacia la estandarización de su sistema de producción. Sin embargo, aún es necesario que las labores de creación de procedimientos y fichas de procesos sean extendidos al resto de los procesos identificados. Para ello, los miembros del equipo pueden utilizar los resultados de la evaluación de procesos críticos para establecer un plan de trabajo para su creación.

De igual manera, es necesario que se desarrolle un sistema central de documentación donde se registre una lista maestra de la documentación utilizada dentro de la empresa y sus respectivas revisiones, de manera similar a como se estableció en el caso de los procedimientos y fichas de procesos. Además, se recomienda crear un registro de los diferentes proveedores en el cual se especifique la cantidad de piezas adquiridas o fabricadas.

6. REFERENCIAS

López, J., 2012. *Productividad*. Bloomington: Palibrio

González-Rosas, A., Millán-Franco, C., Marroquín-Espinosa, K. y Miranda-Gómez, J., 2014. Importancia de la Estandarización del Proceso Productivo en una MiPyme. *Congreso Internacional de Investigación Academia Journals*, 6(4), pp.600-604.

Sipper, D. y Bulfin R., 2000. *Planeación y control de la producción*. México, D.F.: McGraw-Hill

Groover, M.P., 2007. *Fundamentos de manufactura moderna*. México, D.F.: McGraw-Hill

Pachón, D. y Zamora, C., 2015. Diseño de un sistema de producción y operaciones para manufactura en orfebrería, tesis de maestría, Escuela de Postgrados en Gerencia de Producción y Operaciones de Bogotá

De la Rosa, F., 2012, Características de los sistemas productivos. [online] Disponible en:<http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/233/Caracteristicasdelossistemaproductivos.pdf> [Consultado el 24 de Septiembre del 2019]

Cuatrecasas, L., 2011. *Organización de la Producción y Dirección de las Operaciones*. Sistemas Actuales de Gestión Eficiente y Competitiva. Madrid: Díaz de Santos

Schroeder, R., Goldstein, S., y Rungtusanatham, J., 2011. *Administración de Operaciones. Conceptos y Casos Contemporáneos*. México D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana.

Krajewski, L., Ritzman, L., y Malhotra, M., 2013. *Administración de Operaciones. Procesos y Cadenas de Suministro*. 10ª ed. México D.F.: Pearson Educación.

Munstermann, B. y Weitzel, T., 2008. What is process standardization? *International Conference on Information Resources Management*, (5).

International Standard Organization, 2015. *Standards in our world*. [online] Disponible en: https://www.iso.org/sites/ConsumersStandards/1_standards.html

Milkva, M., Prajova, V., Yakimovich, B y Korshunov, A., 2016. Standardization – one of the tools of continuous improvement. *International Conference on Manufacturing Engineering and Materials*, 149 (June), pp.329-332

Alarcón, G. y Alarcón, P., 2019. La elaboración del mapa de procesos para una universidad ecuatoriana. *Revista Espacios*, 40(19), pp.4-17

Kosturiak, J. y Frolik, Z. 2006. *Lean and innovative company*. Praha: Alfa Publishing

Escobar, A., Guardado, C. y Núñez, E., 2014. *Consultoría sobre estandarización de los procesos de producción con establecimiento de un sistema de costos, para la empresa Agroindustrias Buenavista*, tesis de Maestría, Universidad de el Salvador, San Salvador, consultada el 23 de Septiembre del 2019 en <http://ri.ues.edu.sv/6744/1/TESIS%20ESTANDARIZACION%20DE%20PROCESOS.pdf>

Martínez, S., 2013. *Propuesta de un modelo de estandarización en los procesos de producción en un conjunto de Mypes en Villa El Salvador para la fabricación de puertas contraplacadas de madera*, tesis de grado, Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas

Cantón, I., 2010. Introducción a los procesos de calidad. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 8(5), pp.4-18

Martínez, J., 2016. *La estandarización de los procesos: garantía de éxito industrial*. [en línea]. Disponible en <https://www.alborum.com/la-estandarizacion-los-procesos-garantia-exito-industrial/?cn-reloaded=1> [29 de Abril de 2019]

Secretaria de Economía, s.f. *Estandarización de Procesos*. [online] Disponible en: http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capaciatacion/elemento3/estandarizacion.pdf

