

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**  
**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA: INGENIERIA INDUSTRIAL**



**LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN LA**  
**EMPRESA E´KABEL**

**Presentado por:**

**BR.,TSU. Iliana Carolina Díaz Díaz**

**TRUJILLO, VENEZUELA**

**2022**

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY**  
**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA: INGENIERIA INDUSTRIAL**



**LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN LA  
EMPRESA E´KABEL**

**Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Presentado por:**

**BR.,TSU. Iliana Carolina Díaz Díaz**

**Tutor**

**Larry Araujo**

**TRUJILLO, VENEZUELA**

**2022**



**VICERRECTORADO ACADÉMICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**VEREDICTO**

Nosotros, **Prof. Héctor Antúnez, Prof. Gilberto Rojas, y Prof. Larry Araujo**, designados como miembros del Jurado Examinador del Trabajo de Grado titulado **“LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN LA EMPRESA E´KABEL”** que presenta la T.S.U: **Iliana Carolina Díaz Díaz**, portadora de la C.I. N° **19.505.827**, nos hemos reunido para revisar dicho trabajo y después de la presentación, defensa e interrogatorio correspondiente lo hemos calificado con: veinte **(20)** puntos, de acuerdo con las normas vigentes dictadas por el Consejo Universitario de la Universidad Valle del Momboy, referente a la evaluación de los Trabajos de Grado para optar al título de Ingeniero Industrial

En fe de lo cual firmamos en Valera a los Veintitrés (23) días del mes de noviembre del dos mil veintidós (2022).

Prof. Gilberto Rojas  
C.I.19.285.228  
**JURADO**

Prof. Larry Araujo  
C.I 13.238.875  
**TUTOR**

Prof. Héctor Antúnez  
C.I. 9.364.278  
**PRESIDENTE DEL JURADO**



Profa. Marilyn Briceño.  
C.I.: 13.205.436  
**DECANO**



Profa. Ana Linares  
C.I: 9.013.217  
**VICERRECTORA ACADEMICA**



## **DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación va dedicado a toda mi familia, mi abuela, tías, primos, hermana, mamá y a mi pareja, quienes han estado conmigo en este camino y celebran junto a mi cada logro alcanzado; a mi papá y abuelo, que desde el cielo me cuidan y guían; y muy especialmente a mi hijo, por quien busco siempre crecer y ser la mejor persona y profesional posible, esperando ser el mejor ejemplo a seguir para que te conviertas en el gran hombre que aspiras ser.

## AGRADECIMIENTO

Ante todo a Dios, por guiarme en el camino correcto, y sobre todo por darme salud, fortaleza y sabiduría para afrontar las oportunidades y los desafíos que se me presentan.

A toda mi familia, que han estado siempre para mí, apoyándome en todo momento y dándome sus mejores consejos. Especialmente, a mi madre, porque todos mis logros han sido gracias a su esfuerzo y dedicación, por ser mi compañera, amiga y mejor confidente, por confiar en mí y darme las mejores herramientas para ser quien soy.

A mi padre, que me guía y cuida desde el cielo.

A mi pareja, que ha estado conmigo durante todo este proceso, acompañándome y aprendiendo juntos, impulsándome a no rendirme y por ser en todo momento mi compañero de vida.

A mi hijo, por ser la razón de ser de todo mi esfuerzo, por entender el tiempo que tuve que dedicarle a este proyecto de vida, por aplaudir mis logros, por sus abrazos cuando más los necesitaba y por estar siempre a mi lado.

A mi jefa, por ser la persona que me impulsó a iniciar este camino y por haber sido mi gran maestra en la mayor parte de mi vida profesional.

A los profesores, que fueron nuestra guía durante toda la carrera, dando siempre su mejor esfuerzo para lograr formar profesionales de calidad. Sin ustedes nada fuera posible.

A la Universidad Valles del Momboy, por darnos la oportunidad de crecer y por depositar su confianza en nuestro compromiso y deseo de ser grandes profesionales

A todos, ¡gracias!. Esta meta nunca se hubiese logrado sin ustedes.

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE PROCESOS EN LA  
EMPRESA E´KABEL**

Autor: TSU Iliana Díaz  
Tutor: Larry Araujo  
Año: 2022

**RESUMEN**

El presente trabajo de grado se encuadra en una investigación de tipo descriptiva y explicativa, con un diseño de investigación no experimental, cuyo objetivo es la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing para la mejora de los procesos productivos de la empresa E´kabel, encargada del suministro y comercialización de materiales eléctricos, con sede en Perú. Mediante este estudio se busca la recopilación de datos, el análisis y la interpretación de la información, con el fin de determinar el comportamiento actual de los procesos y la identificación de los desperdicios, de manera que se puedan diseñar estrategias enfocadas en la eliminación o mejora de los mismos para la mejora de los procesos. Para ello, se aplica la teoría de los procesos y las herramientas que brinda la filosofía del Lean Manufacturing, permitiendo un diagnóstico y clasificación de las actividades, así como el diseño e implementación de acciones enfocadas en mejorar los tiempos de ejecución de los mismos. El resultado del análisis permitió identificar aquellos desperdicios que no agregan valor al proceso actual, de manera de establecer correcciones y un plan de acción que permita la eliminación o mejora de los mismos, con el fin de crear un proceso más eficiente. Con estas acciones definidas, se establece un diagrama de flujo de la situación futura esperada una vez las mismas se hayan implementado, lo cual representará una mejora en la productividad de la organización.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, Procesos, Mejora

**UNIVERSIDAD VALLE DEL MOMBOY  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL**

**LEAN MANUFACTURING FOR THE IMPROVEMENT OF PROCESSES  
IN THE E'KABEL COMPANY**

Author: TSU Iliana Díaz  
Tutor: Larry Araujo  
Year: 2022

**ABSTRACT**

The present investigation is framed in a descriptive and explanatory research, with a non-experimental research design, whose objective is the application of Lean Manufacturing Tools for the improvement of the productive processes of the company E'kabel, whose economic activity is based on the supply and commercialization of electrical materials, located in Venezuela. Through this research, data collection, analysis and interpretation of information are sought, in order to determine the current behavior of the processes and the identification of wastes, so that strategies focused on elimination or improvement can be designed, in order to improve the processes. The theory of processes and the tools provided by the Lean Manufacturing philosophy are applied, allowing a diagnosis and classification of activities, as well as the design and implementation of actions focused on improving their execution times. The result of this analysis allowed to identify those wastes that do not add value to the current process, in order to establish corrections and an action plan that allows the elimination or improvement of them, in order to create a more efficient process. With these actions defined, a flowchart of the expected future situation is established once they have been implemented, which will represent an improvement in the organization's productivity.

**Keywords:** Lean Manufacturing, Processes, Improvement

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
RESUMEN .....	6
ABSTRACT.....	7
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
INTRODUCCIÓN .....	13
CAPÍTULO I .....	15
EL PROBLEMA.....	15
Planteamiento del problema.....	15
Problemas de la investigación.....	17
Problema general .....	17
Problemas específicos.....	17
Objetivos de la investigación .....	17
Objetivo general .....	17
Objetivos específicos.....	18
Justificación de la Investigación .....	18
Alcances y Limitaciones .....	21
Alcance .....	21
Limitaciones .....	22
CAPÍTULO II.....	23
MARCO TEORICO.....	23
Antecedentes de la Investigación .....	24
Antecedentes Nacionales.....	24
Antecedentes Internacionales .....	26
Bases teóricas .....	29
Procesos.....	29
Tipos de procesos .....	31
Mejora de procesos.....	32

Lean Manufacturing .....	36
Origen del Lean Manufacturing .....	37
Pilares del Lean Manufacturing.....	38
Ventajas en su aplicación .....	40
Principios del Lean .....	43
Los 7 Desperdicios .....	45
Herramientas Lean.....	51
Definición de términos básicos .....	61
Operacionalización de las Variables .....	63
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>64</b>
<b>MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>64</b>
Tipo y Diseño de la Investigación.....	64
Tipo de investigación.....	64
Diseño de la investigación.....	66
Población y muestra .....	67
Técnicas e instrumento de recolección de datos .....	68
Procesamiento y análisis de datos .....	69
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>72</b>
<b>ANALISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>72</b>
Dimensión 1: Value Stream Mapping.....	72
Diagrama SIPOC .....	83
Dimensión 2: Clasificación VA/NVA.....	85
Evaluación 5S .....	88
Dimensión 3: Diseño de Estrategias.....	91
Implementación de las 5´S .....	98
Eventos Kaizen .....	100
Cronograma de Implementación .....	103
Recursos.....	106
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>107</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>107</b>
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>111</b>
<b>LA PROPUESTA. ....</b>	<b>111</b>

ANEXOS ..... 117  
REFERENCIAS..... 127

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Gestión Convencional vs Lean Manufacturing .....	41
Tabla 2: Los siete desperdicios en servicios .....	50
Tabla 3: Operacionalización de las Variables.....	63
Tabla 4: Resultado de Instrumento de Observación Directa .....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Procesos de E´kabel.....	33
Figura 2:Simbología de Diagramas de Flujo .....	34
Figura 3:Diagrama SIPOC.....	35
Figura 4:Pilares del Lean Manufacturing .....	39
Figura 5:Principios del Lean Manufacturing .....	43
Figura 6:VSM .....	52
Figura 7:Métricas Lean .....	53
Figura 8:Ciclo Kaizen .....	54
Figura 9:Las 5S .....	57
Figura 10:Trabajo estándar .....	58
Figura 11:Clasificación VA/NVA .....	59
Figura 12:Áreas de aplicabilidad de Herramientas Lean .....	60
Figura 13:Diagrama de flujo del proceso de generación de cotizaciones.....	72
Figura 14:Diagrama de flujo del proceso de venta y suministro .....	75
Figura 15:Tiempos de actividades para la generación de cotizaciones .....	79
Figura 16:Tiempos de actividades para la venta y suministro de productos .....	80
Figura 17:VSM del proceso de generación de cotizaciones .....	81
Figura 18:VSM del proceso de venta y suministro.....	82
Figura 19:Diagrama SIPOC del proceso actual de generación de cotizaciones .....	83
Figura 20:Diagrama SIPOC del proceso actual de venta y suministro de productos .....	83
Figura 21:Clasificación de Desperdicios en proceso de Generación de Cotizaciones .....	85
Figura 22:Clasificación de Desperdicios en proceso de ventas y suministro de productos.....	86
Figura 23:Evaluación de Desperdicios .....	92
Figura 24:Valoración de Desperdicios.....	93
Figura 25:Análisis de desperdicios .....	94
Figura 26:Etapas del Evento Kaizen.....	101
Figura 27:Formulario de Perfil Actual del Área.....	101
Figura 28:Planificación de Estrategias definidas.....	103
Figura 29:Planificación de Acciones 5S.....	104
Figura 30:Planificación de ejecución de Eventos Kaizen.....	105
Figura 31:Diagrama de Flujo de Situación Futura de Proceso de Generación de Cotizaciones. ....	111
Figura 32:Diagrama de Flujo de Situación Futura de Proceso de Venta y Suministro .....	113
Figura 33:Tiempos esperados de ejecución para generación de cotizaciones .....	114
Figura 34:Tiempos esperados de ejecución para la venta y suministro .....	115

## INTRODUCCIÓN

Hoy día, para la mayoría de las organizaciones que buscan el posicionamiento en el mercado y la rentabilidad de sus operaciones, resulta indispensable el establecimiento de sistemas con una visión que garantice la mejora continua de sus operaciones. Para ello, la definición y estudio de procesos ágiles, marcarán una gran diferencia a la hora de garantizar la satisfacción esperada en los clientes.

E´kabel, es una empresa cuyo negocio se basa en el suministro y comercialización de cables, conductores, fibra óptica, materiales y accesorios eléctricos, que brinda a su vez un servicio de asesoría técnica para la identificación de las necesidades de los clientes, que le permita brindar productos acordes a las mismas. Para ello desarrolla actividades para la generación de cotizaciones, venta y suministro de productos, que abarcan diversas áreas de la organización y la utilización de diversos recursos tecnológicos, humanos, financieros, entre otros.

El presente trabajo de grado se ha desarrollado como una iniciativa innovadora que marque un precedente para la aplicación de herramientas de mejora continua en la empresa E´kabel. Con ello, se busca la definición de estrategias que apoyen el crecimiento y mejora de los procesos de la organización, a través de la investigación e implementación de metodologías de gestión que se traduzcan en la eficiencia de las actividades ejecutadas. Para ello, se identifica el Lean Manufacturing como la metodología más apropiada el problema de estudio.

El Lean Manufacturing es considerado una técnica moderna de gestión de mejora empresarial, cuya metodología permite la identificación y análisis de aquellas actividades que

aportan o no valor en un proceso organizacional. Igualmente, destaca de esta metodología, las herramientas de gestión que permitirán una mejora sostenida de las actividades de un proceso, así como el cambio en la cultura organizacional que es capaz impulsar la aplicación de las mismas.

En este sentido, para garantizar el desarrollo de un proyecto factible, se desarrolla a lo largo de cuatro (4) capítulos la investigación establecida:

- Capítulo I: describe la problemática de la investigación, especificando el problema identificado, la definición de los objetivos de la investigación, su justificación, alcances y limitaciones.
- Capítulo II: donde se desarrolla el marco teórico que sustenta la investigación, incluyendo los antecedentes, la definición de términos básicos y la operacionalización de las variables de estudio.
- Capítulo III: mediante el cual se desarrolla el marco metodológico, el cual incluye el tipo y diseño de la investigación, la definición de la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y el procesamiento y análisis de los mismos.
- Capítulo IV: en el cual se presentan los resultados y análisis de la investigación según cada dimensión establecida.
- Capítulo V: donde se establecen las conclusiones y recomendaciones del estudio.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### Planteamiento del problema

Al estudiar los antecedentes del Lean Manufacturing en la industria, es posible identificar el impacto en los procesos productivos de las organizaciones que cuentan con una visión de mejora continua. El mejor ejemplo de esto, lo demuestra el caso de la empresa Toyota, siendo la misma pionera en la aplicación herramientas innovadoras a través del Toyota Production System (TPM), luego conocido como Lean Manufacturing. Bajo esta metodología, se busca la automatización de procesos que garanticen un flujo continuo y uniforme de los productos y servicios, sin desperdicios que dificulten los resultados esperados. Esto es posible gracias a las herramientas que la conforman y que han demostrado ser indispensables a la hora de evaluar y mejorar procesos,

A raíz del éxito que resultó ser esta metodología desde su origen, las herramientas que lo conforman han sido aplicadas en la industria de manera continua y han mejorado a lo largo de los años, demostrando ser una filosofía aplicable a cualquier tipo de industria y proceso. Igualmente, destaca la aplicabilidad del Lean Manufacturing a cualquier tipo de industria y proceso, es decir, cualquier organización es capaz de evolucionar hacia un modelo “Lean”, siempre y cuando se comprometa con el cambio y trabaje de manera continua con proyectos de mejora que implementen metodologías enfocadas en ello.

E´kabel es una organización que cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad certificado en los requisitos de la Norma ISO 9001:2015 por parte del ente certificador Bureau Veritas y bajo

la modalidad del Multisitio, ya que la organización tiene sedes en 5 localidades de América. Sin embargo, a pesar de ser un estándar cuyo objetivo es garantizar la satisfacción del cliente y la mejora continua de los procesos, no ha sido suficiente para el establecimiento de procesos eficientes, pudiendo identificarse en los últimos 3 años de gestión, errores y salidas no conformes relacionadas a los tiempos de entrega de los productos, así como la falta de recursos para la ejecución de las actividades debido a retrasos durante el proceso de facturación y cobranza.

Esta identificación ha podido realizarse a través de la medición de los Indicadores de Gestión del SGC, obteniéndose un promedio de cinco (5) Salidas No Conformes al año, principalmente por incumplimiento en los tiempos de los contratos. Por otro lado, el proceso de facturación presenta un atraso de 3 meses, pudiendo incurrir en multas de parte de los entes gubernamentales e influyendo notablemente en los tiempos de pago de los clientes, de los cuales, una gran cantidad presenta un atraso en sus pagos de más de 90 días por errores y deficiencias en el proceso de cobranza.

En este sentido, es posible identificar que E´kabel presenta despilfarros en su proceso productivo, como por ejemplo: sobreproceso, tiempos de espera, defectos, entre otros; lo que genera un largo tiempo de ejecución en sus procesos y por ende en el retorno de inversión, situación que puede generar altos costos y un impacto económico en el flujo de caja de la organización. Por esa razón, resulta conveniente aplicar las herramientas de Lean Manufacturing desarrolladas en el presente estudio, de manera que se logren reducir los desperdicios de la cadena de valor y el consumo de recursos, con el fin de aumentar la capacidad y rentabilidad de la organización.

Por ello, la presente investigación presentará una propuesta para la mejora del sistema de gestión desarrollado para el suministro y comercialización de cables, conductores, fibra óptica, materiales y accesorios eléctricos, con el fin de establecer nuevas estrategias que garanticen la eficiencia en la gestión y una mejora en la calidad de los productos y servicios ofrecidos para el aumento en la satisfacción de los clientes. Estos resultados se verán reflejados económicamente al reducir el uso de los recursos y al poder percibir el retorno de la inversión en períodos de tiempo más acordes con la actividad de la empresa. Igualmente, permitirá reducir los plazos de entrega de los productos, con lo cual se podrán aprovechar las oportunidades de negocio y ser más competitivos en el mercado.

### **Problemas de la investigación**

#### **Problema general**

¿Cómo se puede mejorar el proceso productivo de la empresa E´kabel?

#### **Problemas específicos**

- ¿Cuál es el estado actual del proceso productivo de E´kabel?
- ¿Cuáles son las actividades del proceso actual que no agregan valor a la gestión?
- ¿Qué se propone para la mejora del proceso productivo actual de E´kabel?

### **Objetivos de la investigación**

#### **Objetivo general**

Diseñar estrategias de mejora para el proceso productivo de E´kabel mediante la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing.

### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de E´kabel, a través de la aplicación de la herramienta Value Stream Mapping.
- Identificar las actividades que no agregan valor de acuerdo a los 7 desperdicios del Lean Manufacturing.
- Diseñar estrategias que permitan el tratamiento de los desperdicios y la mejora en el flujo de procesos de E´kabel

### **Justificación de la Investigación**

A pesar de que E´kabel cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que garantiza la estandarización de los procesos, ha sido posible identificar a grandes rasgos, aquellas actividades y desperdicios que están afectando la rentabilidad de la organización. En base a ello, es posible identificar la necesidad de inclusión de otras metodologías y herramientas que apoyen el sistema y su mejora continua.