Guerrero, M., 2017. *Estandarización y Optimización de los Procesos Productivos de la Empresa Las Maderas*. Master en Administración de Empresas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Matriz

Barón, D. y Rivera, L., 2014. Cómo una microempresa logró un desarrollo de productos ágil y generador de valor empleando Lean. *Estudios Gerenciales*, 30(130), pp.40-47

Ministerio de Fomento, s.f. *La Gestión por Procesos*. [online] Disponible en: <https://www.fomento.es/NR/rdonlyres/9541ACDE-55BF-4F01-B8FA-03269D1ED94D/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf>

Eureka Dynamics, 2018. Reporte Organizacional-2018.

Fuentes, D., Almaguer, R., Rosa, M., Torres, I. y Hernández A., 2014. La gestión por procesos, su surgimiento y aspectos teóricos. *Ciencias Holguín*. 20(1), pp.1-11

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P., 2014. *Metodología de la investigación*. 6ª Edición. México D.F.: McGraw-Hill.

Camisón C., Cruz S. y González T., 2006. *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. 1ª edición. Madrid: Pearson Educación

Pérez J., 2004. *Gestión por procesos*. 1ª edición. Madrid: ESIC Editorial

Beltrán J. y Carmona M., 2009. *Guía para una gestión basada en procesos*. Sevilla: Instituto Andaluz de Tecnología

7. ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario propuesto para recopilar información

CUESTIONARIO PARA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	
Nombre: _____	Fecha: _____
Area: _____	Departamento: _____
<p>Instrucciones: Lea cada una de las preguntas y utilice el espacio en blanco para contestarlas.</p>	
<p>1. ¿Cuál es la descripción básica de la organización?</p>	
<p>2. ¿La empresa cuenta con una misión y visión?</p>	
<p>3. ¿Cuántas personas trabajan en la empresa?</p>	
<p>4. ¿Cuáles son los productos y/o servicios ofertados?</p>	
<p>5. ¿Cuáles son los departamentos que conforman a la empresa y cuál es su función?</p>	
<p>6. ¿Cuentan con formatos para controlar los recursos y la producción?</p>	
<p>7. ¿Se han identificado amenazas en alguno de los departamentos que pudieran impactar negativamente en algún aspecto de la organización?</p>	
<p>8. ¿La cantidad de recursos financieros y materiales delimitan de alguna forma el desempeño de la empresa?</p>	
<p>9. ¿La empresa cuenta con algún tipo de equipo o maquinaria?</p>	
<p>10. ¿Cuál es la secuencia de procesos llevada a cabo por el departamento de producción durante la fabricación de los productos?</p>	
<p>11. ¿Quién es el personal involucrado en estos procesos?</p>	
<p>12. ¿Qué actividades realiza el personal durante cada uno de los procesos de producción?</p>	
<p>13. ¿Considera que la forma de realizar la producción es la mejor manera?</p>	
<p>14. ¿Cómo se realizan las compras dentro de la empresa?</p>	
<p>15. ¿Cómo se recibe la materia prima?</p>	

Anexo 2. Procedimiento para la creación de procedimientos

<p>Procedimiento Estándar CREACIÓN DE PROCEDIMIENTOS N° PM-1</p>  <p>EUREKA DYNAMICS</p>	<p>PAGINA <u> 1 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 12-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
---	--

OBJETIVO:

Definir los lineamientos y formatos a seguir al elaborar un procedimiento dentro de la empresa Eureka Dynamics.

ALCANCE:

Todos los departamentos

DEFINICIONES:

- Agregados: son formularios, anexos o plantillas que se utilizan dentro de un procedimiento.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- PM-1-A "Plantilla para procedimientos"

INSTRUCCIONES DETALLADAS:

1. Cada departamento emitirá procedimientos que identifiquen las tareas específicas relativas a la calidad del producto o servicio. Los procedimientos generalmente se limitarán a acciones que se llevarán a cabo dentro del departamento que la emite y el formato que se utilizará para crearlos es la plantilla PM-1-A.
2. Las revisiones de los procedimientos se identificarán con la anotación "Fecha de emisión" (se anotará la fecha en la que se cree un documento o la fecha en la que se realice una modificación a un documento ya existente) y "Reemplaza la de" (se anotará la fecha en la cual se efectuó la modificación anterior al documento). Cuando la Instrucción no tenga revisión anterior, por ser un documento de emisión inicial, se deberá anotar "N/A" en el párrafo de "Reemplaza la de".
3. La nomenclatura que tomarán los procedimientos será acorde al departamento que las genere. Se utilizará la letra "P" para identificar que el documento se trata de un procedimiento, seguida de otra letra que corresponda al departamento que lo emite y un número secuencial. Por ejemplo, en el procedimiento PX-YYY, X es la letra del departamento, las cuales podrán ser, dependiendo de la naturaleza del documento.
 - "C" Control de materiales
 - "F" Facilidades y seguridad

PM-1-A Rev. Feb-20

<p style="text-align: center;">Procedimiento Estándar CREACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Nº PM-1</p> 	<p>PAGINA <u> 2 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 12-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
---	---

- "H" Recursos humanos
- "I" Mejora continua
- "M" Manufactura
- "Q" Aseguramiento de calidad
- "S" Mantenimiento
- YYY es el numero secuencial de la instrucción de trabajo

4. Los agregados (formularios o anexos) emitidos con los procedimientos deberán contener la siguiente información:

- Número de Forma/anexo: Se colocará la misma nomenclatura del procedimiento a la cual pertenece seguido de una letra. Esta letra deberá seguir un orden secuencial (A, B, C, etc.) y se asignaran tantas como agregados contenga el procedimiento. Por ejemplo, PX-YYY-A representa el primer agregado (A) del procedimiento PX-YYY |
- Fecha de revisión: Consistirá en anotar primeramente la palabra "Revisión" o su abreviatura "Rev.", seguida del mes y el año en que se realizó el formato. El mes correspondiente deberá ser anotado con las tres primeras letras de la palabra y el año se anotará con los dos últimos dígitos del mismo. El mes y el año deben ir separados con un guion. Por ejemplo, PM-1-A Rev. Feb-20 representa el primer agregado (A) del procedimiento emitido por el departamento de manufactura con numeración secuencial 1 cuya fecha de revisión fue en febrero del 2020.

5. Una vez realizado el procedimiento, se deberá compartir el archivo en Word al gerente del departamento. Este a su vez verificará que el contenido sea el adecuado o si se requiere realizar modificaciones y/o adiciones.

RESPONSABILIDADES:

a) Originador del procedimiento

- Deberá utilizar el formato estándar PM-1-A.
- Deberá someter a aprobación el procedimiento con el gerente del departamento a donde esté dirigido el contenido.
- Deberá realizar correcciones al contenido del procedimiento según se requiera.
- Deberá compartir el procedimiento con el resto de los departamentos una vez este sea aprobado.

b) Gerente del departamento

- Deberá revisar los procedimientos sometidos por los emisores.

PM-1-A Rev. Feb-20

<p style="text-align: center;">Procedimiento Estándar CREACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Nº PM-1</p> 		<p>PAGINA <u> 3 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 12-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
<ul style="list-style-type: none"> • En caso de requerir cambios, deberá informar al originador del procedimiento. <p>c) Todos los departamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo ninguna circunstancia se deberá realizar cambios a los procedimientos sin antes haber informado al originador del procedimiento. • En caso de se consulte un procedimiento, se deberá verificar que la versión consultada es la última revisión aprobada. 		
FECHA	CAMBIO	AUTOR
12-02-20	Creación del procedimiento	Fernando Valdez
<p>PM-1-A Rev. Feb-20</p>		

Anexo 3. Procedimiento para subcontratación de servicios de maquinado

<p style="text-align: center;">Procedimiento Estándar SUBCOTRATACIÓN DE SERVICIOS DE MAQUINADO Nº PM-2</p>  <p style="text-align: center;">EUREKA</p>	<p>PAGINA <u> 1 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 12-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
---	--

OBJETIVO:

Definir los lineamientos y actividades llevadas a cabo en Eureka Dynamics para la subcontratación de servicios de maquinado.

ALCANCE:

Este procedimiento aplica a todos los departamentos de Eureka Dynamics que requieran realizar la subcontratación de servicios de maquinado.