Se ha podido observar que los procesos desempeñados al día de hoy presentan tareas repetitivas, duplicidad de la información, cuellos de botella (que a su vez han generado otras actividades que no agregan valor), debilidades en la comunicación interdepartamental, poca automatización y otras actividades que no generan valor y entorpecen el flujo continuo. Por ello, se propone el diseño de estrategias basadas en el Lean Manufacturing, a través de la identificación y eliminación de desperdicios para la creación de un proceso esbelto y más eficiente.

En base a investigaciones en la materia, es posible identificar que a pesar de que el Lean Manufacturing se originó hace más de 40 años, hoy día sigue considerándose una filosofía ambiciosa para las organizaciones que buscan la mejora continua, con el objetivo de ser cada vez más productivas, rentables y competitivas, a través de la aplicación de las metodologías y herramientas que brinda esta filosofía.

Por otro lado, es bien conocido que el Lean trabaja sobre los costos, por lo que es posible esperar que su aplicación mejorará el margen y los beneficios con el mismo volumen de ingresos. Igualmente, destaca dentro de sus beneficios, la mejora en los tiempos de operación, a través de la eliminación de actividades que no agregan valor y la optimización de aquellas necesarias para la organización.

En base a ello, es posible identificar que la respuesta al problema identificado en el presente estudio, se encuentra a través de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, considerándose un proyecto de mejora para el proceso productivo de E´kabel, que permita efectuar de una manera sencilla y metódica, la identificación de todos los problemas y desperdicios que toman lugar en las actividades actuales y de esta manera establecer los criterios y propuestas pertinentes para la disminución o eliminación de ellos.

En este sentido, el interés e impacto de la presente investigación radica en los beneficios a nivel económico y operativo que se reflejarán a través de la mejora de los procesos, lo cual aumentará la rentabilidad de la organización, la satisfacción de los clientes y el bienestar de los

trabajadores. Igualmente, se espera la contribución en el bienestar de los trabajadores, a través de la ejecución de procesos esbeltos y libres de desperdicios que faciliten la gestión. A largo plazo, se espera la creación de una cultura organizacional con una visión a la mejora continua, a través de la aplicación de herramientas de manera periódica que involucren a todos los involucrados y den valor a los procesos.

De manera resumida, posible identificar la justificación del presente estudio en las siguientes dimensiones:

- **Teórica:** las herramientas que brinda el Lean Manufacturing, han demostrado a lo largo del tiempo, ser eficientes para la mejora los tiempos de operación, a través de la identificación de actividades que no agregan valor para su eliminación u optimización. En este sentido, la teoría brindada por diversos autores, permitirán el análisis de las herramientas que mejor se adapten a la situación de estudio.
- **Práctica:** a través del presente estudio se busca evaluar la situación actual del proceso productivo de E´kabel, la identificación de desperdicios y oportunidades de mejora en el mismo y la determinación de los tiempos de ejecución de los procesos. En base a ello, se busca el desarrollo de estrategias que representen una mejora en las actividades y en la satisfacción de los clientes. Como consecuencia a esta mejora, se percibirán beneficios económicos con un retorno de inversión óptimo y la captación y mantenimiento de las oportunidades de negocio que garanticen la satisfacción de los clientes.
- **Metodológica:** la investigación pretende contar con procesos esbeltos que faciliten la gestión de los colaboradores y el logro de los objetivos individuales, departamentales y organizacionales. Para ello, se consideran autores e investigaciones previas que apoyarán

el estudio, brindando información valiosa para el logro de los objetivos establecidos. Por otro lado, con la aplicación del Lean Manufacturing se presentarán a la organización, nuevas herramienta innovadoras que pueden ser aplicadas de manera continua con la implementación de proyectos de mejora futuros y de diversa índole. Igualmente, se espera contribuir como antecedente de investigaciones futuras, brindando sustento teórico y práctico en estudios de la misma índole.

- **Social:** la mejora de los procesos planteada en el presente estudio, además de traducirse en un aumento en la rentabilidad y operatividad de la organización, impactará de manera directa el bienestar de los trabajadores, al facilitar la ejecución de las actividades y la identificación de las herramientas y recursos necesarios para su gestión. Igualmente, tiene un alto impacto en la cultura organizacional, al influir en valores y comportamientos de los equipos.

## **Alcances y Limitaciones**

### **Alcance**

El presente estudio será aplicado al proceso productivo de E´kabel. Considerando que, el alcance de un proceso productivo abarca desde la entrada de los materiales al proceso hasta ser un producto terminado, es posible adaptar esta teoría a empresas de servicio como es el caso del presente estudio.

En este sentido, el sistema de producción de E´kabel está compuesto por los procesos de generación de cotizaciones, ventas y suministro de productos. Estos procesos abarcan actividades desarrolladas por las áreas de Ventas, Atención al Cliente, Cadena de Suministros, GST,

Administración y Finanzas. El alcance de estos procesos abarca todas las actividades ejecutadas desde la recepción de una solicitud por parte del cliente hasta la gestión de la cobranza de las ventas realizadas.

### **Limitaciones**

Los obstáculos o restricciones a los que se enfrenta el estudio radican principalmente en el tiempo requerido para la resolución del problema identificado, siendo necesaria una planificación crítica y bien estructurada para el cumplimiento de los objetivos dentro del tiempo propuesto. Se estima que el desarrollo del presente estudio abarque un tiempo estimado de 5 meses (mayo 2022-octubre 2022).

Por otro lado, es un estudio que requiere de la disposición y participación de todos los involucrados, por lo que se requiere del compromiso de cada uno de ellos, de manera tal que se garantice la veracidad y claridad en las actividades realizadas al día de hoy, así como la disposición de ejecutar las acciones que se consideren mejorarán la gestión en cada uno de los procesos. Es aquí donde es posible identificar que la cultura organizacional influirá en cada una de las etapas del presente estudio.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

El marco teórico de una investigación representa la base sobre la cual se desarrolla el estudio, brindando análisis, enfoques y teorías que sustentan la correcta aproximación al problema identificado. Sobre esto, Sampieri y Mendoza (2018) en su libro “Metodología de la Investigación”, señalan que el marco teórico “implica analizar y exponer de una manera organizada las teorías, investigaciones previas y los antecedentes en general que se consideren válidos y adecuados para contextualizar y orientar tu estudio” (p.70).

En este sentido, para sustentar teóricamente un estudio, resulta indispensable la consideración de diversas fuentes profesionales y académicas vinculadas al planteamiento del problema, las cuales permitan dar orientación, evitar errores o desviaciones, ampliar el horizonte de estudio inspirando nuevas ideas, dar referencia para la interpretación de resultados y encaminar la solución. (Sampieri y Mendoza, 2018, p.71).

En base a ello, el presente capítulo presenta cronológicamente los antecedentes nacionales e internacionales de la investigación, donde se describen los procesos de desarrollo de cada trabajo investigativo, los hallazgos más importantes sobre las variables objeto de estudio y los aportes que realizan al presente trabajo de grado. Igualmente establece la base teórica sobre la cual se sustenta la variable de estudio; la definición de algunos conceptos básicos, cuyo entendimiento resulta esencial para el presente estudio; y por último se presenta la operacionalización de las variables que permitan medir y analizar las mismas.

## **Antecedentes de la Investigación**

### **Antecedentes Nacionales**

Vargas, Muratalla y Jiménez (2016) en su artículo publicado por la Universidad de Carabobo titulado “Lean Manufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción?”, realizan un análisis sobre el impacto en la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, evidenciando los cambios generados en distintas empresas por la aplicación de esta filosofía.

Este estudio aplica metodologías de revisión literaria, consultando diversas fuentes de investigación como base teórica del tema; análisis documental de la información recolectada; y la recolección de datos a través de antecedentes y experiencias previas. Este análisis global, permite identificar los beneficios de la implantación del Lean a través de casos reales y el estudio del impacto de esta filosofía en su gestión, evidenciando disminuciones en costos y actividades del 50% al 20%, que permitieron la optimización de los sistemas, un uso eficiente de los recursos y por ende una mejora en sus procesos.

En este sentido, esta investigación proporciona razones, ventajas, y aplicaciones de Lean Manufacturing en la industria, demostrando los grandes beneficios de la implantación de esta metodología, pero también haciendo énfasis en los posibles retos a los que se enfrenta la implementación de esta metodología que requiere de la integración de una mentalidad de mejora en toda la organización para alcanzar resultados realmente favorables. Igualmente destaca otros aspectos a considerar al momento de desarrollar una propuesta, debiendo considerar los cambios requeridos en cuanto a cultura organizacional, formación y beneficios de cara a los trabajadores

involucrados, teniendo en cuenta que el sistema de flujo continuo puede incrementar el nivel de estrés de los empleados.

Por otro lado, Corujo (2021), en su trabajo especial de grado presentado a la Universidad Católica Andrés Bello para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado “Propuesta de mejora para la gestión del sistema de Producción y comercialización de la empresa forestal Trillium de Venezuela C.A”, establece como objetivo presentar una propuesta de mejora para la gestión del sistema de producción y comercialización que se lleva a cabo en una empresa productora y exportadora de madera aserrada ubicada en Venezuela.

Esta investigación de tipo descriptiva, con un diseño de investigación no experimental, de campo y documental, efectuó un diagnóstico del proceso actual en la empresa a través de herramientas de análisis y mejora de procesos, propias de la Ingeniería Industrial, y con base en los resultados, se logró detectar los problemas que tienen mayor incidencia. A partir de esto, se concluyó que la organización presenta debilidades en la estandarización y medición de procesos, lo cual se considera como la causa raíz del problema identificado. Para ello, se plasmaron una serie de soluciones en la propuesta de mejora, que incluyen la adecuación de los procesos actuales, la implementación de un software de control que facilite la gestión administrativa y de producción y el mantenimiento de estadísticas que permitan medir la gestión.

Destacan las herramientas de análisis de procesos aplicadas durante el presente estudio, presentando diagramas causa-efecto, lluvia de ideas, diagramas de flujo de procesos, de recorrido, caracterización de procesos y listas de verificación. Igualmente, como parte de las técnicas de

mejoras de proceso considera herramientas como Kaizen y 5's (siendo herramientas Lean), así como el establecimiento de Indicadores de Gestión que permitan la medición de procesos. En este sentido se consideran las bases teóricas desarrolladas en las metodologías aplicadas, para la etapa de diagnóstico inicial que se planifica para el presente estudio, donde se estima la aplicación de diversas herramientas que brinden información completa y precisa.

### **Antecedentes Internacionales**

Barba (2019), en su trabajo especial de grado presentado a la Universidad Católica de Colombia para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado “Propuesta de implementación de las Herramientas Lean para la reducción de desperdicios en el BBVA”, establece como objetivo del estudio, el análisis de los procesos en el área de formación y cultura del banco BBVA ubicado en Colombia, con el fin de mitigar las actividades que no generan valor y diseñar una propuesta que emplee las herramientas de la metodología Lean.

Este estudio de tipo cualitativo y descriptivo, permitió identificar desperdicios como movimientos innecesarios, defectos y sobreprocesos, siendo la causa de ellos, la falta de estandarización de los procesos, lo cual genera grandes desperdicios a lo largo de la cadena de valor. Para su tratamiento se plantea la adopción de la herramienta 5's, la cual no considera grandes costos monetarios, pero si del compromiso de las personas involucradas en las áreas de mejora.

El estudio desarrollado por Barba, demuestra la manera en que puede desarrollarse la filosofía Lean en un ambiente de servicios, donde los objetivos buscan diagnosticar, identificar desperdicios y en base a ello, desarrollar una propuesta de mejora que permita la reducción de las

actividades que no añaden valor. Igualmente, destaca el uso de herramientas de diagnóstico Lean que resultan sencillas y prácticas, como lo son es la Clasificación VA/NVA, la cual permite clasificar las actividades e identificar aquellas que no agregan valor, así como herramientas de gestión de procesos como SIPOC, la cual permite organizar procesos para su análisis e identificación de necesidades. Por otro lado, es importante considerar que las propuestas de mejoras consideran también la aplicación futura de herramientas Lean, lo cual permite establecer a largo plazo, metodologías de mejora continua en la organización.

Por otro lado, Cruz y Cueva (2020) en su trabajo de grado presentado a la Universidad de Piura para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado “Propuesta de implementación de las herramientas Lean Manufacturing en el concesionario San Antonio”, establecen como objetivo la reducción de los elevados tiempos de atención durante el servicio de mantenimiento, dentro de un concesionario ubicado en Perú, aplicando la metodología del Lean Manufacturing.

Esta investigación de tipo cualitativa y descriptiva, determinó el tiempo estándar del proceso evaluado. Para ello, realizó un diagnóstico inicial a través de la herramienta SIPOC y Value Stream Mapping (VSM). En base a ello, se realiza una identificación de las actividades del proceso, las cuales se clasificaron según su valor y se realiza la toma de tiempos para cada una de las actividades. Este análisis resultó en la reducción del tiempo de duración del servicio de mantenimiento a través de la eliminación de las actividades que no agregan valor, aplicando herramientas como las 5´s, SMED, e implementación de tarjetas TPM. Además, a través de este estudio se verificó que la realización de actividades “bien a la primera” ayuda a no hacer doble trabajo, y con ello poder realizar otras actividades.

En este sentido, destaca el cumplimiento del objetivo propuesto a través de la aplicación de la herramienta VSM, sirviendo de base teórica para su implementación en la fase de diagnóstico. Igualmente, destaca la clasificación de actividades aplicadas y la medición de tiempos, lo cual permite estimar el tiempo muerto presente en el proceso actual y el impacto en la eliminación de las actividades que no agregan valor. Destaca igualmente, la evaluación económica de los beneficios obtenidos con la implementación de la metodología, pudiendo evidenciar la necesidad de incluir este análisis en el estudio a desarrollar.

Por último, Montilla (2021) en su trabajo de grado presentado a la Universidad Antonio Nariño para optar por el título de Ingeniero Industrial, titulado “Propuesta de estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de métodos en el área de producción de la empresa Casa Muebles Rivera”, establece como objetivo construir una propuesta de tiempos y movimientos que contribuya a mejorar de la producción de una empresa colombiana encargada de la fabricación de colchones.

Esta investigación de tipo cuantitativa, logró la determinación de procesos y tiempos por cada área productiva, elaborando propuestas de mejora para cada una de estas áreas. Para ello, se hace uso de metodologías como el Diagrama de Recorrido, Diagrama de Flujo, el estudio de tiempos y movimientos que permitieron la recopilación de la información actual, así como la evaluación de distancias recorridas y tiempos requeridos en las actividades de cada estación de trabajo de las áreas de producción.

Según los datos recolectados, se realizó una recopilación de datos de los tiempos actuales de producción para cada área, lo cual se consolidó en una matriz mediante la cual se determinó la cantidad de producto fabricado por jornada laboral, para en base a ello, elaborar una propuesta de mejora, presentando tablas comparativas de tiempos de producción que permiten visualizar la mejora en la producción con los métodos propuestos. Igualmente, destaca la presentación de cálculos de inversión de dicha propuesta, permitiendo a la empresa, valorar el costo – beneficio de su implementación.

En este sentido, la metodología de estudio de tiempos y movimientos por cada una de las actividades del proceso productivo durante el diagnóstico inicial, así como la presentación de resultados, son considerados aportes significativos para la presente investigación. Se estima el cálculo de los tiempos asociados al proceso actual, para que posterior a la identificación de desperdicios, sea posible estimar los tiempos de este nuevo proceso. Igualmente, la filosofía Lean exige el estudio de movimientos, de manera tal de garantizar que no se generen desperdicios por deficiencias en la infraestructura y materiales de trabajo, por lo que es necesario considerar el estudio de movimientos. Con esto, sería posible comparar los dos estados evaluados y medir el impacto de la propuesta a desarrollar.

## **Bases teóricas**

### **Procesos**

Según Chase y Jacobs (2013), un proceso son actividades en las que se transforman insumos para obtener productos con un valor agregado, aunque es posible también que el resultado de un proceso, en lugar de productos, sean servicios (p.108). Con ello, es posible observar la amplitud

y alcance de la definición de los procesos y la importancia de un enfoque sistémico que observe de manera integrada todos los elementos que hacen parte de los mismos.

Por su parte, la Norma ISO 9000 (2015) define un proceso como un “conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto” (p.15). Este resultado es considerado un producto o servicio, según el contexto y la actividad de la organización. Igualmente, resulta destacable el enfoque dado por esta familia de Normas Internacionales, las cuales promueven la adopción de procesos interrelacionados como un sistema, de manera de contribuir la eficacia y eficiencia de la organización (Norma ISO 9001, 2015, p.10).

En este mismo orden de ideas, El PMI (Project Management Institute), principal organización que estudia y promociona la Dirección de proyectos en todo el mundo, resulta ser un claro ejemplo de la importancia en la estandarización de la información y de las prácticas de gestión. Este instituto entiende como proceso a un conjunto de acciones orientadas a un resultado, donde los procesos orientados al producto tratan de especificar y crear el producto o servicio según el ciclo de vida del proyecto.

Estos enfoques permiten comprender que un proceso, aunque abarque un flujo de trabajo delimitado, traspasa las fronteras departamentales al requerir entradas y recursos provenientes de otras áreas internas a la organización. Igualmente, es un concepto aplicable tanto en procesos industriales (donde se utilizan maquinarias, energía, recursos y mano de obra para obtener un producto terminado) como en procesos administrativos (donde se utilizan recursos e insumos, tiempo y personal para ofrecer un servicio).

Como se puede observar, los planteamientos mostrados son similares entre sí, y varios de ellos contemplan la importancia de que un proceso sea capaz de añadir valor a sus productos o servicios, se encuentre estandarizado y brinde calidad a sus clientes. Destaca igualmente, todos los elementos que hacen parte de un proceso, siendo necesario el análisis de sus recursos, herramientas, metodologías y demás elementos implicados en los mismos.

### **Tipos de procesos**

Con respecto a los tipos de procesos, Chase y Jacobs (2013), consideran que existen diferentes formas de clasificar los mismos. Una manera de clasificarlos, consiste en determinar si es un proceso de una sola etapa o de múltiples etapas; entendiendo como etapa a la agrupación de múltiples actividades. En este sentido, los procesos de una sola etapa, resultan ser rápidos y sin interrupciones; mientras que, un proceso de múltiples etapas tiene diversos grupos de actividades que están vinculadas por medio de flujos. (p.112).

Por otro lado, los autores resaltan igualmente útil, la caracterización de un proceso según su tipo de fabricación, es decir, si los mismos son activados según existencias o sobre pedido. El proceso definido sobre pedido se activa únicamente en respuesta a un pedido real, por lo que el inventario se mantiene al mínimo. En estos tipos de proceso, se estima que el tiempo de respuesta sea lento, ya que es necesario terminar todas las actividades antes de que el producto se entregue al cliente. Se considera también que el proceso de preparar para tener en existencia, produce artículos estándar que pueden entregarse rápidamente al cliente, poseen inventario y se considera un proceso rápido. Igualmente, pueden presentarse procesos híbridos, que combinan las

características tanto de fabricar por pedido o para tener un stock, proporcionando flexibilidad para responder a las preferencias de los clientes (Chase y Jacobs, 2013)

En el caso del presente estudio, es posible identificar que E´kabel cuenta con procesos de múltiples etapas y un sistema productivo híbrido, ya que, aunque generalmente su proceso se activa una vez se cuente con un contrato de parte de un cliente, también trabaja bajo modalidad de inventario de ciertos productos específicos para facilitar su venta y disminuir los tiempos de entrega.

### **Mejora de procesos**

La mejora de procesos representa la manera en que las organizaciones identifican acciones que puedan corregir o aumentar el desempeño de los mismos. Esta mejora va de la mano con lograr el aumento en la capacidad de cumplir con los requisitos de los clientes, y lograr así ser más competitivos en el mercado.

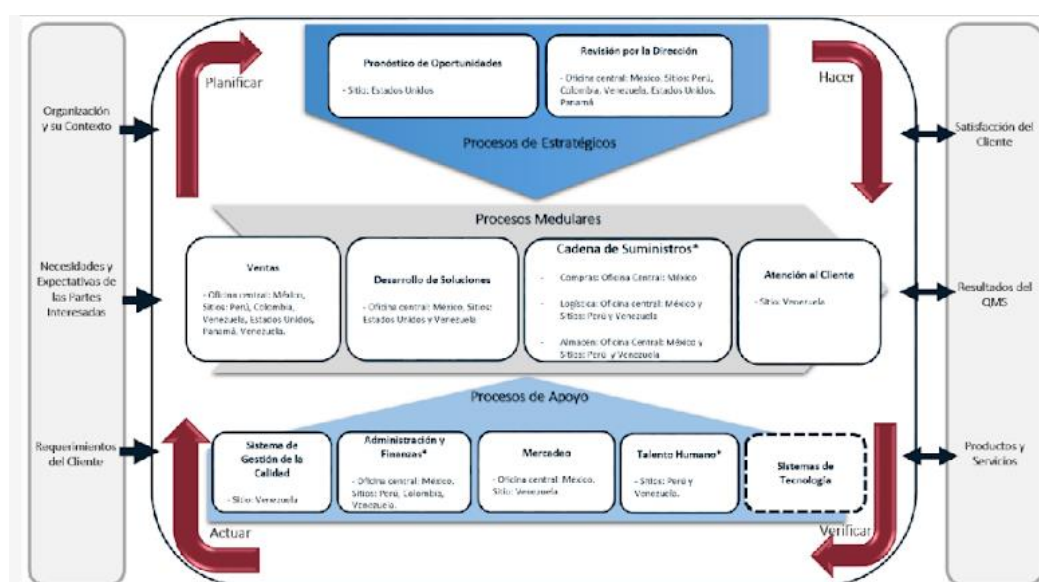
Es recomendable, según la Norma ISO 9001 (2018) la implementación de un enfoque de procesos que incorpore el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), conocido como el ciclo de la mejora continua, el cual garantiza la determinación de las oportunidades de mejora y el actuar según las mismas (p.9).

En este sentido, para lograr el análisis y mejora de los procesos de una organización, resulta necesario la aplicación de herramientas que faciliten la comprensión y la observación del paso a paso del proceso actual. Para ello, destacan las siguientes herramientas:

- **Diagramas de procesos:** un diagrama de procesos (también conocido como mapa de procesos) detalla el flujo de información, clientes, equipos o materiales a través de los distintos pasos de un proceso. Esta herramienta es de gran valor para entender el funcionamiento interno y las relaciones entre los procesos de la empresa, y son un elemento muy importante para lograr el mejoramiento.

Figura 1

Mapa de Procesos de E´kabel





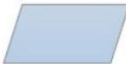


Nota: La imagen representa el Mapa de Procesos definido por E´kabel, siendo un documento del Sistema de Gestión de la Calidad de la empresa, 2021. Fuente: Dominio interno de E´kabel.

- **Diagramas de flujo:** estos diagramas son una representación gráfica de las secuencias de todas las actividades que ocurren durante un proceso. Sus objetivos son proporcionar la visualización y detalle de toda la secuencia de acontecimientos en el proceso, estudiar las

operaciones y otras actividades recíprocas, comprobar métodos, eliminar actividades improductivas y escoger operaciones para su estudio detallado. Los diagramas de flujo, también conocidos como flujogramas, son un mecanismo de control y descripción de procesos, que permiten una mayor organización, evaluación y establecimiento de secuencias de actividades, puesto que son versátiles y sencillos. Cuenta con una simbología basada en figuras geométricas que representan cada una de las actividades realizadas en un proceso.

Figura 2

### Simbología de Diagramas de Flujo

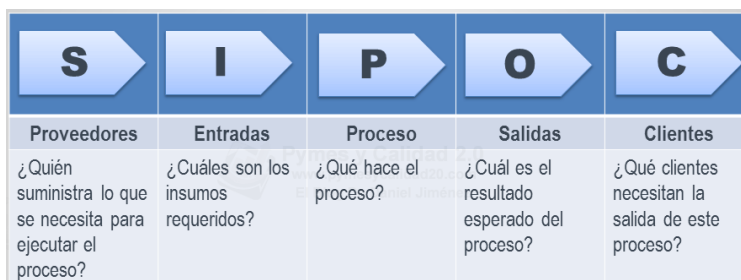
Símbolo	Nombre	Función
	Inicio / Final	Representa el inicio y el final de un proceso
	Línea de Flujo	Indica el orden de la ejecución de las operaciones. La flecha indica la siguiente instrucción.
	Entrada / Salida	Representa la lectura de datos en la entrada y la impresión de datos en la salida
	Proceso	Representa cualquier tipo de operación
	Decisión	Nos permite analizar una situación, con base en los valores verdadero y falso

Nota: la imagen representa la Simbología utilizada para el desarrollo de Diagramas de flujos de procesos. Fuente: Diagrama de Flujo, de Editorial Etecé, 2019 (<https://concepto.de/diagrama-de-flujo/>). Obra de dominio público.

- **Diagrama SIPOC:** permite documentar los Proveedores (Suppliers), Entradas (Inputs), Procesos (Process), Salidas (Outputs) y Clientes (Customers) en un proceso u operación. Se aplica para proveer a quienes toman las decisiones con información crucial sobre todo el proceso, pero sin entrar en mayores detalles. Gracias a la visualización de los procesos y a la limitación de la información a sólo lo necesario, es posible encontrar las áreas del proceso que deben mejorarse, por lo que ayuda a agilizar los flujos de trabajo, a identificar y resolver los problemas y a eliminar las actividades inútiles. Este diagrama fue incorporado por los profesionales de la gestión como una herramienta Lean y Six Sigma.

Figura 3

Diagrama SIPOC



Nota. La imagen representa la estructura del Diagrama SIPOC. Fuente: Análisis de procesos con SIPOC, de Jorge Hernández, 2019 (<https://agileexperience.es/2019/12/30/analisis-de-procesos-con-sipoc/>). Obra de dominio público.

A fines de esta investigación, se considera el Mapa de Procesos actual de la organización, de manera tal de comprender las interacciones y relevancia de cada proceso. Igualmente se aplicarán para la fase de diagnóstico, Flujogramas que permitirán identificar las actividades

llevadas a cabo el día de hoy por la organización, y también se desarrollará un Diagrama SIPOC, mediante el cual podremos identificar y medir las entradas y salidas necesarias para cada proceso que hace parte del sistema. Con estas herramientas se apoyará la elaboración del VSM.

### **Lean Manufacturing**

El Lean es una filosofía de mejora de procesos de producción y servicios, basado en la eliminación de desperdicios y actividades que no añaden valor, permitiendo alcanzar resultados inmediatos en la productividad, competitividad y rentabilidad de un negocio. Para Madariaga (2021), el Lean Manufacturing “es un nuevo modelo de organización y gestión del sistema de fabricación (personas, materiales, máquinas y métodos), que persigue mejorar la calidad, el servicio y la eficiencia mediante la eliminación constante del desperdicio” (p.9).

Bajo esta definición, el Lean puede ser interpretado como una filosofía de trabajo, basada en las personas, su eficiencia y el flujo de actividades, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios que puedan estar generando atrasos, errores o cualquier inconveniente que pueda traducirse en la interrupción del flujo continuo.

Por su parte, Socconini (2019) define al Lean como “un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio” (p.11), destacando igualmente que “el verdadero poder de Lean Manufacturing radica en descubrir continuamente en toda empresa aquellas oportunidades de mejora que están escondidas, pues siempre habrá desperdicios susceptibles de ser eliminados” (p.11).

En este sentido, “Lean” significa “hacer con menos”, menos esfuerzo y estrés de las personas, menos equipos, menos espacio, menos recursos y menos tiempos. Esto se logra a través de la eliminación de despilfarros y permite a las organizaciones acercarse cada vez más a cumplir con la calidad en su gestión, produciendo solamente la cantidad requerida, entregándole al cliente lo que requiere y en el momento preciso que no necesita.

### **Origen del Lean Manufacturing**

La filosofía del Lean Manufacturing tiene su origen en Japón, durante la crisis de los años 50, donde las empresas se ven en la obligación de despedir a gran parte de sus trabajadores, como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial. Una de estas empresas es Toyota, quienes se vieron en la obligación de fabricar únicamente los camiones que sean imprescindibles para el ejército. Su producción no se pudo reanudar hasta finalizada la guerra, época donde buscan por años la implementación de un modelo que le permitiera mejorar sus procesos y la fabricación de varios modelos de automóvil (Madariaga, 2021).

Tras una visita a la fábrica de Ford en Detroit en 1950 (pionero en la creación de procesos ágiles), Eiji Toyoda, presidente de Toyota, y Taiichi Ohno, el Director de Operaciones, concluyen que la fabricación en masa de los automóviles al estilo de Ford era imposible en Japón. El problema principal era el mercado local, el cual era pequeño pero a la vez demandaba gran variedad de modelos, lo que implicaba la producción en grandes series (Madariaga, 2021). También, la economía japonesa se estaba hundiendo por los efectos de la guerra, por lo que los problemas no podrían solucionarse con grandes inversiones de capital. Igualmente, se competía con enormes fabricantes fuera de Japón, dispuestos a defender sus mercados.

Todo ello, llevó a Toyota a desarrollar un sistema de producción que primara la eficiencia, la flexibilidad, la calidad y el bajo coste, elementos que le permitirían competir con éxito globalmente e incluso liderar el mercado global. Este sistema sería conocido como el Toyota Production System (TPS). Debido a los grandes beneficios que este sistema representa para Toyota, las empresas se dan cuenta que hay algo que aprender en TPS e inician estudios sobre la posibilidad de adaptar TPS en casa. (Madariaga, 2021)

A partir de la segunda mitad de los 70 es cuando la percepción de que la técnica es eficiente, que se comienza a expandir por el mundo. No fue hasta principios de los 90 cuando este modelo japonés llega al occidente, donde John Krafcik utiliza por primera vez este tipo de producción, el cual describe como un modelo basado en “usar menos de todo”, dándole el nombre con el cual comienza a ser conocido a nivel mundial, Lean Manufacturing.

### **Pilares del Lean Manufacturing**

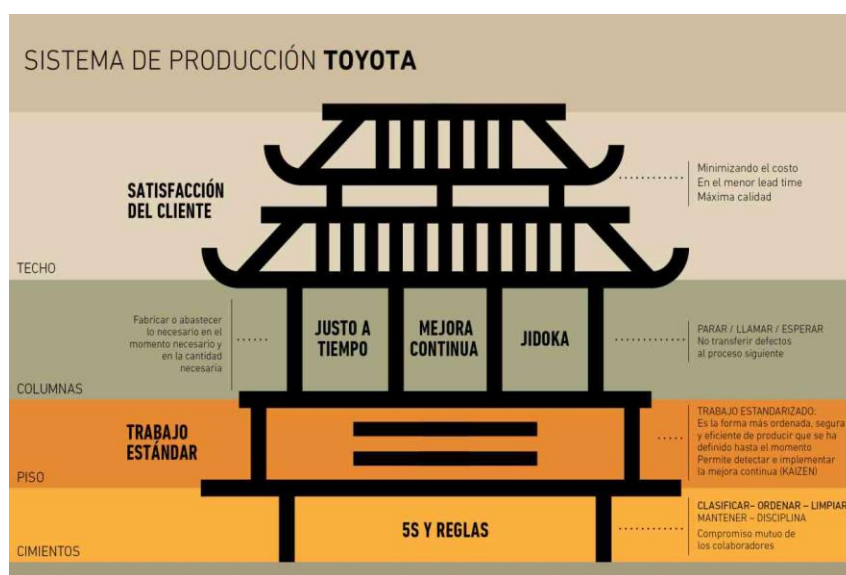
Según Liker (2010), en su libro “Las claves del éxito de Toyota”, el sistema de producción se clasifica en 4 categorías principales:

- Filosofía: donde la toma de decisiones de gestión es basadas con un enfoque a largo plazo.
- Proceso: se busca crear un flujo de proceso donde se eliminen los desperdicios, se estandaricen y controlen las tareas para garantizar la mejora continua.
- Gente: donde se busca formar líderes con una visión lean, cuyos valores se basen en respetar, desarrollar, desafiar y hacer crecer a los equipos.
- Resolución de problemas: basado en la mejora el aprendizaje continuo, que permita la evaluación de las situaciones para la toma de decisiones que implementen procesos ágiles.

Esta categorización conforma los conocidos pilares del Lean Manufacturing y dirige a la organización a alcanzar tres objetivos: rentabilidad, competitividad y satisfacción de clientes. Cada uno de estos pilares viene acompañado de diversas herramientas de gestión que ayudan al logro de cada uno de los objetivos. Algunas de ellas serán desarrolladas en el presente estudio como parte de las herramientas del Lean Manufacturing.

Figura 4

#### Pilares del Lean Manufacturing



Nota. La imagen representa la estructura del Sistema de Producción de Toyota, adaptados también como los pilares del Lean Manufacturing. Sistema de producción Toyota, de ESCAT, 2020 (<https://blogs.uninter.edu.mx/ESCAT/index.php/sistema-de-produccion-toyota-de-que-trata/>).

Obra de dominio público.

## **Ventajas en su aplicación**

NEXUS (2020), en su presentación de las Herramientas Lean, destaca las ventajas de la filosofía de cara con el enfoque tradicional. En los procesos tradicionales, cuando se quiere incrementar el valor, se invierte en personal, equipos, tecnología, etc. Lo que las organizaciones no detectan, es que esta acción aunque genera un aumento en la capacidad, puede generar a su vez un incremento en las actividades que no añaden valor.

Una característica importante del Lean, y del enfoque que tiene a la mejora de los procesos, es que permite obtener resultados con una gran inmediatez (semanas), a diferencia de los proyectos de inversión de capital, que tienen una maduración de meses y costos elevados. Igualmente, el Lean proporciona un entorno de trabajo motivador, requiriendo de la participación del trabajador en la mejora de las operaciones y tienen la oportunidad de acumular experiencia en tareas fuera de su ámbito de especialización.

La implantación del Lean en una empresa requiere un enfoque estructurado y muy disciplinado, en el que cada miembro del equipo, desde la Dirección hasta los operarios, tienen tareas bien definidas y toman responsabilidad de sus actos. Al lograr esto, las ventajas que acompañan la implantación de esta filosofía se materializarán y apoyarán de manera continua el logro de los objetivos.

Con ello, es posible resaltar las ventajas del Lean para una organización frente a un enfoque tradicional, que con el pasar de los años, va perdiendo eficiencia en los procesos productivos de una organización y no impulsa una cultura de mejora que garantice el compromiso y optimización

de los procesos de la organización. Algunas de estas ventajas son identificadas a través de la Tabla 1, en la que se comparan ambos enfoques.

Tabla 1

Gestión Convencional vs Lean Manufacturing

<b>Gestión Convencional</b>	<b>Lean Manufacturing</b>
Enfocado en productividad	Enfocado en la productividad rentable
Trabajo monótono y desmotivante	Trabajo desafiante e interesante
No se espera aportación de ideas por parte de los trabajadores	Se estimula la aportación de ideas para la mejora continua y la resolución de problemas

Nota. La tabla representa la comparación entre el enfoque tradicional frente al enfoque del Lean Manufacturing. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, destaca el beneficio que el Lean puede traer a los trabajadores. Konosuke Matsushita, presidente de la compañía que fabrica marcas como Panasonic y Technics, dijo una vez refiriéndose a su compañía: “Nosotros producimos personas primero, antes de hacer productos”. Matsushita se refería al desarrollo personal que produce trabajar en un entorno Lean (NEXUS, 2020).

Las personas que trabajan en el proceso son las que mejor conocen los desperdicios que se producen y son por ende, los más indicados para mejorarlos. La implicación de todos los trabajadores en la mejora de las operaciones les aporta un entorno donde pueden desarrollar la creatividad, trabajo en equipo, empoderamiento de su labor y capacidades de comunicación que

van más allá de lo que pueden ofrecer en un trabajo habitual, monótono y repetitivo (NEXUS, 2020).

En este sentido, entre los beneficios que trae el Lean los trabajadores, se pueden listar:

- Fuerza de trabajo más productiva y capacitada.
- Comunicación más efectiva y coordinada a lo largo de toda la organización.
- Equipos de trabajos más efectivos.
- Mejor ambiente laboral.
- Aumento en la eficiencia de los trabajadores.
- Aumento en la motivación.
- Condiciones más seguras y saludables.