DEFINICIONES:

- Proveedor: Persona y/o empresa que proporciona un producto y/o servicio necesario para el desarrollo de las actividades de una empresa.
- Cotización: Documento contable en donde se detalla el precio de un bien o servicio para el proceso de compra.
- Orden de compra: Documento mediante el cual se formalizan y se comunican los requerimientos de una compra al proveedor.
- Plano: Documento que contiene una representación gráfica de un objeto junto a sus respectivas dimensiones.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- PM-2-A "Plantilla para planos en SolidWorks"

INSTRUCCIONES DETALLADAS:

1. La subcontratación de servicios de maquinado se llevará a cabo cuando se necesiten las piezas metálicas utilizadas para el ensamble de las plataformas de prueba de drones.
2. El director de negocios es la única persona capaz de decidir el momento en que es necesario realizar la subcontratación.

PM-1-A Rev. Feb-20

<p style="text-align: center;">Procedimiento Estándar SUBCOTRATACIÓN DE SERVICIOS DE MAQUINADO Nº PM-2</p>  <p style="text-align: center;">EUREKA</p>	<p>PAGINA <u> 2 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 12-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
--	---

3. Cuando surja la necesidad de encontrar un proveedor, es responsabilidad del director de negocios identificar talleres capaces de cumplir con el servicio de maquinado. La búsqueda de proveedores podrá ser realizada por medio de directorio telefónico, referencias personales, medios electrónicos o cualquier otra fuente capaz de proporcionar datos.

4. Toda cotización deberá ser requerida anexando los planos de las piezas que contengan sus dimensiones. Además, se deberá incluir información adicional que será de utilidad al proveedor para realizar la cotización y facilitar el proceso de maquinado en caso de que se genera la orden de compra.

5. Se deberá utilizar la plantilla PM-2-A para generar los planos de las piezas. La información que estos deben contener es:

- Título del plano.
- Número del plano en caso de que se cuente con un registro.
- Escala del plano.
- Tipo de material y su acabado.
- Fecha y nombre de la persona que dibuje el plano, de la persona que lo revise y de quien lo apruebe.
- Unidades de las dimensiones (pulgadas, centímetros, milímetros, etc.).
- En caso de que las tolerancias no se muestren explícitamente en cada dimensión, se deberá incluir un recuadro que contenga las tolerancias a utilizar según el número de cifras significativas.]
- Dimensiones en cada una de las vistas proporcionadas.

6. Una vez recibida la cotización, el director de negocios deberá analizar el costo establecido. En caso de que sea aceptable, se generará una orden de compra mediante la cual se formaliza la compra.

RESPONSABILIDADES:

a) Originador de la orden de compra

PM-1-A Rev. Feb-20

<p><u>Procedimiento Estándar</u> <u>SUBCOTRATACIÓN DE</u> <u>SERVICIOS DE MAQUINADO</u> Nº PM-2</p>  <p>EUREKA</p>	<p>PAGINA <u> 3 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 12-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>						
<ul style="list-style-type: none"> El director de negocios es la única persona autorizada para requerir cotizaciones y emitir órdenes de compra de servicios de maquinado. Deberá utilizar el formato estándar PM-2-A para crear los planos. Deberá dar seguimiento al proceso de subcontratación y aclarar cualquier duda que el proveedor pueda tener acerca de las características especificadas en los planos. Siempre deberá requerir todas las cotizaciones de servicios de maquinado anexando un plano con dimensiones. 							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">FECHA</th> <th style="width: 50%;">CAMBIO</th> <th style="width: 30%;">AUTOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">12-02-20</td> <td style="text-align: center;">Creación del procedimiento</td> <td style="text-align: center;">Fernando Valdez</td> </tr> </tbody> </table>		FECHA	CAMBIO	AUTOR	12-02-20	Creación del procedimiento	Fernando Valdez
FECHA	CAMBIO	AUTOR					
12-02-20	Creación del procedimiento	Fernando Valdez					
<p>PM-1-A Rev. Feb-20</p>							