De cara a los clientes, la aplicación del Lean también tiene un impacto significativo. La eliminación de desperdicios tendrá como consecuencia el aumento de la velocidad de todo el ciclo de venta, permitiendo a los clientes recibir los productos que necesitan en el tiempo que lo requieren. En este caso, entre otros beneficios, destacan:

- Disminución en los tiempos de respuesta a las solicitudes.
- Aumento en la flexibilidad de los pedidos (tamaños de lote, referencias).
- Mejor calidad del producto ofrecido.
- Mejora en los costes de fabricación, permitiendo ofrecer mejores precios de venta más competitivos.
- Incremento en la confianza del cliente.

## Principios del Lean

Cruz y Cueva (2020) presentan en su trabajo de investigación, los 5 principios básicos del Lean Manufacturing:

- Especificar el valor para cada producto específico (qué se agrega): aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar.
- Identificar el flujo del valor para cada producto (en qué etapas se va agregando): las actividades que comprende la fabricación de un bien o servicio.
- Agregar valor en flujo continuo, sin interrupciones: eliminar las barreras que evitan que el valor fluya libremente.
- Organizar el proceso para que sea el cliente quién jale valor: producir siempre al ritmo que marca el cliente.
- Buscar la perfección: repetir el ciclo, acercándose a la perfección en cada iteración.

Figura 5

Principios del Lean Manufacturing



Nota. La imagen representa los principios del Lean Manufacturing. Fuente: Trabajo Especial de Grado, Cruz y Cueva, 2020.

Otros autores como Hernández y Vizán (2013), resaltan el factor humano y añaden principios como:

- Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros.
- Promover equipos y personas multidisciplinarios.
- Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean.

En resumen, la transformación Lean de una empresa, requiere como primer paso identificar qué representa valor para el cliente. Los esfuerzos de toda empresa deberán enfocarse en esta dirección, suprimiendo o reduciendo cualquier actividad que no aporte valor según el cliente. Con esto claro, el siguiente paso es conseguir que este valor fluya a través de las operaciones que le añaden dicho valor sin interrupciones, retrasos, acumulaciones o errores. La velocidad de este flujo no debe venir marcada por el producto (enfoque “PUSH”), sino por el cliente (enfoque “PULL”). Es decir, es el cliente quien marca el ritmo al que la empresa debe producir, a fin de suministrarle el producto que necesita, cuando la necesita y en la cantidad que necesita.

Por último, la perfección es un ideal al que se tiende iterando este ciclo de forma continua, intentando mejorar a través de actividades que añaden valor y crear el flujo del valor por la cadena a través de la adecuación de la producción según “pull” del cliente. Sin embargo, es importante considerar que una operación puede ser necesaria para el negocio aunque no sea de valor añadido,

por ejemplo: inspección de calidad, registro de datos y procesos administrativos. Si no aporta valor y no es necesaria es un despilfarro y hay que eliminarla.

En este sentido, uno de los objetivos del Lean, es que la cadena de valor fluya sin obstáculos ni interrupciones. Para ello, se requiere que los materiales pasen lo más rápido posible a través de las actividades que van añadiendo valor, sin movimientos adicionales, obstáculos, lotes ni colas, por lo que se deben evitar las situaciones en las que el flujo se interrumpe, como por ejemplo: producción en lotes, transporte de una operación a otra, almacenaje en espera, entre otras actividades que no necesariamente añaden valor. Es allí, donde resulta conveniente conocer aquellas actividades que son consideradas despilfarros dentro de un proceso productivo.

## **Los 7 Desperdicios**

Taiichi Ohno, el padre del Lean Manufacturing, ideó una clasificación de los despilfarros en siete categorías, de manera de facilitar la identificación de los despilfarro en los procesos industriales o de servicios. Igualmente, estudios basados en la filosofía Lean han reconocido 7 desperdicios o despilfarros (llamados MUDA) y el Lean se centra principalmente en la eliminación de estos.

En este sentido, Madariaga (2021), clasifica los desperdicios de la siguiente manera:

- **Sobreproducción:** producir más material del necesario, es decir, más de lo que pide el cliente, o producirlo antes de tiempo. Se le conoce como “la madre de todos los despilfarros”, pues conlleva de una u otra forma a los demás, como por ejemplo:

inventarios excesivos para guardar lo que se ha producido de más, transporte, movimientos y tiempos de espera. Los motivos de la sobreproducción pueden ser varios:

- Contar con una “reserva extra” de producto, en caso de que haya una avería (típico en entornos con poca fiabilidad de la maquinaria).
  - Querer “optimizar” las grandes máquinas evitándoles tiempos improductivos.
  - Fabricación en grandes lotes para compensar tiempos de cambio largo.
  - Mala planificación.
  - Vaivenes en la demanda (efecto látigo).
  - Informes preparados con demasiada antelación.
  - Impresiones adicionales “por si acaso”.
- Inventarios: el material ocupa espacio y cuesta dinero, por lo tanto un exceso del mismo incrementa los costes asociados a su almacenamiento y supone asumir un riesgo en cuanto a la caducidad del producto. Aunque la contabilidad tradicional cuenta el stock como un activo, acarrear una serie de gastos que impactan desfavorablemente en la ganancia.
    - Coste financiero: el dinero utilizado para comprar la materia prima y producir el bien estará inmovilizado en el almacén, cuando podría estar invertido y generando interés.
    - Coste de almacén: la superficie utilizada del almacén cuesta dinero (especialmente si es un almacén externo), así como el personal y equipos dedicados a almacenar, ordenar y transportar las existencias.
    - Coste de mantenimiento: algunos productos requerirán servicios mientras están almacenados, como por ejemplo: refrigeración, tratamientos anticorrosión, control de plagas, vigilancia.

- Coste de obsolescencia: los productos perecederos pueden caducar, y cambios en el consumo o en los requisitos de los clientes pueden provocar que parte del stock quede obsoleto, pierda valor y no se pueda vender.
- Coste de robo o deterioro: el material almacenado puede ser objeto de hurtos, o puede dañarse por accidentes en su manipulación.
- Seguros e impuestos: como por ejemplo seguros antiincendios, tasas municipales, etc.

Entre los escenarios que pueden generar excesos de inventario están:

- Planificación no ajustada a la demanda.
  - Sobrecapacidad de los procesos (flujos no nivelados).
  - Acumulación de trabajo (colas).
  - Lotes no ajustados a la planificación.
- **Sobreprocesos:** ocurre cuando se dedica más tiempo o esfuerzo del necesario para producir un producto o servicio. Entre las actividades consideradas como sobreproceso, se encuentran:
    - Consumo innecesario de suministros.
    - Inspecciones innecesarias.
    - Informes más detallados de lo necesario.
    - Software con funcionalidad extra.
    - Métodos de trabajo mal diseñados u obsoletos.
    - Mala organización de puestos de trabajo.

Una buena definición de los procesos, con procedimientos detallados y estandarizados con respecto a las operaciones de producción y control de calidad, pueden ayudar en gran medida a evitar el sobreproceso.

- Defectos: los productos defectuosos dificultan el flujo y producen un desperdicio manual, de tiempo y esfuerzo, habiendo incorporando un coste sin añadir valor. Este desperdicio puede acarrear consecuencias como descartar por completo un producto, perdiendo todo el coste incurrido para la fabricación del mismo. Causas típicas de efectos pueden ser:
  - Operación de máquinas fuera de los parámetros estándar.
  - Falta de instrucciones claras de operación.
  - Mantenimiento deficiente.
  - Informes con menos información requerida.
  - Piezas con dimensiones fuera de tolerancias.
  - Software con errores.
- Movimientos (personas): cualquier movimiento que no añade valor al producto es un desperdicio. Este desperdicio se refiere a movimientos que se realizan sin transportar material, como lo son los movimientos de operarios u oficinistas. Puede ser provocado por:
  - Desplazamientos sin dirección objetiva.
  - Búsqueda de herramientas sin control.
  - Ubicaciones no definidas o incorrectas.
  - Desplazamiento para recoger trabajos de impresión.
  - Levantarse para recoger una herramienta.
  - Falta de estandarización y método de trabajo.

- Transporte (materiales, equipos e información): se refiere a los cambios de ubicación de los materiales. Mover materiales no aumenta el valor del producto, a excepción de la logística, donde el cliente está dispuesto a pagar por el valor de recibir el bien en la ubicación de su conveniencia. Este desperdicio suele abarcar:
  - Disposición de los procesos y la distancia entre ellos.
  - Recorridos innecesarios.
  - Desplazamientos evitables entre departamentos.
  - Áreas de trabajo desorganizadas.

Algunas formas de evitar transportes innecesarios, es tener los materiales cerca del punto de uso y evitar los stocks de producto en un nivel intermedio del proceso, creando flujo entre las distintas operaciones.

- Tiempos de Espera: la finalidad última del Lean es reducir al mínimo el tiempo que pasa entre el pedido de un cliente y el cobro de la factura del producto o servicio ofrecido, de manera tal de lograr percibir los beneficios asociados al mismo lo más rápido posible. Por lo tanto, todo tiempo de espera asociado a la cadena de valor, perjudicará de manera económica a la organización. Este desperdicio suele incluir los siguientes escenarios:
  - Tiempo muerto a espera de inicio de proceso.
  - Espera por falta de material.
  - Material impreso esperando a entrar en el sistema.
  - Clientes haciendo colas.
  - Retraso en esperar una reunión.

Aunque usualmente estos 7 desperdicios suelen estar diseñados en función de empresas manufactureras, es posible traducirlos también al área de servicios. La característica que define a los procesos de servicio es que en vez de transformar materiales, transforman información, es decir, el flujo de materiales se convierte en flujo de información. Este modelo, implica una dificultad añadida en la identificación de los desperdicios ya que, a diferencia de una fábrica donde el material puede ser observado y seguido durante la cadena de valor, la información está contenida en forma de papeles o archivos informáticos, dificultando su seguimiento y control.

Tabla 2

Los siete desperdicios en servicios

<b>Proceso Industrial</b>	<b>Servicios</b>
Defectos	Errores, retrabajo, seguimiento
Sobreproducción	Reportes, datos innecesarios
Inventarios	Decisiones pospuestas
Sobrepceso	Análisis excesivo, sobreingeniería
Movimientos	Movimiento
Transporte	Intercambio de papeles
Tiempos de Espera	Documentos esperando en colas

Nota. La tabla representa la comparación entre los desperdicios de cara a los procesos industriales y su adaptación a los procesos enfocados en servicios. Fuente: Elaboración propia.

## Herramientas Lean

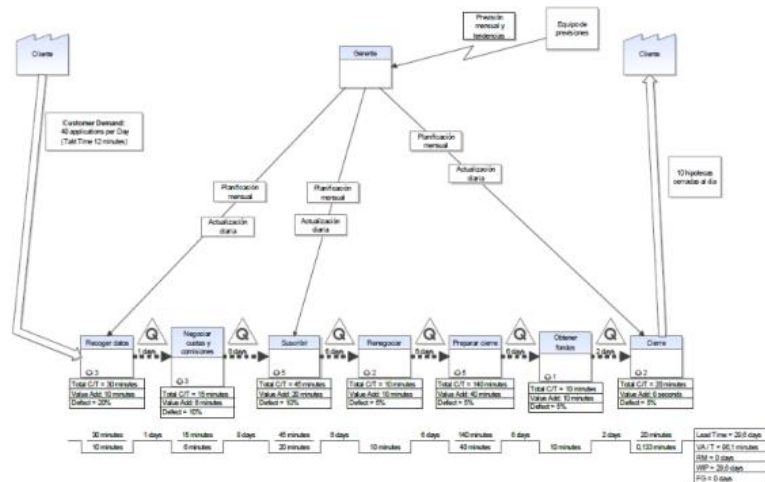
Para la identificación y el tratamiento de los desperdicios identificados en una cadena de valor, el Lean cuenta con herramientas que ayudan a crear el flujo y facilitar la producción “pull”, eliminando las siete posibles fuentes de desperdicios. Algunas de estas herramientas son:

- Value Stream Mapping (VSM): el mapa de la cadena de valor es un diagrama que muestra el flujo de materiales e información a través de la cadena de valor. Esta herramienta permite documentar el estado actual de un proceso e identificar las áreas de mejora para crear flujo “pull”. Igualmente, permite diseñar el estado futuro al que se quiere llegar. Muestra la siguiente información:
  - Información del cliente, incluyendo el volumen de compra anual de los productos de la cadena de valor e información logística.
  - Secuencia de actividades de la cadena de valor, con información relevante de cada una de ellas (por ejemplo: tiempos).
  - Flujos de material a través de la cadena de valor, indicando el modo (push o pull) y las acumulaciones de stock, indicando las cantidades medias.
  - Información de proveedores (cantidades, frecuencia de entrega, etc.)
  - Flujos de información entre procesos.
  - Línea de tiempo, mostrando el tiempo que pasa el material en cada paso, incluyendo las esperas en stock. Los tiempos de VA se anotan en la parte superior, mientras que los tiempos de NVA, incluyendo las esperas, se anotan en la inferior.
  - Eficiencia del ciclo, el cual se calcula:

$$EC = \frac{\text{Suma de tiempos VA}}{\text{Suma de todos los tiempos}}$$

Figura 6

## VSM



Nota. La imagen representa el mapa del flujo de valor de materiales e información dentro de un proceso productivo. Fuente: Herramientas Lean, por NEXUS, 2020

- Métricas Lean:
  - Tiempo de Ciclo (CT): es el tiempo que tarda una operación en completar el trabajo, bien sea por cada unidad de producto o en cada componente de un servicio. Esta métrica permite, entre tantas cosas, conocer la operación dentro de la cadena de valor con el tiempo de ciclo más largo, la cual se denomina “cuello de botella”, y sobre el cual habría que actuar para evitar acumulaciones o tardanzas y por ende, mayores tiempos.
  - Lead Time (LT): es el tiempo total que un producto pasa dentro de la cadena de valor. De acuerdo a cada organización, el lead time puede ser medido entre pedido-entrega, pedido-envío, fabricación y lotes, pudiendo ser adaptado según los procesos medulares definidos. Cabe destacar, que esta métrica incluye todos los

tiempos de procesado en cada operación, es decir, los inventarios y los tiempos de almacenamiento asociados a los mismos. Se calcula:

$$LT = WIP * CT$$

- Work in Process (WIP): se refiere a la cantidad total de producto que hay almacenado a través de toda la cadena de valor. Cuanto más WIP haya en un proceso, más tiempo tardará un producto en particular en atravesar la cadena de valor.
- Tack Time (TT): es el tiempo de ciclo necesario para poder satisfacer la demanda en el tiempo disponible para fabricar. Se calcula:

$$TT = \frac{\textit{Tiempo disponible}}{\textit{Demanda del cliente}}$$

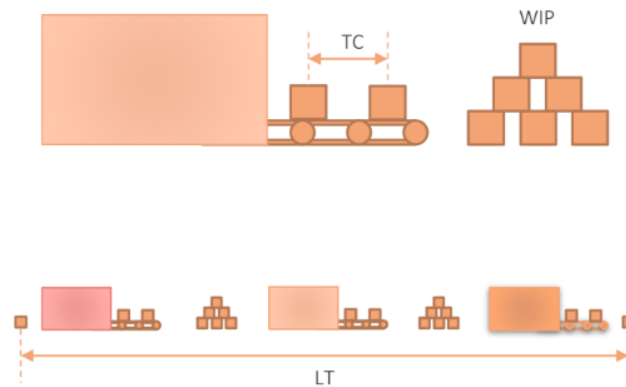
- Overall Equipment Effectiveness (OEE): es una métrica que permite conocer la efectividad de una máquina o de un puesto de trabajo. En este sentido, permite comparar la producción real de productos buenos durante un período de tiempo, con la producción esperada durante dicho período.

$$OEE (\%) = \textit{Disponibilidad (\%)} * \textit{Rendimiento (\%)} * \textit{Calidad (\%)}$$

$$OEE = \frac{\textit{Disponibilidad real}}{\textit{Disponibilidad planificada}} * \frac{\textit{Producción real}}{\textit{Producción esperada}} * \frac{\textit{Piezas buenas}}{\textit{Producción real}}$$

Figura 7

Métricas Lean



Nota. La imagen representa las métricas del Lean que se consideran para la medición de los tiempos durante el proceso productivo. Fuente: Herramientas Lean, por NEXUS, 2020

- Kaizen: significa mejoramiento continuo. Una empresa que hace Kaizen es una empresa que está en un ciclo sin fin de mejora. El primer paso consiste en capturar la realidad actual de un proceso a través de la aplicación de otras de las herramientas del Lean. El segundo paso consiste en identificar los despilfarros para luego pensar en modos de eliminarlos (las contramedidas), implantarlos y comprobar su eficacia, tras lo cual, si el resultado es positivo, se estandariza la nueva mejor forma de trabajar en espera del siguiente ciclo Kaizen.

Figura 8

Ciclo Kaizen



Nota. La imagen representa el ciclo Kaizen para la mejora continua de procesos. Fuente: Herramientas Lean, por NEXUS, 2020

- Las 5S: es una filosofía japonesa cuyo objetivo es lograr establecer una disciplina que permita mantener puestos de trabajos limpios y ordenados y sin materiales o herramientas que no sean los necesarios para el desarrollo de la actividad que en este puesto se realiza. Esta metodología sirve para acondicionar un lugar de trabajo para que técnicas más exigentes (TPM, SMED, KANBAN) puedan implementarse después sin ningún problema. Por otro lado, sirve como catalizador de cambio en la cultura organizacional, promoviendo la participación e implicación de los empleados, asentando los principios de responsabilidad y disciplina personal sin lo cual la filosofía Lean no se adaptaría de forma duradera. Entre los beneficios de la implementación de las 5S destacan:
  - Menos pérdidas de tiempo por búsquedas.
  - Menos errores por confusiones (piezas, herramientas).
  - Mejor prevención de averías.
  - Mayor seguridad (limpieza, menos obstáculos).

- Mejora el clima laboral (menos estrés, más autoestima).
- Mejor imagen de cara a visitas externas.

Para su aplicación existen 5 pasos o etapas que se deben seguir:

- Seiri (Ordenar): se fundamenta en la eliminación y clasificación de los elementos innecesarios para la tarea que se realiza, se busca hacer una separación de los elementos necesarios e innecesarios y controlar el flujo para evitar estorbos y elementos que no son útiles los cuales originan despilfarros.
- Seiton (Organizar): significa clasificar los elementos que son necesarios y organizarlos en un lugar cercano al puesto de trabajo, con esto se evita la pérdida de tiempo en la búsqueda de estos elementos, para realizar esto efectivamente se sugiere que cada ítem cuente con su respectiva ubicación, nombre y volumen designado, para esto se debe tener un número máximo de ítems a ubicar en el puesto de trabajo o cerca del mismo.
- Seiso (Limpiar): luego de la clasificación, se busca limpiar e inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, esto se busca con el objetivo de eliminar riesgos potenciales, incrementar la vida útil de los equipos, y realizar un efecto multiplicador en todos los puestos de trabajo.
- Seiketsu (Estandarizar): significa la estandarización de los procesos anteriores para tener un mejoramiento continuo todos los días, aplicando los pasos anteriores para tener el mejor lugar de trabajo, el cual sea productivo y sin despilfarros. Esto debe ser un compromiso de toda la organización con respaldo directo de la gerencia.

- Shitsuke (Disciplina): es la forma de que las personas que todos los días aplican los pasos anteriores por hábito y disciplina se mantengan haciéndolo continuamente sin necesidad de supervisión y así, ir adquiriendo una autodisciplina para lograr tener el mejor puesto de trabajo y en si la productividad total de la empresa.

Figura 9

### Las 5S



Nota. La imagen representa el ciclo de la metodología de las 5S para el establecimiento de mejores puestos de trabajo. Fuente: Herramientas Lean, por NEXUS, 2020

- Trabajo estándar: según Taiichi Ohno, “sin estándar, no hay Kaizen”. Esto es así debido a que si la forma actual de ejecutar las actividades no es conocida y practicada, no se contaría una base sobre la que mejorar. Por lo tanto, antes de intentar introducir cualquier mejora, es prioritario estandarizar los procesos para que su desempeño sea consistente y podamos medir la mejora una vez se identifique y se implante. Los formatos de trabajo estándar describen de forma gráfica las tareas a realizar por cada miembro de la célula de trabajo, indicando las operaciones donde aplican controles de calidad, los riesgos en la salud e

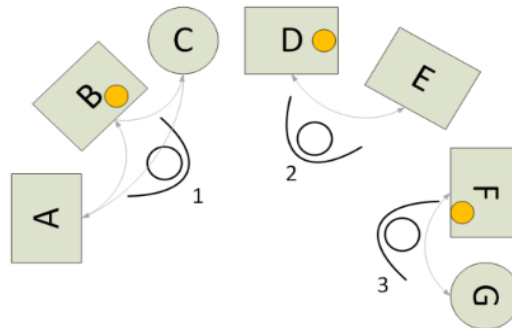
higiene, la cantidad de stock estratégico (WIP) permitido en cada etapa del proceso, los tiempos de hombre, máquina y desplazamiento de cada operación, etc.

Los formatos más utilizados en el Lean Manufacturing son:

- Hoja de tiempos.
- Hoja de trabajo estándar.
- Hoja de combinación de trabajo.
- Hoja de capacidad del proceso.

Figura 10

Trabajo estándar



Nota. La imagen representa la estandarización de tareas de algunas células de trabajo.

Fuente: Herramientas Lean, por NEXUS, 2020.

- Clasificación VA/NVA: como ya sabemos, la forma que tiene el Lean de mejorar la eficiencia de los procesos, consiste en identificar las actividades que no añadan valor para eliminarlas o reducirlas al máximo. Para ello, resulta conveniente la clasificación de las actividades de la siguiente manera:
  - VA (Valor añadido): actividades que añaden un valor al proceso.

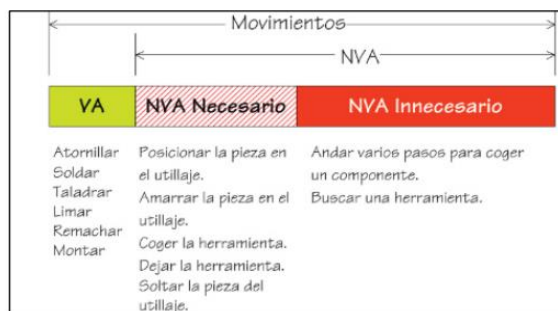
- NVA (No valor añadido): actividades que no añaden valor en el proceso, es decir, un despilfarro.
- NVAN (No valor añadido necesaria): actividades que no añaden valor en el proceso, pero que son necesarias para una buena gestión, como por ejemplo: la facturación, el control de la calidad.

El análisis VA/NVA inicia entonces con la documentación del proceso, definiendo los pasos de la cadena de valor y los tiempos que representa cada uno de ellos. Luego, son clasificados según su valor para así conocer el tratamiento o estrategia que se debe seguir en cada uno de ellos, sabiendo que:

- Actividades de VA: se mantienen.
- Actividades de NVA: se eliminan.
- Actividades de NVAN: se optimizan.

Figura 11

#### Clasificación VA/NVA



Nota. La imagen representa la clasificación de tareas según su valor agregado. Fuente: Madariaga, Francisco, Lean Manufacturing (2021)

También destacan otras herramientas Lean como el SMED, conocido también como cambio rápido, que busca reducir los tiempos improductivos en la fabricación y en los cambios de referencias; el KANBAN, que permite detectar de manera visual las demandas de material en cada una de las etapas del proceso e ideal para la gestión de stock; el Diagrama de Spaghetti que permite identificar desperdicios por transporte o movimiento a través de la representación gráfica de los flujos de personas, materiales o información; el TPM que es una herramienta de gestión visual que impulsa el mantenimiento autónomo de la maquinaria de producción; y Celdas de Manufactura, que permiten el arreglo secuencial de personas, máquinas, materiales y métodos de procesamiento, de manera que los productos sean procesados en un flujo organizado de manera continua.

La filosofía Lean, incluyendo las herramientas descritas, se pueden aplicar en todas las funciones de la empresa, tanto para producción como para servicios. En este sentido, es posible entonces identificar la aplicabilidad de las herramientas Lean en cada ámbito organizacional, tal como lo muestra la Figura 12.

Figura 12

Áreas de aplicabilidad de Herramientas Lean



Nota. La imagen representa las áreas de aplicabilidad de las Herramientas Lean. Fuente: Herramientas Lean, por NEXUS, 2020

### Definición de términos básicos

**Cadena de Valor:** conjunto de actividades por las que pasa la materia prima hasta convertirse en producto terminado, o en caso de servicios, hasta que la información se entrega al cliente (NEXUS, 2020).

**Cuello de botella:** proceso u operación más lenta con menor capacidad en la producción total (NEXUS, 2020).

**Despilfarro:** cualquier actividad que consume recursos, no añade valor (según lo especificado por el cliente) y que no es necesaria para el funcionamiento interno de la empresa. (Madariaga, 2021, p.28)

**Eficacia:** medida del logro de resultados. Se basa en alcanzar los objetivos y resultados. (Chivenato, 2019, p.17)

**Eficiencia:** se basa en hacer las cosas bien y de forma correcta. Busca cumplir los resultados con la mayor optimización de recursos. (Chivenato, 2019, p.17)

**Enfoque “PUSH”:** enfoque tradicional, donde cada parte del proceso intenta producir al máximo y “empujar” su producción hacia el siguiente paso. (Madariaga, 2021, p.148)

**Enfoque “PULL”:** enfoque Lean en el que se adapta la producción a la demanda. (Madariaga, 2021, p.148)

**Línea de producción:** grupo de varias estaciones de trabajo, en donde se llevan a cabo diferentes operaciones para poder realizar un producto (NEXUS. 2020).

**MUDA:** palabra japonesa utilizada para definir un despilfarro. (Madariaga, 2021, p.33)

**MURA:** producto de la MUDA. Variación en los procesos productivos. (Madariaga, 2021, p.33)

**MURI:** producto de la MURA. Carga excesiva de equipos o personas. (Madariaga, 2021, p.33)

**Sistema:** conjunto de elementos interrelacionados o que interactúan (Norma ISO 9000, 2018, 17).

## Operacionalización de las Variables

Tabla 3

Operacionalización de las Variables

**Objetivo General:** Diseñar estrategias de mejora para el proceso productivo de E´kabel mediante la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing.

Objetivo Específico	Variable	Dimensión	Indicador	Ítem
Diagnosticar la situación actual del proceso productivo de E´kabel, a través de la aplicación de la herramienta Value Stream Mapping	Lean Manufacturing	Value Stream Mapping	Tiempo de ciclo actual	Estudio de tiempos
Identificar las actividades que no agregan valor de acuerdo a los 7 desperdicios del Lean Manufacturing.		Clasificación VA/NVA	Número de desperdicios	N/A

Diseñar estrategias que permitan el tratamiento de los desperdicios y la mejora en el flujo de procesos de E´kabel.

Nota: la tabla presenta la operacionalización de las variables del presente estudio, de acuerdo a los objetivos establecidos. Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

En este capítulo se establecen las metodologías que permitirán dar respuesta a la incógnita planteada. Para ello, se define el tipo y diseño de la investigación, población y muestra involucrada, técnicas e instrumentos a aplicar para la recolección de datos y se describe el procesamiento y análisis de los mismos a través de la descripción detallada del procedimiento para el desarrollo de la investigación.

Según Tamayo y Tamayo (2012), el marco metodológico es “un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento” (p.37). Por otro lado, Arias (2012) destaca que el marco metodológico es el “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16). En este sentido, el marco metodológico resulta ser un capítulo complementario al marco teórico desarrollado, a través de la aplicación de herramientas y metodologías que fundamenten y demuestren los conceptos expuestos para alcanzar los objetivos planteados.

#### **Tipo y Diseño de la Investigación**

##### **Tipo de investigación**

Arias (2012) establece los diversos tipos de investigación científicas según el nivel o grado de profundidad que abordará el objeto de estudio (p.23). Esta clasificación permite identificar si una investigación es de carácter exploratorio, descriptivo o explicativo. Para el caso de la investigación descriptiva, el autor define que “consiste en la caracterización de un hecho,

fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura y comportamiento” (Arias, 2012, p.24).

Por otro lado, Guevara et al. (2020) establecen que:

“La investigación descriptiva tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (p.2)

Resulta importante considerar también que la investigación explicativa es aquella que “se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto” (Arias, 2012, p.26). Este tipo de investigación permite una comprensión y análisis más profundo de la situación estudiada, de manera que los resultados y conclusiones tenga una relación causal que garantice la resolución del problema.

De acuerdo a lo antes expuesto, es posible definir el presente estudio como una investigación de tipo descriptiva y explicativa, ya que pretende la recopilación de datos y el análisis e interpretación de la información, con el fin de describir las características fundamentales y el comportamiento actual de los procesos, así como también la indagación de causas de los desperdicios identificados, de manera que se permitan establecer estrategias enfocadas en la eliminación o mejora de los mismos para la mejora de los procesos.

## **Diseño de la investigación**

Arias (2012), establece que “el diseño de la investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado”. Esta estrategia debe considerar el origen de los datos y la manipulación de las condiciones en las que se realiza el estudio (p.27). Para el autor, el diseño de una investigación puede ser de tipo documental, de campo o experimental.

Con respecto a la investigación de campo, el autor afirma lo siguiente:

“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental.”

(Arias, 2012, pág. 31).

En base a ello, es posible identificar el presente estudio como una investigación de campo no experimental, en el que la información requerida para el análisis, se obtendrá de forma directa con los involucrados en los procesos evaluados, sin pretender someter las variables a condiciones que puedan alterar su comportamiento, esto debido a que el alcance del presente estudio se basa únicamente en el diseño de estrategias para la mejora de procesos, sin considerar la implementación e impacto de las acciones establecidas.

## **Población y muestra**

Arias (2012), establece que una población es “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p.81). Igualmente, el autor define una muestra como “el subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible” (p.83). Con esto claro resulta posible determinar el tipo de población y muestra necesaria para garantizar la confiabilidad de los resultados de la presente investigación.

En este sentido, en la presente investigación se abordará una población objetivo de 15 colaboradores, determinada por los procesos de generación de cotizaciones, ventas y suministro de productos. Estos procesos involucran actividades ejecutadas por diversas áreas de la organización, por lo cual se involucrarán para el diagnóstico inicial, la información suministrada por los colaboradores que hacen parte de estos procesos.

Por otro lado, destaca la necesidad en la medición de los tiempos reales y determinar la duración de la ejecución de cada actividad, así como conocer el impacto de los desperdicios sobre los procesos, para así poder determinar acciones encaminadas a la reducción de los desperdicios y mejorar el flujo de trabajo. Para ello, se selecciona una muestra no probabilística y de tipo causal, mediante la cual se realizará la medición de los tiempos sobre el total de 10 muestras, considerando el tiempo y recursos disponibles para el presente estudio, y abarcando actividades desde el momento de la solicitud por parte del cliente hasta la entrega del producto solicitado.

## **Técnicas e instrumento de recolección de datos**

Arias (2012) define como técnica de recolección de datos, al “procedimiento o forma particular de obtener datos e información” (p.67). Para el caso de las investigaciones de campo, identifica las técnicas de observación, encuesta y entrevista, cuya aplicación permitirá la obtención de la información requerida para el estudio (Arias, 2012, p.68). Igualmente, el autor destaca la importancia de que dicha información sea dispuesta en un medio material que permita obtener, registrar y almacenar la información para su posterior procesamiento, análisis e interpretación. Para ello, resulta necesaria la definición de instrumentos de recolección de datos (Arias, 2012, p.68).

En este sentido, se establece como técnica de recolección de datos para la presente investigación la observación estructurada y no estructurada, así como la entrevista no estructurada, de manera tal de consolidar la información necesaria para el logro de los objetivos, a través del levantamiento actual de los procesos y la medición de los tiempos de las actividades que lo conforman.

Arias (2012) define la observación como una “técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos” (p.69). Esta técnica permitirá compilar datos del ambiente en que se desarrollan los procesos estudiados, brindando información esencial para el diagnóstico de la situación actual y la identificación de desperdicios asociados al espacio físico y su organización. Para ello, se desarrolla un instrumento estructurado en forma de

lista de cotejo fundamentada en la metodología de las 5S del Lean Manufacturing, la cual será consolidada por el investigador por cada uno de los espacios en los que se desarrollan los procesos estudiados y permitirá registrar la presencia o ausencia de los criterios evaluados. Igualmente, se considera la observación no estructurada para la medición de los tiempos de las actividades del proceso, registrando los tiempos cronometrados en libretas de notas y programas en ambientes informáticos.

Por otro lado, se aplicará la técnica de la entrevista, la cual consiste en establecer un diálogo o conversación con los involucrados, con el fin de obtener la información y datos requeridos (Arias, 2012, p.73). Para esta técnica no se dispondrá de una guía o modelo de preguntas preestablecidas, por lo que el instrumento a aplicar es clasificado como no estructurado. Las interrogantes establecidas durante la entrevista, buscarán la identificación de las actividades realizadas actualmente en los procesos estudiados, así como la identificación de herramientas utilizadas, entradas requeridas, responsables y demás información necesaria para el levantamiento del proceso, utilizando como instrumento de recolección de datos un block de notas y programas en ambientes informáticos. La información levantada a través de esta técnica permitirá el mapeo del proceso a través de la herramienta del Value Stream Mapping del Lean Manufacturing.

### **Procesamiento y análisis de datos**

El procedimiento para el logro de los objetivos de este trabajo de investigación, se llevó a cabo de forma sistemática para obtener de cada uno el resultado esperado. En este sentido, se

detalla a continuación la metodología aplicada para el desarrollo del presente estudio de acuerdo a cada objetivo específico establecido:

- **Objetivo 1:** Diagnosticar la situación actual del proceso del proceso productivo de E'kabel: para describir los procesos actuales de generación de cotización, ventas y suministro de productos, se lleva a cabo la técnica de la entrevista y la observación, mediante el cual se realiza el levantamiento de la información de la mano con el personal ejecutor de cada una de las actividades. Esto permite identificar los aspectos más relevantes de los procesos actuales, como lo son los recursos utilizados en cada una de las etapas, las entradas requeridas, las salidas procesadas, el ambiente en que se desenvuelven los procesos, las partes interesadas involucradas, los tiempos de ejecución y demás información que se considere pertinente. Con estos datos se hace posible el mapeo del proceso actual a través de la herramienta Value Stream Mapping, la cual permitirá visualizar el flujo de cada una de las etapas del mismo.
- **Objetivo 2:** Identificar las actividades que no agregan valor de acuerdo a los 7 desperdicios del Lean Manufacturing: con la información recopilada en el objetivo anterior, resulta posible la identificación de aquellas actividades que son consideradas desperdicios del proceso. Para ello, se consideran los 7 desperdicios definidos por el Lean Manufacturing, así como la metodología de Clasificación VA/NVA para el análisis y tratamiento de cada desperdicio identificado. Este análisis incluye una valoración de los desperdicios según su impacto y probabilidad de ocurrencia, un análisis de la causa que origina el mismo y el establecimiento del tipo de tratamiento necesario (eliminación/mejora) según su clasificación dada.