Anexo 4. Procedimiento para la recepción de materia prima

<p style="text-align: center;">Procedimiento Estándar RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Nº PM-3</p> 	<p>PAGINA <u> 1 </u> de <u> 3 </u> Fecha de emisión: 25-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
<p><u>OBJETIVO:</u></p> <p>Definir los lineamientos y actividades llevadas a cabo en Eureka Dynamics para la recepción de materia prima, asegurando que los proveedores cumplan con los criterios y requerimientos de calidad y/o costo establecidos.</p> <p><u>ALCANCE:</u></p> <p>Este procedimiento se aplica a la recepción de todas las materias primas locales o importadas.</p> <p><u>DEFINICIONES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proveedor: Persona y/o empresa que proporciona un producto y/o servicio necesario para el desarrollo de las actividades de una empresa. • Cotización: Documento contable en donde se detalla el precio de un bien o servicio para el proceso de compra. • Orden de compra: Documento mediante el cual se formalizan y se comunican los requerimientos de una compra al proveedor. • Plano: Documento que contiene una representación gráfica de un objeto junto a sus respectivas dimensiones. • Recepción: Proceso que asegura que los productos enviados por un proveedor sean realmente los que se ordenaron en la orden de compra. <p><u>DOCUMENTOS DE REFERENCIA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • PM-3-A "Control plan para recibo" <p><u>INSTRUCCIONES DETALLADAS:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para que la recepción se realice adecuadamente, se requiere que la actividad se asigne a una persona específica dentro de la empresa. Esta persona no tiene que estar forzosamente relacionada con el proceso de compra. <p>PM-1-A Rev. Feb-20</p>	

<p style="text-align: center;">Procedimiento Estándar RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Nº PM-3</p>  <p style="text-align: center;">EUREKA</p>	<p>PAGINA <u> 2 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 25-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
<ol style="list-style-type: none"> 2. La persona asignada al recibo deberá conocer las especificaciones de calidad de los productos y deberá contar con alguna lista o documento que contenga las especificaciones a evaluar en los productos (PM-3-A). 3. Se deberá establecer una programación de días y horas de recibo según el horario laboral de la oficina. 4. El área de recibo y el personal encargado deberá estar preparado para el momento de la llegada de los productos. Debido a ello, se debe contar con los registros necesarios (orden de compra, cotización, etc.) con los cuales se realizará la inspección de la materia prima. 5. Se deberá verificar mediante inspección los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • La cantidad recibida de producto debe de ser la misma cantidad requerida en la orden de compra. • En caso de ser necesario, se deberá comprobar que el peso del producto entregado sea el correcto. • Las especificaciones del producto deberán coincidir con lo requerido en la cotización y orden de compra. En caso de que se haya entregado un plano con dimensiones como referencia durante la cotización, se deberá contar con un formato para la revisión de sus características (PM-3-A). • El precio del producto entregado deberá concordar con lo cotizado y la cantidad recibida. 6. Si la mercancía no tiene ningún problema, se deberá firmar la factura o la orden de compra y el material será colocado en la zona de almacenamiento. 7. Si la mercancía presenta problemas en alguna de las inspecciones, se deberá notificar al originador de la orden de compra y se contactará al proveedor para informarle acerca del problema. 	
<p>PM-1-A Rev. Feb-20</p>	

<p align="center">Procedimiento Estándar RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA Nº PM-3</p> 		<p>PAGINA <u> 3 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 25-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
<p>RESPONSABILIDADES:</p> <p>a) Originador de la orden de compra</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es su responsabilidad el proporcionar copia de la cotización y orden de compra a la persona encargada de la recepción de materia prima. • En caso de que se rechace algún producto, deberá notificar al proveedor y dar seguimiento a la situación hasta obtener solución del problema. <p>b) Encargado de recibo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberá de contar con los registros e información necesaria para realizar la inspección de la materia prima. En caso de no contar con ella, deberá solicitarla al originador de la orden de compra. • Deberá realizar la inspección de cantidad, peso, calidad y precio según se requiera. Además, si no se encuentra ningún problema durante la revisión, es su responsabilidad colocar el material en las zonas de almacenamiento. 		
FECHA	CAMBIO	AUTOR
25-02-20	Creación del procedimiento	Fernando Valdez
<p>PM-1-A Rev. Feb-20</p>		

Anexo 5. Procedimiento para la creación de fichas de proceso

<p>Procedimiento Estándar CREACIÓN DE FICHAS DE PROCESO N° PM-4</p>  <p>EUREKA</p>	<p>PAGINA <u> 1 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 25-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
--	--

OBJETIVO:

Definir los lineamientos y formatos a seguir al elaborar fichas de proceso dentro de la empresa Eureka Dynamics.