- Objetivo 3: Diseñar estrategias que se traduzcan en mejoras de los tiempos de ejecución de las actividades de E´kabel: de acuerdo al análisis de cada uno de los desperdicios que da como resultado la ejecución del objetivo anterior, es posible la definición de acciones que permitan mitigar la causa para la eliminación/mejora de las actividades que no agregan valor. Estas acciones definidas son presentadas a la organización como recomendaciones para la mejora de los procesos actuales, señalando los beneficios de la implementación de dichas estrategias.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

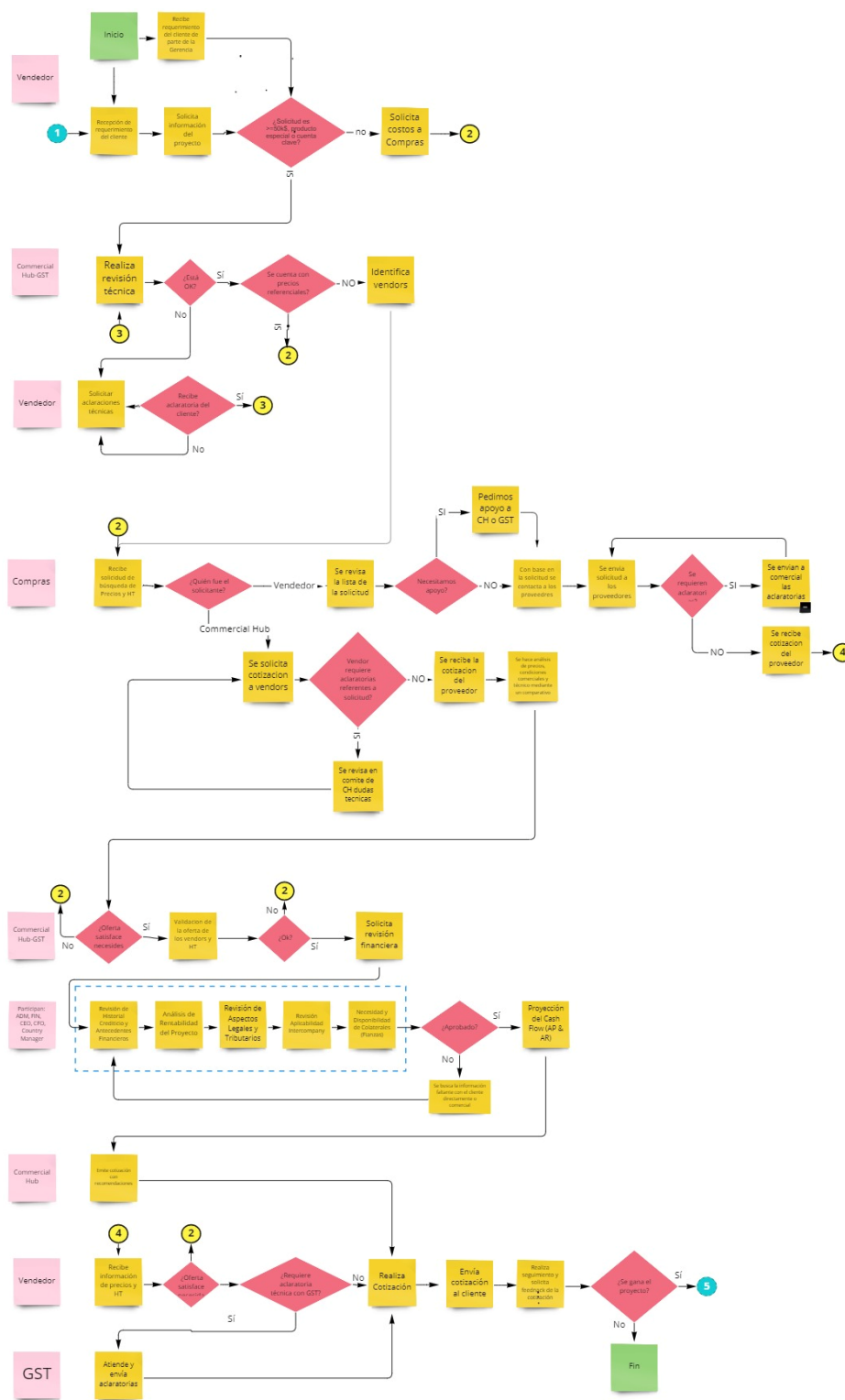
#### **Dimensión 1: Value Stream Mapping**

El diagnóstico de la situación actual se realiza con la finalidad de obtener datos o información relevante para el planteamiento de las propuestas de mejora. Para ello, se emplea en primer lugar, la herramienta del Value Stream Mapping (VSM), complementando este análisis con un Diagramas SIPOC que permita identificar las entradas y salidas de cada proceso así como las partes interesadas involucradas.

El VSM nos permite documentar el estado actual de manera que se pueda visualizar el flujo de materiales e información a lo largo del proceso. El mismo se realiza luego de un levantamiento inicial de información que permitió definir, en un diagrama de flujo, las actividades específicas realizadas al día de hoy por todos los involucrados del proceso. Con ello, fue posible identificar la información específica de las actividades clave como sus responsables, herramientas utilizadas y tiempos de ejecución.

Figura 13

Diagrama de flujo del proceso de generación de cotizaciones



Nota. La imagen representa las actividades del proceso actual para la generación de cotizaciones de E'kabel. Fuente: Elaboración propia

El proceso de generación de cotizaciones inicia con la recepción por parte del equipo de ventas de una solicitud de parte de un cliente. En base a la información inicial suministrada, el equipo de Ventas solicita y recaba la información básica del requerimiento, de manera tal de identificar el tipo de producto solicitado y realizar el análisis inicial del requerimiento que permita evaluar el alcance del mismo.

Con la información inicial del requerimiento, el equipo de Ventas solicita apoyo al área técnica del GST para garantizar que la solicitud esté dentro del alcance técnico de los productos ofrecidos. Igualmente, durante esta etapa es posible requerir algunas aclaratorias técnicas con el cliente de manera de garantizar el entendimiento y conformidad de la solicitud de parte de ambas partes.

Posterior a ello, el equipo de Ventas procede a solicitar al área de Compras, la búsqueda de precios referenciales con proveedores, de manera que se pueda definir una cotización a ser enviada al cliente. El equipo de Compras es el responsable de realizar contacto con los proveedores para la identificación de precios referenciales, así como solicitar el envío de las Hojas Técnicas para cada producto ofertado. Toda la información recabada es enviada nuevamente al equipo técnico de manera tal de validar que las ofertas recibidas de parte de los proveedores cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.

Igualmente, se solicita al equipo de Administración a Finanzas, una revisión financiera que abarca análisis crediticios, rentabilidad del proyecto, aspectos legales y tributarios involucrados y

las necesidades del proyecto (operación intercompany, fianzas, etc.). En base a ello, el equipo técnico emite una cotización del producto recomendado para ser cotizado al cliente haciendo uso de la herramienta del Quotation Web.

El equipo de Ventas, en base a toda la información recibida, elabora la oferta comercial del producto solicitado, la cual es enviada al cliente junto con las Hojas Técnicas recibidas de parte del proveedor, haciendo el seguimiento oportuno que permita conocer si el proyecto es o no adjudicado. Igualmente, durante esta etapa es común solicitar aclaratorias técnicas al GST para el entendimiento total del producto a ofrecer al cliente.

Figura 14

Diagrama de flujo del proceso de venta y suministro



El proceso de venta y suministro de productos abarca la generación de números de partes de los productos, el cual es realizado por el equipo del GST. Para ello, es necesario que el equipo de Ventas realice la solicitud de creación de códigos para aquellos productos que se estima serán vendidos a los clientes, esto con el fin de que al momento de recibir el contrato de parte del mismo, ya el producto se encuentre cargado en el sistema para la generación del Pedido.

Una vez se recibe un contrato de parte del cliente, el equipo de Ventas realiza una verificación de las condiciones técnicas y comerciales establecidas, de manera tal de garantizar que E´kabel se encuentra en las condiciones de ofrecer el producto ofrecido y bajo las condiciones establecidas. Igualmente, es importante que el equipo de Ventas, en conjunto con las áreas de Cadena de Suministros y Administración y Finanzas, realice una reunión de lanzamiento llamada KOM (Kick Off Meeting), en la que se garantiza la comunicación del nuevo requerimiento y la alineación de todas las áreas que garantice el cumplimiento de las condiciones establecidas en cuanto a tiempos de entrega, producto requerido, facturación y pagos.

En base a ello, el área de Compras es el responsable de realizar la compra del producto ofrecido, pudiendo requerir operaciones intercompany, en la que se involucra otra localidad en la que E´kabel cuenta con presencia para la adquisición de los productos requeridos. Es importante que el área de Compras garantice el envío de parte del proveedor de las Hojas Técnicas, Certificados de Calidad y Test Report que evidencien la conformidad de los productos adquiridos. Igualmente, algunas compras requerirán la inspección en sitio del producto, para lo cual se crea un comité encargado de verificar que el proveedor cumple con los requisitos exigidos. Una vez la

compra es realizada, la información generada es enviada al departamento de Ventas, Logística y Administración para que puedan continuar con la gestión.

El departamento de Ventas, en base a la información enviada por el proveedor, es responsable por gestionar los Certificados y Reportes del producto suministrado y que garanticen de parte de E´kabel, la conformidad del mismo según lo solicitado. Esta documentación es enviada al cliente.

Por otro lado, el Departamento de Logística es el encargado de gestionar los envíos de material, cubriendo la distribución Proveedor-E´kabel-Cliente. En caso de ser un producto de stock, el área de Logística solicita el producto al almacén y realizar la distribución del material hasta el lugar requerido por el cliente. Dentro de las actividades realizadas en el almacén se consideran posibles cortes de cables y la preparación del carrete (embalaje). Igualmente, hay casos en que el producto es retirado por el cliente en el almacén, no abarcando de parte de E´kabel, procesos de logística para el transporte del material. Es importante de parte del área de Logística, contar con evidencia de entrega del material que permita la medición de los tiempos de entrega del mismo, en relación con los tiempos requeridos.

El equipo de Administración se encarga de la contabilización y pago de facturas de proveedores, abarcando su registro en el sistema operativo GP. Igualmente, este departamento es el responsable de la emisión de facturas de venta, así como el registro y seguimiento de las cuentas por cobrar, para así poder cerrar el ciclo de venta.

Por otro lado, para la medición de tiempos representados en los VSM, se procedió a evaluar el flujo de casos en tiempo real, para lo cual se evaluaron las últimas 10 ventas de la mano con sus ejecutores, midiendo los tiempos para la ejecución de cada actividad y en base a ello, se calcula el tiempo promedio para cada una de las mismas.

Figura 15

## Tiempos de actividades para la generación de cotizaciones

	Actividad	Tiempo (horas)										TIEMPO PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
GENERACIÓN DE COTIZACIONES	Análisis de requerimiento	0,51	1,15	0,59	0,56	1,25	0,45	0,56	1,03	1,,34	1,28	0,82
	Levantamiento de información del requerimiento	4,12	2,34	6,07	1,21	2,15	3,45	1,52	5,57	3,22	4,36	3,401
	Revisión técnica	3,45	1,56	2,59	4,47	1,25	0,59	1,2	4,34	7,37	3,13	2,995
	Solicitud de aclaratorias técnicas con cliente	2,58	3,54	2,55	3,17	1,53	4,28	3,52	3,48	4,4	1,21	3,026
	Identificación de proveedores	4,57	5,16	4,29	6,12	5,46	4,46	6,19	4,38	5,23	4,18	5,004
	Aclaratorias internas para la solicitud a proveedores	5,2	7,52	6,17	4,54	6,26	3,08	7,13	5,09	5,27	5,22	5,548
	Aclaratorias técnicas de proveedores	6,07	8,15	6,25	5,23	6,49	4,11	8,36	7,37	5,32	5,55	6,29
	Recepción de cotizaciones	8,42	7,26	9,19	8,31	8,08	5,13	6,19	9,21	8,39	8,25	7,843
	Elaboración de comparativo de ofertas	1,28	0,49	1,45	0,48	1,44	0,56	0,58	1,32	1,05	1,45	1,01
	Revisión y validación técnica de ofertas y hojas técnicas	2,17	3,43	3,37	2,56	2,34	13,6	2,44	2,21	1,58	3,11	3,681
	Revisión financiera	16,34	12,38	18,55	15,49	10,36	9,48	11,32	10,29	9,38	9,56	12,315
	Elaboración de cotización con recomendaciones	1,36	2,17	1,44	1,49	1,57	2,03	1,54	1,39	0,49	1,16	1,464
	Aclaratorias técnicas con GST	4,48	0	0	6,46	2,44	0	5,38	6,27	2,49	1,38	2,89
	Elaboración de oferta en Quotatioin Web	2,39	3,11	2,53	4,27	3,58	3,47	2,34	2,46	3,17	2,56	2,988
		TIEMPO TOTAL (HORAS)	62,94	58,26	65,04	64,36	54,2	54,69	58,27	64,41	57,36	52,4
	TIEMPO TOTAL (DÍAS)	7,8675	7,2825	8,13	8,045	6,775	6,8363	7,2838	8,0513	7,17	6,55	7,409375

Nota. La imagen representa los tiempos de ejecución de las actividades en el proceso actual de generación de cotizaciones de E´kabel. Fuente: Elaboración propia.

En base a la información recabada, considerando los tiempos de ejecución de cada una de las actividades evaluación y que el horario laboral en E´kabel abarca 8 horas diarias en días hábiles, es posible observar que en promedio, la generación de cotizaciones se realiza en 7 días hábiles.

Durante este proceso destacan los alto tiempos dedicados a actividades de revisión y aclaratorias, así como a la identificación de proveedores.

Figura 16

Tiempos de actividades para la venta y suministro de productos

	Actividad	Tiempo (horas)										TIEMPO PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
VENTAS Y SUMINISTRO	Generación de número de partes	9,24	10,16	8,52	12,46	10,58	8,41	9,28	9,53	10,3	11,43	9,991
	Revisión de contrato	3,29	2,33	4,52	3,45	4,37	5,19	1,53	2,76	1,51	3,1	3,205
	Ejecución de KOM interna	1,32	0,55	1,5	2,14	1,52	1,33	0,45	1,21	1,09	2,2	1,331
	Ejecución de KOM externa	1,55	1,41	1,54	2,02	1,26	1,42	1,07	1,45	1,38	1,57	1,467
	Elaboración de cotización en GP	1,22	2,27	1,58	2,21	3,06	1,08	2,15	1,72	2,17	1,77	1,923
	Elaboración de Pedido en GP	0,51	0,33	0,56	0,53	0,49	0,24	1,55	0,57	0,59	0,48	0,585
	Aclaratorias comerciales	4,32	5,16	3,48	2,54	3,05	3,28	3,49	4,15	3,45	4,02	3,694
	Generación de venta intercompany	0	18,26	0	20,08	0	0	18,39	0	0	0	5,673
	Generación de PO en GP	3,43	2,56	3,28	3,46	0	3,54	4,27	3,21	0	2,53	2,628
	Generación de etiquetas	2,45	2,52	1,57	2,36	2,15	1,42	1,28	2,23	2,31	1,56	1,985
	Inspección en sitio	8	16	16	0	0	8	0	8	0	8	6,4
	Aclaratorias con proveedor	5,57	6,43	6,39	0	0	5,47	0	4,36	0	5,52	3,374
	Recepción de documentación de proveedor (certificados y Almacenamiento de información en carpeta de servidor	7,34	4,56	5,37	6,36	0	4,28	5,46	7,12	0	4,13	4,462
	Conversión de certificados	5,45	4,36	3,27	3,35	3,12	4,29	3,43	3,57	4,31	3,28	3,843
	Preparación de material de stock	0	0	0	0	3,54	0	0	0	4,52	0	0,806
	Consolidación de Registro de Despacho	2,35	4,47	4,14	3,46	4,27	3,56	4,29	3,54	3,37	4,18	3,763
	Entrega de material	43	80	35	80	12	27	96	46	10	39	46,8
	Revisión de tipo de cambio	5,32	10,36	8,25	5,47	8,23	7,31	6,48	5,32	5,29	7,43	6,946
	Contabilización de factura de compra	4,35	3,21	4,29	1,56	2,37	3,25	3,51	4,32	4,53	3,54	3,493
	Facturación	7,45	5,47	6,31	5,47	5,28	5,44	6,02	5,39	5,21	6,12	5,816
	TIEMPO TOTAL (HORAS)	119,58	184,59	117,74	160,17	65,29	96,06	170,98	116,82	60,03	113,1	120,436
	TIEMPO TOTAL (DÍAS)	14,948	23,074	14,718	20,021	8,1613	12,008	21,373	14,603	7,5038	14,138	15,0545

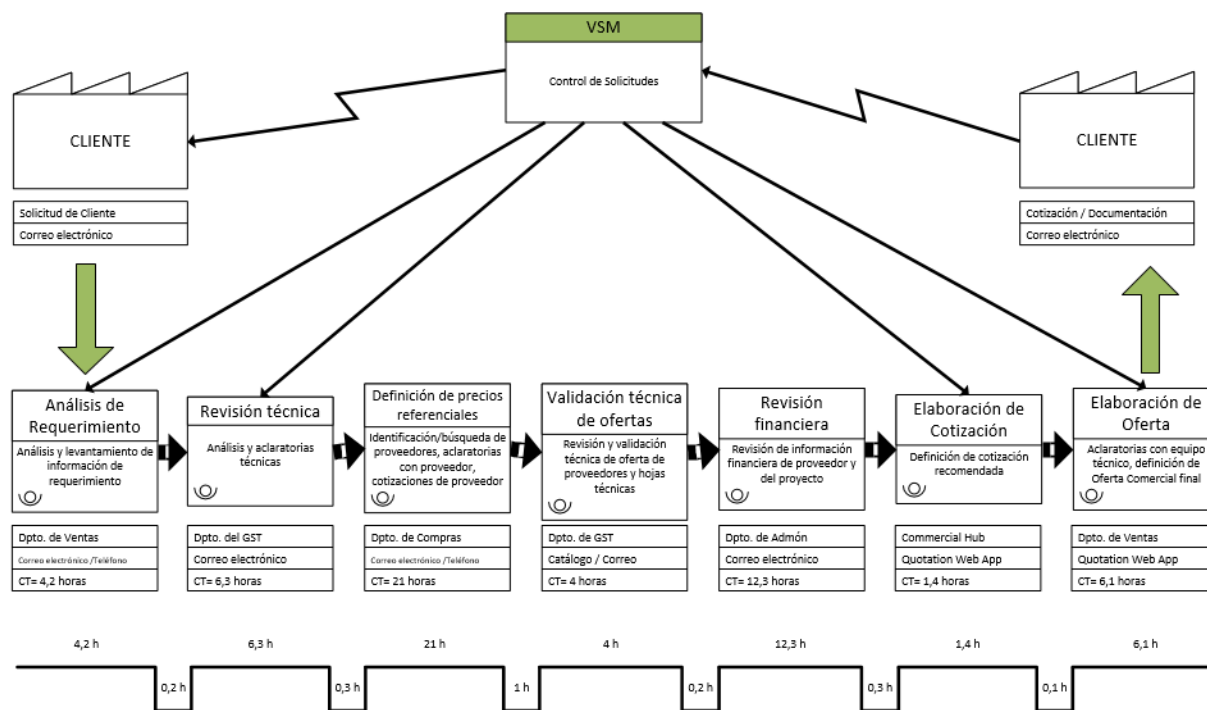
Nota. La imagen representa los tiempos de ejecución de las actividades en el proceso actual de venta y suministro de productos de E´kabel. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la venta y suministro de productos, se estima un tiempo promedio de ejecución de 15 días hábiles, destacando los altos tiempos de ejecución dedicados a actividades de generación de número de parte, operaciones intercompany, revisiones de tipo de cambio y facturación.