ALCANCE:

Todos los departamentos.

DEFINICIONES:

- Agregados: son formularios, anexos o plantillas que se utilizan dentro de un procedimiento.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- PM-4-A "Plantilla para fichas de proceso"

INSTRUCCIONES DETALLADAS:

1. Todos los procesos que conforman a la empresa y que se hayan identificado en su mapa de procesos deberán contar con una ficha de procesos.
2. Su elaboración no deberá estar limitada a una sola persona, es necesario que un equipo de personas que conforman los diferentes departamentos de la empresa aporte su conocimiento durante la elaboración de cada ficha.
3. Se deberá utilizar la plantilla PM-4-A para crear las fichas de proceso. La información que estas deben contener es:
 - El nombre completo del proceso en letras mayúsculas.
 - El propietario del proceso, es decir, la persona o entidad a la cual se le asigna la responsabilidad del proceso y que se encarga de que se cumplan los resultados esperados.
 - La misión u objetivo del proceso, es decir, el propósito del proceso.

PM-1-A Rev. Feb-20

<p style="text-align: center;">Procedimiento Estándar CREACIÓN DE FICHAS DE PROCESO Nº PM-4</p>  <p style="text-align: center;">EUREKA</p>	<p>PAGINA <u> 2 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 25-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>
---	---

- Documentación o registros asociados al proceso que permiten evidenciar su conformidad.
- El alcance del proceso, es decir, la extensión de las actividades empezando por la primera actividad y finalizando con la última.
- Los proveedores o entradas del proceso.
- Los recursos humanos, ambientales o infraestructura necesarios para ejecutar el proceso.
- Indicadores del proceso y su fórmula.

4. La nomenclatura para las fichas de proceso inicia con una letra "F" de ficha, seguido por la letra "P" de proceso y un número secuencial. Por ejemplo, FP-1 representa la primera ficha de proceso, FP-2 la segunda y así sucesivamente.

5. Las revisiones de las fichas de procesos identificarán con la anotación "Fecha de emisión" (se anotará la fecha en la que se cree un documento o la fecha en la que se realice una modificación a un documento ya existente) y "Reemplaza la de" (se anotará la fecha en la cual se efectuó la modificación anterior al documento). Cuando la ficha no tenga revisión anterior, por ser un documento de emisión inicial, se deberá anotar "N/A" en el párrafo de "Reemplaza la de".

RESPONSABILIDADES:

a) Creador de la ficha de proceso

- Deberá utilizar el formato estándar PM-4-A.
- Deberá someter a aprobación la ficha de proceso con el gerente del departamento a donde esté dirigido el contenido.
- Deberá realizar correcciones al contenido de la ficha según se requiera.
- Deberá compartir la ficha con el resto de los departamentos una vez esta sea aprobada.

b) Gerente del departamento

- Deberá revisar las fichas de procesos sometidas por los emisores.
- En caso de requerir cambios, deberá informar al originador de la ficha.

PM-1-A Rev. Feb-20

<p>Procedimiento Estándar CREACIÓN DE FICHAS DE PROCESO N° PM-4</p>  EUREKA	<p>PAGINA <u> 3 </u> de <u> 3 </u></p> <p>Fecha de emisión: 25-02-20 Reemplaza la de: N/A</p>						
<p>c) Todos los departamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo ninguna circunstancia se deberá realizar cambios a las fichas de procesos sin antes haber informado al creador de la ficha. • En caso de se consulte una ficha, se deberá verificar que su versión es la última revisión aprobada 							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA</th> <th>CAMBIO</th> <th>AUTOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">25-02-20</td> <td style="text-align: center;">Creación del procedimiento</td> <td style="text-align: center;">Fernando Valdez</td> </tr> </tbody> </table>		FECHA	CAMBIO	AUTOR	25-02-20	Creación del procedimiento	Fernando Valdez
FECHA	CAMBIO	AUTOR					
25-02-20	Creación del procedimiento	Fernando Valdez					
<p>PM-1-A Rev. Feb-20</p>							