Con esta información, fue posible desarrollar el VSM para cada uno de los procesos estudiados.

Figura 17

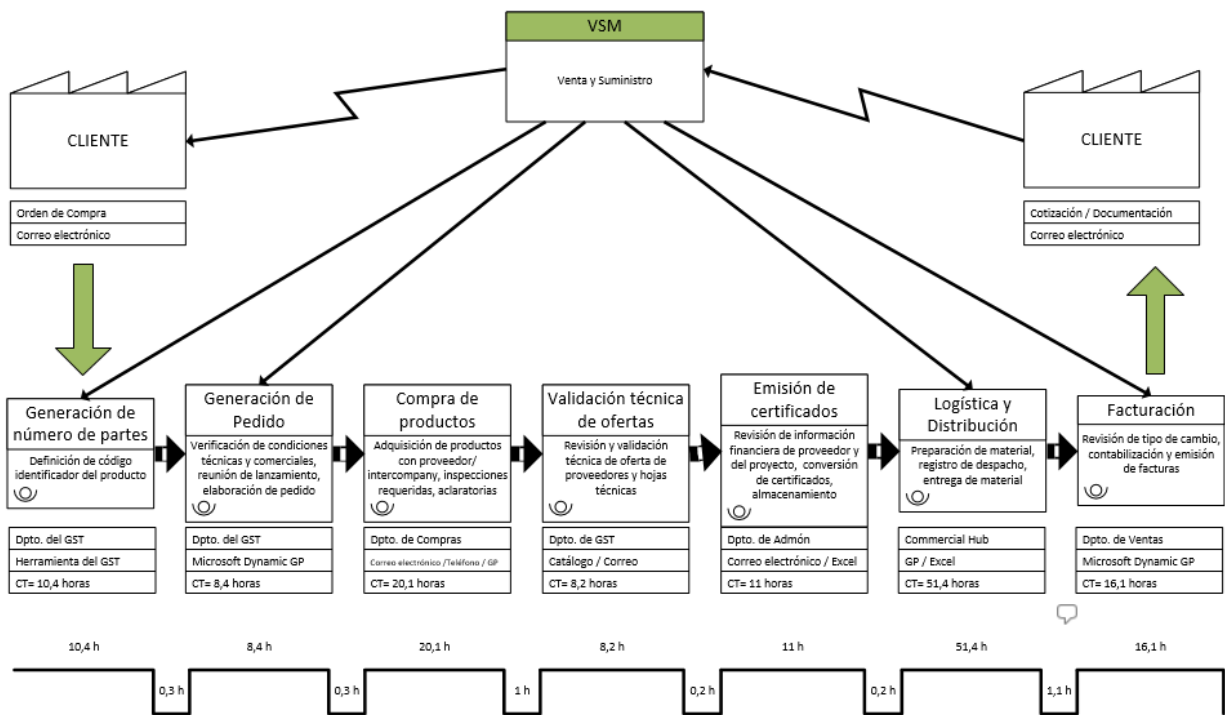
VSM del proceso de generación de cotizaciones



Nota. La imagen representa el flujo de actividades del proceso actual para la generación de cotizaciones de E´kabel. Fuente: Elaboración propia

Figura 18

## VSM del proceso de venta y suministro



Nota. La imagen representa el flujo de actividades del proceso actual para la venta y suministro de productos de E´kabel. Fuente: Elaboración propia

Complementando la información previamente levantada, con el VSM desarrollado es posible identificar tiempos de espera entre un grupo de actividades y otro. Igualmente, se incluye información relevante referente a los responsables de cada etapa, las herramientas utilizadas para cada actividad particular, y se asocian los tiempos para cada una de ellas.

## Diagrama SIPOC

En base a la información obtenida, el diagrama SIPOC nos permite visualizar el proceso de una manera sencilla, identificando a las partes implicadas en el mismo, desde los proveedores hasta los clientes, así como también aquellas entradas y salidas requeridas para cada actividad.

Figura 19

Diagrama SIPOC del proceso actual de generación de cotizaciones

	<b>S</b> Supplier	<b>I</b> Input	<b>P</b> Process	<b>O</b> Output	<b>C</b> Customer
GENERACIÓN DE COTIZACIÓN	Cliente / Alta Dirección	Requerimiento del Cliente	Recepción y análisis de requerimiento	Correos comunicación	Comercial
		Información de Solicitud			
	Commercial Hub	Precios referenciales	Revisión técnica	Aclaraciones técnicas	Commercial Hub
				Identificación de Vendors	Compras
	Commercial Hub / Comercial	Solicitud de búsqueda de precios y hojas técnicas	Búsqueda de precios y hojas técnicas	Cotizaciones de Proveedores	Commercial Hub / Comercial
				Consolidado de precios	
				Hojas técnicas	
	Compras	Cotizaciones de Proveedores	Revisión y validación de ofertas y hojas técnicas	Aprobaciones / observaciones	Compras / Administración y Finanzas
		Consolidado de precios			
		Hojas técnicas			
	Commercial Hub	Solicitud de revisión financiera	Revisión financiera	Aprobaciones / observaciones	Commercial Hub
		Información de proveedor		Proyección de Cash Flow	
Información de proyecto					
Commercial Hub	Cotización con recomendaciones	Elaboración de cotización formal	Cotización formal en Excel	Cliente	
	Precios				
	Hojas técnicas				

Nota. La imagen representa el Diagrama SIPOC del proceso actual de generación de cotizaciones de E´kabel. Fuente: Elaboración propia.

Figura 20

Diagrama SIPOC del proceso actual de venta y suministro de productos

VENTAS Y SUMINISTRO	Comercial	Solicitud vía correo electrónico Cotización Datos fabricante Hojas técnicas	Generación de número de partes	# de parte creado en GP	Comercial
	Cliente	Contrato	Revisión de contrato	Solicitud de aclaratorias	Cliente
			Ejecución de KOM interna/externa	Contrato firmado	Admin, CDS
			Elaboración de Pedido	Minuta	Comercial
	Comercial	Pedido	Generación de PO	Cotización en GP	Admin, CDS
				Pedido en GP	Compras
		Contrato		PO en GP de sociedad solicitante	Proveedor
				PE en GP de USA (solo intercompany)	Compras
	PO en GP de USA (solo intercompany)	Proveedor			
	Compras	Cotización de Proveedor		Etiquetas	Comité de inspección
	Compras	Información de orden	Inspección en sitio	Planificación de Inspección en sitio	Proveedor
				Solicitud de aclaratorias Resultados de inspección	Compras
	Compras	Toda la información generada	Almacenamiento de información en carpeta de servidor	Carpeta en sociedad local	Compras
				Carpeta en sociedad de USA (solo intercompany)	
	Compras	Certificados de calidad de proveedor	Conversión de certificados	Certificados de calidad de E'kabel	Comercial
		Test Report de proveedor		Test Report de E'kabel	
	Comercial	Pedido	Logística de material de stock	Carrete según especificaciones dadas	Cliente
				Packing List (firmado)	Admin y Finanzas
				ETA Factura (preliminar)	Cliente
	Compras	PO en GP	Entrega de material	Registro de Despacho	Logística
		Confirmación de fecha de entrega		Documentos para importación	Aduana
	Comercial	Pedido		Packing List (firmado)	Admin y Finanzas
				ETA Factura (preliminar)	Cliente
	Logística	Solicitud de recepción de inventario (RCT)	Contabilización de factura de compra	Generación de cuenta por pagar	Admin y Finanzas
	Compras	PO en GP Facturas de proveedores		Transacción contable	
	Comercial	Solicitud de factura de venta	Facturación	Generación de cuenta por cobrar	Admin
Orden de compra (Cliente)		Transacción contable			
Pedido		Factura Comercial		Cliente	
Cliente	Anticipo	Cobranza	Notificación de cobranza	Admin y Finanzas	
Administración y Finanzas	Factura Comercial		Conciliación de cuentas		

Nota. La imagen representa el Diagrama SIPOC del proceso actual de ventas y suministro de productos de E'kabel. Fuente: Elaboración propia.

## Dimensión 2: Clasificación VA/NVA

Con la identificación del flujo de la información y las partes interesadas de los procesos, se procede a analizar las actividades específicas de cada proceso y si las mismas agregan o no valor al proceso. Para ello, se hace uso de la herramienta Lean denominada Clasificación VA/NVA. Las actividades que no agregan valor (NVA) o no agregan valor pero son necesarias (NVAN), son consideradas desperdicios del proceso, por lo que se clasifican según el tipo de desperdicio que representan de acuerdo al Lean Manufacturing.

Figura 21

Clasificación de Desperdicios en proceso de Generación de Cotizaciones

DETERMINACIÓN DE DESPERDICIOS							
Proceso	Actividad	Responsable	Herramientas / Canales	Clasificación	Tipo de Desperdicio	Impacto	
Generación de Cotización	S.1.2.1	En caso de que la solicitud del cliente presente errores o falte información para su análisis, se deben solicitar aclaratorias al vendedor	Commercial Hub	Correo electrónico	NVAN	Defectos	Falta de información que impide la continuidad del proceso
	S.1.2.2	Realiza solicitud de aclaratorias técnicas al cliente hasta obtener respuesta	Vendedor	Correo electrónico	NVAN	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso depende de la disponibilidad y respuesta del cliente
	S.1.2.3	En caso de requerir apoyo para el entendimiento de la solicitud, se solicita a CH o GST (personal técnico)	Compras	Correo electrónico	NVAN	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso depende de la disponibilidad y respuesta del equipo GST
	S.1.3.1	En caso de que el proveedor requiera aclaratorias, se solicita apoyo a Comercial o GST. Al recibir aclaratorias se regresa a paso S.1.3	Compras	Correo electrónico	NVAN	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso depende de la disponibilidad y respuesta del GST y Comercial
	S.1.5	Revisa precios y Hojas Técnicas enviadas por Compras	Vendedor	Correo electrónico	NVA	Defectos	Retrabajo. Desconfianza en la información enviada por el Departamento de Compras, por lo cual se establecen largos tiempos para la revisión de la documentación
	S.1.5.1	En caso de que las hojas técnicas y precios recibidos, no cumpla con lo solicitado, se comunica inconsistencia a Compras y regresa a paso 5.	Vendedor	Correo electrónico	NVA	Tiempos de espera	Retrabajo al requerir la repetición de actividades por errores en la gestión.
	S.1.5.2	En caso de requerir apoyo para aclaratorias técnicas por el GST, se solicitan y aclaran, y continúa con paso 6	Vendedor	Correo electrónico	NVA	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso depende de la disponibilidad y respuesta del equipo GST
	S.1.1.1	En caso de que el proveedor requiera aclaratorias, se revisan en reunión las dudas técnicas	Compras	Reunión	NVAN	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso depende de la disponibilidad y respuesta del equipo GST.
	S.1.4	Revisa que la información enviada cubra las necesidades del requerimiento	Commercial Hub / GST	N/A	NVAN	Defectos	Retrabajo. Desconfianza en la información enviada por el Departamento de Compras, por lo cual se establecen largos tiempos para la revisión de la documentación.
	S.1.5.1	Realiza validación técnica de producto ofrecido por proveedor y en caso de que no cumpla técnicamente con lo solicitado, se comunica Compras y regresa a paso 5.	Commercial Hub / GST	Correo electrónico	NVAN	Defectos	Retrabajo al requerir la repetición de actividades por errores en la gestión.
S.1.1.2	En caso de no ser aprobado financieramente, se busca la información faltante con el cliente directamente o comercial y regresa a paso S.1.7	Administración y Finanzas / CEO, CFO/ Country Manager	Correo electrónico	NVAN	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso por falta de información	
6	Realiza cotización	Vendedor	Quotation Web	NVA	Sobrepceso	Actividad repetitiva y emisión duplicada de información (se emite doble cotización: de parte de Commercial Hub y el Vendedor)	

Nota. La imagen representa los desperdicios identificados en el proceso actual de generación de cotizaciones de E´kabel. Fuente: Elaboración propia.

Figura 22

Clasificación de Desperdicios en proceso de ventas y suministro de productos

10.2.2.2	En caso de que el #parte ya se encuentre creado, continua a paso 10.6	GST	N/A	NVA	Sobreproceso	Ejecución de actividades innecesarias al emitir una solicitud al área de productos que ya están creados en el sistema
10.2.2.3	Evalúa si se cuenta con procedimiento de codificación. En caso de contar continua a paso 10.3	GST	Red interna	NVA	Defectos	Falta de información al no contar con la totalidad de los procedimientos desarrollados
10.2.2.3.1	En caso de no contar con procedimiento, solicita soporte/ayuda a el experto de división	GST	Meet	NVA	Defectos	Falta de información
10.3	Se completa toda la información del numero de parte dentro de formato Excel manualmente (hasta 50 Items)	GST	Excel	NVA	Tiempos de espera	Retrasos en la generación de números de parte. Los tiempos y continuidad del proceso depende de la disponibilidad y respuesta del equipo GST
10.4	Se transforma formato a .CSV	GST	Excel	NVA	Defectos	Falta de automatización, por lo que la información debe ser cargada de manera manual en formato Excel, lo cual es propenso a presentar errores
10.5	Se realiza carga de # de parte en herramienta GST	GST	Herramienta GST	NVA	Defectos	Falta de automatización, por lo que se deben incluir pasos innecesarios
10.5	Se realiza carga de # de parte en herramienta GST	GST	Herramienta GST	NVA	Defectos	Falta de automatización / Duplicidad de la información en herramientas distintas
12.1	Genera la cotización en GP y después la transfiere a pedido GP	Vendedor	Microsoft GP	NVA	Sobreproceso	Creación múltiple de cotización en dos herramientas distintas
12.1.1	En caso de que el Pedido generado no este OK, de acuerdo a condiciones comerciales, se solicitan aclaratorias comerciales al cliente	Vendedor	Correo electrónico	NVA	Defectos	Errores en el proceso lo que requiere la repetición de actividades para su corrección
13	Realiza envío de Pedido, Orden de Cliente y minuta de la KOM a Todo el Equipo ( Finanzas, CDS)	Vendedor	Correo electrónico	NVA	Defectos	Envío repetitivo de información, lo cual congestiona los correos electrónicos y genera confusión en el receptor. Este es el segundo envío de información al equipo.
16.1	En caso de que el Pedido no esté OK, se piden aclaratorias y regresa a paso 15	Compras	Correo electrónico	NVA	Defectos	Errores en documentos, lo que requiere la corrección de los mismos
16.1	En caso de que el Pedido no esté OK, se piden aclaratorias y regresa a paso 15	Compras	Correo electrónico	NVA	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso, al requerir la espera de la corrección requerida
17.2	En caso de ser compra intercompany:	Compras	N/A	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones intercompany, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos
17.2.1	Realiza cálculo con incremento de 3% precios	Compras	Excel	NVA	Defectos	Falta de automatización por lo que el cálculo debe realizarse de manera manual en un formato Excel, prestándose a errores
17.2.2	Genera la PO (Orden de Compra a Proveedor) en GP de la sociedad solicitante	Compras	Microsoft GP	NVA	Defectos	Duplicidad en la generación de PO en dos sociedades de la misma empresa
17.2.3	Solicita vía email a ATC-USA la creación de Pedido Ventas	Compras	Correo electrónico	NVA	Tiempos de espera	Retrasos en generación de PE según disponibilidad de ATC
17.2.4	Recibe información de solicitud de pedido intercompany	ATC	Correo electrónico	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones intercompany, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos
17.2.4.1	En caso de no haber sido enviada toda la información necesaria, solicita aclaratorias a Compras y una vez se reciban comentaio regresa a paso 16.2.4	ATC	Correo electrónico	NVA	Defectos	Falta de información, retrabajos.
17.2.5	Realiza generación del pedido en GP en sociedad USA	ATC	Microsoft GP	NVA	Defectos	Duplicidad en la generación de documentación
17.2.5.1	En caso de que GP indique algún tipo de error, se solicitan aclaratorias al área correspondiente y regresa a paso 16.2.5	ATC	Correo electrónico	NVA	Defectos	Errores en generación de #parte
17.2.6	Genera Pedido en sociedad USA	ATC	Microsoft GP	NVA	Defectos	Duplicidad en la generación de documentación en dos sociedades de una misma empresa
17.2.7	Envía correo electrónico al área de Compras con el PE de GP	ATC	Correo electrónico	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones intercompany, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos
17.2.8	Crea y almacena PE en carpeta de Pedidos de USA, PO intercompany y la factura (una vez que se tenga)	ATC	Red interna	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones intercompany, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos

Ventas y suministro	17.2.9	Genera la PO en GP USA	Compras	Microsoft GP	NVA	Defectos	Duplicidad en la generación de documentación / GP no presenta unidades americanas / Errores en unidades de medida (GP no maneja unidades americanas)
	18.1	En caso de que haya sido una compra Intercompany, elabora la carpeta en Servidor de la sociedad local y Sociedad Final (USA - MEX); continua en paso 19	Compras	Red interna	NVA	Defectos	Duplicidad en creación de carpetas y almacenamiento de la información
	21	Envía correo a Finanzas (GO, JS, JR, AM) y CH si paso por ahí con toda la información (pedido cliente, orden cliente, orden de compra a proveer fecha de entrega etc)	Compras	Correo electrónico	NVA	Sobreproceso	Envío repetitivo de información (más adelante se envía información de nuevo en paso 25)
	22.2	Genera etiquetas y se envían a proveedor	Compras	Correo electrónico	NVAN	Defectos	Generación manual de etiquetas y cálculos manuales por diferencia en unidades de medida manejadas en GP y por proveedores
	25	Envía información surgida durante proceso de compras a logística, finanzas y comercial	Compras	Correo electrónico	NVAN	Defectos	Mal envío de la información / Información duplicada
	26	Se almacena información en la carpeta (si es Intercompany son 2 carpetas, una se guarda en USA y la otra a la localidad) con la información	Compras	Red interna	NVA	Defectos	Duplicidad en creación de carpetas y almacenamiento de la información
	27.1.1	Consolida el Registro de Despacho a partir de recepción de información de un Pedido realizado.	Logística	Excel (Registro de Despacho)	NVAN	Defectos	Gestión manual que aumenta la posibilidad de errores
	27.1.2	Compras confirma en otro correo la fecha de entrega del material junto con el número de PO.	Logística	Correo electrónico	NVA	Defectos	Información incompleta / Información enviada a destiempo
	27.1.6.1	En caso de requerir factura para la nota de entrega, se le envía a finanzas PL con número de Lote y costos estimados para que elaboren la factura.	Logística	Correo electrónico	NVA	Defectos	Generación de documentación que debe ser luego corregida
	27.1.6.2	El procedimiento continúa una vez se reciba la factura por parte de Administración	Logística	Correo electrónico	NVAN	Tiempos de espera	Retrasos en entrega hasta se reciba la factura
	27.2.2	Realiza conversión de Certificados de Calidad/Test Report a formato Ekabel	Vendedor	Quotation Web	NVA	Tiempos de espera	Retrasos por actividad que no añade valor (cambio de logo en la documentación enviada al proveedor)
	27.2.3	Realiza revisión de los documentos	Country Manager	N/A	NVA	Sobreproceso	Revisiones innecesarias
	27.2.3.1	En caso de que los documentos no estén OK:	Country Manager	N/A	NVA	Defectos	Retrabajo por errores en el proceso
	27.2.3.1.1	Solicita correcciones	Country Manager	Correo electrónico	NVA		
	27.2.3.1.1	Realiza correcciones pertinentes	Vendedor	Quotation Web	NVA	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso por errores
	27.2.2	Revisión del tipo de cambio	Administración y Finanzas	Excel	NVAN	Defectos	Falta de automatización / Cálculos manuales que pueden generar errores
	27.2.2.2	En caso de no ser un proveedor nacional, valida tipos de cambio a utilizar dependiendo del agente aduanal	Administración y Finanzas	N/A	NVAN	Defectos	Falta de automatización / Proceso manual y la validación de tipos de cambio puede ser más o menos tardada en función de la cantidad de ítems del pedido.
	27.2.3.1	En caso de que la información del proveedor esté incorrecta o incompleta, solicita corrección o información Pendiente a CDS y regresa a paso 27.2.2	Administración y Finanzas	Correo electrónico	NVAN	Tiempos de espera	Retrasos en el proceso por errores en el proceso o falta de información
	27.2.8.1	En caso de que información del cliente esté incompleta o incorrecta, Solicita Corrección o Información Pendiente a SIS	Administración y Finanzas	Correo electrónico	NVAN	Defectos	Retrasos en el proceso por errores en el proceso o falta de información
	27.2.9	Emisión de Factura de Venta y Cuenta por Cobrar	Administración y Finanzas	Microsoft GP	NVAN	Defectos	Dificultad en herramienta para timbraje de facturas, lo cual genera errores en la emisión de facturas
					Tiempos de espera	Retrasos por tiempo de espera en casos de requerir apoyo de proveedor de GP	
27.2.12	En caso de que el cliente no realice el pago a tiempo, se debe contactar para solicitar el pago y realizar seguimiento hasta el cobro de la cuenta	Administración y Finanzas	Excel	NVAN	Tiempos de espera	Dificultad en la cobranza / Retrasos en el retorno de inversión / Disminución en flujo de caja	

Nota. La imagen representa la identificación y clasificación de desperdicios del proceso actual de ventas y suministro de productos de Ekabel. Fuente: Elaboración propia.

De un total de 158 actividades evaluadas, se identifican 54 actividades clasificadas como desperdicios, de las cuales 18 son consideradas como necesarias y 36 no añaden valor. En base a ello, es posible calcular el peso actual de estos desperdicios dentro del proceso:

$$\% \text{ Desperdicios} = \frac{\text{Desperdicios}}{\text{Total actividades del proceso}} * 100 = \frac{54}{158} * 100$$

$$\text{Desperdicios} = 34,17\%$$

Los desperdicios ocupan el 34% de las actividades del proceso productivo actual para el suministro y comercialización de productos, siendo necesaria la disminución de su impacto para la mejora de los procesos.

### Evaluación 5S

Por otro lado, se respondieron una serie de interrogantes definidas previamente en el instrumento de observación diseñado en base a la herramienta de las 5S, con la finalidad de comprender la organización, identificar los posibles desperdicios de tipo movimiento innecesario y facilitar el diseño de un proceso productivo que se adapte a las necesidades actuales de la organización.

Tabla 4

Resultado de Instrumento de Observación Directa

Instrumento de Observación Estructurada			
Evaluación 5S			
<b>Ordenar</b>			
<b>Nº</b>	<b>Punto a Verificar</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿El área cuenta con materiales y herramientas necesarias para la gestión?	0%	100%
2	¿Materiales y herramientas del área se encuentran identificados?	0%	100%

<b>3</b>	¿Materiales y herramientas innecesarios se encuentran en las áreas de trabajo?	100%	0
<b>Clasificar</b>			
<b>5</b>	¿Materiales y herramientas de oficina se colocan en su área destinada?	60%	40%
<b>6</b>	¿El volumen de materiales y herramientas necesarias es adecuado para la gestión?	0%	100%
<b>7</b>	¿Las áreas de almacenaje están claramente identificadas?	0%	100%
<b>8</b>	¿Se cuenta con información visible sobre correcta distribución de materiales y productos?	0%	100%
<b>Limpiar</b>			
<b>9</b>	¿Los puestos de trabajo se encuentran limpios y sin suciedad?	100%	0%
<b>10</b>	¿Los desechos son colocados en recipientes adecuados?	80%	20%
<b>11</b>	¿Los recipientes están ubicados convenientemente?	100%	0%
<b>12</b>	¿Pisos y paredes se encuentran limpios y sin residuos?	100%	0%
<b>13</b>	¿Se cuenta con registro actualizado de control de plagas?	100%	0%
<b>Estandarizar</b>			
<b>14</b>	¿Se realizan limpiezas periódicas?	100%	0%
<b>15</b>	¿Se mantiene información visible sobre el uso y mantenimiento de espacios?	0%	100%
<b>16</b>	¿Se cuenta con normas de uso y responsabilidad de las instalaciones?	0%	100%
<b>17</b>	¿El personal conoce las normas de uso y responsabilidad de instalaciones?	0%	100%
<b>Mantener</b>			
<b>18</b>	¿Se realizan inspecciones periódicas?	100%	0%
<b>19</b>	¿Se cumple con hábitos para el mantenimiento de los espacios?	0%	100%
<b>20</b>	¿Se discuten resultados con los líderes?	0%	100%

Nota. La tabla representa el porcentaje obtenido para cada criterio evaluado durante la aplicación del instrumento de observación desarrollado en base a la herramienta de las 5S. Fuente: Elaboración propia.

El instrumento de observación fue aplicado a los espacios que están involucradas en el proceso, siendo 5 espacios u oficinas evaluados en total, de acuerdo a la ubicación de cada departamento. Los resultados obtenidos permiten identificar debilidades de orden, clasificación, limpieza, estandarización y mantenimiento que pueden influir de cierta manera en el desarrollo de

los procesos y entorpecer la gestión, pudiendo en ocasiones significar la generación de desperdicios de movimientos innecesarios.

En este sentido, destaca lo siguiente:

- Orden:
  - Se identifica la falta de material de oficina necesario para garantizar la eficacia en la gestión de todos los departamentos (bolígrafos, libretas, resmas de papel, cartuchos para impresoras).
  - Ningún material y herramienta presente en las áreas se encuentra identificado (plastificadora, guillotina, de papel, abre huecos, sellos, etc.)
  - Se evidencia presencia de materiales y herramientas innecesarias en los puestos de trabajo, donde se presentan: puestos de trabajo sobrecargados con hojas de reciclaje, expedientes muertos que ocupan gran parte de los archivadores e información documentada sin archivar correctamente.
  - Las áreas de Cadena de Suministros y GST, no cuentan con una impresora en la oficina por lo que deben movilizarse a otra oficina al momento de requerir impresiones.
- Clasificación:
  - No se cuenta con lugar definido para herramientas como: plastificadora, repuestos de impresoras, carretes pequeños por despachar, materiales de limpieza, por lo que se encuentran dispersos por la oficina y se dificulta la ubicación de los mismos al momento de requerirlos.

- No se cuenta con lugar definido para la ubicación de productos por despachar que se encuentren en las oficinas.
- No hay información visible sobre la correcta distribución y ubicación de herramientas y materiales
- Limpieza:
  - Hay desechos que no son dispuestos adecuadamente, como luminarias dañadas, equipos de cómputo dañadas, etc.
- Estandarización
  - No se cuenta con información visible sobre uso y mantenimiento de oficinas, baños, comedor.
  - No se cuenta con normas de uso y responsabilidad en las instalaciones.
- Mantenimiento
  - El personal no cuenta con hábitos adquiridos para el cuidado y mantenimiento de los espacios de trabajo.
  - Los resultados de las inspecciones realizadas se discuten únicamente en el Comité de Seguridad y Salud Laboral y no con los líderes de las áreas.

### **Dimensión 3: Diseño de Estrategias**

A través del análisis de los procesos y de las actividades que no agregan valor, resulta posible determinar acciones que permitan mitigar aquellas tareas que deben ser eliminadas o mejoradas para lograr un proceso productivo más óptimo. En este sentido, se realiza el análisis de

los desperdicios identificados en la etapa diagnóstico, a través de la valoración de los mismos. Esta valoración se realiza mediante la evaluación de la probabilidad-impacto de cada uno de ellos.

El impacto viene dado por el efecto que el desperdicio detectado genera en la consecución de las actividades y procesos de la organización, para lo cual se considera que el impacto puede ser considerado: alto medio o bajo. Por otro lado, la probabilidad determina el nivel de ocurrencia del desperdicio durante la ejecución de actividades de un proceso, para lo cual se considera que una probabilidad de ocurrencia puede ser: recurrente, probable o remoto. Igualmente, al determinar el tipo de probabilidad y los niveles de impacto a asignar según los criterios definidos, se asigna una valoración para cada uno, según lo establecido en la Figura 21.

Figura 23

### Evaluación de Desperdicios

Evaluación del desperdicio	
Probabilidad	
Descripción	Valoración
<b>Recurrente:</b> probabilidad de ocurrencia alta, se tiene la seguridad de que el riesgo se materialice, tiende a estar entre el 75% a 100%	3
<b>Probable:</b> Probabilidad de ocurrencia media, está entre el 25% a 74%	2
<b>Remota:</b> Probabilidad de ocurrencia muy baja, está entre 1% a 24%	1
Impacto	
<b>Alto:</b> el impacto es importante y afectará el cumplimiento de las actividades y los resultados asociados	3
<b>Medio:</b> el impacto es importante, pero no afecta en gran medida el cumplimiento de las actividades y los resultados asociados	2
<b>Bajo:</b> la actividad no afectará de manera importante el resultado final de las actividades ni los resultados asociados.	1

Nota. La imagen representa los criterios para la evaluación de los desperdicios identificados.

Fuente: Elaboración propia.

En base al análisis de cada desperdicio identificado, el nivel de impacto y la probabilidad de ocurrencia son seleccionados, asignando así la valoración correspondiente que permite

determinar la criticidad y el nivel de atención requerido en base a la calificación obtenida (ver Figura 22).

Figura 24

#### Valoración de Desperdicios

		Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad	Remota	1	2	3
	Probable	2	4	6
	Recurrente	3	6	9

Nota. La imagen representa la valoración de cada uno de los criterios establecidos en la evaluación de los desperdicios identificados. Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, calificaciones de 6 y 9 requieren de la determinación de acciones con plazos cortos, de manera de poder mitigar o eliminar su impacto a corto plazo. En el caso de las calificaciones de 4 y 3, aunque su impacto es significativo, es posible aplicar acciones de manera que el mismo pueda ser mitigado en un mediano plazo. Por último, las calificaciones de 1 y 2 son considerados desperdicios que pueden ser mitigados a largo plazo, según los costos y demás recursos asociados a los mismos.

Por otro lado, se realiza el análisis de causa de cada uno de los desperdicios, de manera de identificar el origen del desperdicio y en base a ello, poder definir la mejor solución del mismo. Este análisis se realiza según la información obtenida en los instrumentos de observación y entrevistas, aplicados a los líderes de cada área.

Por último, se determina el tratamiento de cada desperdicio según la clasificación dada (NVA/NVAN) y en base a ello, se determinan acciones correctivas que permitan corregir la desviación a corto plazo, y a su vez un plan de acción a largo plazo que permita una mejora gradual en el tiempo o bien la eliminación total del desperdicio.

Figura 25

Análisis de desperdicios

Proceso	Actividad	Responsable	Herramientas / Canales	Clasificación	Tipo de Desperdicio	Impacto	Valoración del impacto		Causas	Tratamiento	Corrección	Acciones					
							Impacto	Probabilidad									
							Calificación	Calificación									
Generación de Contorno	1.1.1	En caso de que la actividad del cliente presente errores a falta de información para su análisis, se debe solicitar adelantada al vendedor.	Commercial Hub	Cartas electrónicas	NVAN	Defectos	Falta de información que impide la continuidad del proceso	Medio	2	Probable	2	4	El vendedor no conoce toda la información técnica que se requiere para la revisión técnica del requerimiento	Mejorar	Desarrollar formato de levantamiento de información del requerimiento de cliente	Desarrollar plan de capacitación técnica de los productos ofrecidos	
	1.1.2	Realiza solicitud de aclaratorias técnicas al cliente para eliminar requerimientos.	Vendedor	Cartas electrónicas	NVAN	Tempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso dependen de la disponibilidad y respuesta del equipo GST.	Medio	2	Probable	2	4	Falta de levantamiento de información relevante para el análisis del caso	Mejorar			
	1.1.3	En caso de requerir apoyo en el procesamiento de la solicitud, se solicita a GST (formato técnico).	Compras	Cartas electrónicas	NVAN	Tempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso dependen de la disponibilidad y respuesta del equipo GST.	Alto	3	Recurrente	3	3	El personal de compras no conoce técnicamente los productos ofrecidos	Mejorar	Establecer un recurso humano técnico que trabaje en la mano con el área de Compras	Definir plan de capacitación enfocada en portafolio E'Hub para el área de Compras.	
	1.1.4	En caso de que el proveedor requiera aclaratorias, se solicita apoyo a Comercial o GST. Al recibir aclaratorias se regresa a paso 1.1.3.	Compras	Cartas electrónicas	NVAN	Tempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso dependen de la disponibilidad y respuesta del equipo GST y Comercial.	Alto	3	Probable	2	4	El personal de compras no conoce técnicamente los productos ofrecidos	Mejorar	Desarrollar formato de información a ser enviada a proveedor para solicitud de cotizaciones		
	1.1.5	Realiza precios y Hojas Técnicas enviadas por Compras.	Vendedor	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Retraso. Despreciso en la información enviada por el Departamento de Compras, por lo cual se establecen largos tiempos para la revisión de la documentación.	Medio	2	Recurrente	3	4	El personal de compras no conoce técnicamente los productos ofrecidos y es propenso a cometer errores	Eliminar		Desarrollar de la mano con el área de Talento Humano, un plan de capacitación técnica de los productos ofrecidos, para que el departamento de ventas y compras pueda entender dudas y aclararlas	
	1.1.6	En caso de que las Hojas Técnicas y precios recibidos, no cumplen con los estándares, se comunica inconsistencia a Compras y regresa a paso 1.1.1.	Vendedor	Cartas electrónicas	NVA	Tempos de espera	Repetido el requerir la repetición de actividades por errores en la gestión.	Alto	3	Probable	2	4	El personal de compras no conoce técnicamente los productos ofrecidos y es propenso a cometer errores	Eliminar	Cambio de responsabilidad en actividades de precios de Hojas Técnicas, quedando de parte del experto técnico		
	1.1.7	En caso de requerir apoyo para aclaratorias técnicas por el GST, se solicitan y aclaran, y se continúa con el paso 1.1.1.	Vendedor	Cartas electrónicas	NVA	Tempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso dependen de la disponibilidad y respuesta del equipo GST.	Medio	2	Probable	2	4	El vendedor posee conocimientos básicos del producto, por lo que es posible que en ocasiones se requiera del conocimiento de otros equipos GST.	Eliminar			
	1.1.8	En caso de que el proveedor requiera aclaratorias, se resaca en cuando las dudas técnicas.	Compras	Reunión	NVAN	Tempos de espera	Retrasos en el proceso. Los tiempos y continuidad del proceso dependen de la disponibilidad y respuesta del equipo GST.	Alto	3	Probable	2	4	El personal de compras no conoce técnicamente los productos ofrecidos	Mejorar	Establecer un recurso humano técnico que trabaje en la mano con el área de Compras / Desarrollar formato de información a ser enviada a proveedor para solicitud de cotizaciones que permita el envío de la información completa al proveedor y evite la pérdida.	Desarrollar de la mano con el área de Talento Humano, un plan de capacitación técnica de los productos ofrecidos, para que el departamento de compras pueda entender dudas y aclararlas. Se espera que en un futuro sea un Departamento independiente en su gestión.	
	1.1.9	Realiza que la información enviada cubra las necesidades del requerimiento	Commercial Hub / GST	N/A	NVAN	Defectos	Repetido. Despreciso en la información enviada por el Departamento de Compras, por lo cual se establecen largos tiempos para la revisión de la documentación.	Alto	3	Probable	2	4	El personal de compras no conoce técnicamente los productos ofrecidos y es propenso a cometer errores	Mejorar	Establecer un recurso humano técnico que trabaje en la mano con el área de Compras / Desarrollar formato de información a ser enviada a proveedor para solicitud de cotizaciones que permita el envío de la información completa al proveedor y evite la pérdida.	Desarrollar de la mano con el área de Talento Humano, un plan de capacitación técnica de los productos ofrecidos, para que el departamento de compras pueda entender dudas y aclararlas. Se espera que en un futuro sea un Departamento independiente en su gestión.	
	1.1.10	Realiza validación técnica de producto enviado por proveedor y en caso de que no cumple técnicamente con los estándares, se comunica Compras y regresa a paso 1.1.1.	Commercial Hub / GST	Cartas electrónicas	NVAN	Defectos	Repetido el requerir la repetición de actividades por errores en la gestión.	Alto	3	Remoto	1	3	El personal de compras no conoce técnicamente los productos ofrecidos	Mejorar	Establecer un recurso humano técnico que trabaje en la mano con el área de Compras		
	1.1.11	En caso de no ser aplicado correctamente, se busca la información referente con el cliente directamente a comercial y regresa a paso 1.1.1.	Administración y Finanzas / CEO, CFO, Compras y Manager	Cartas electrónicas	NVAN	Tempos de espera	Retrasos en el proceso por falta de información	Medio	2	Remoto	1	2	Falta de información para el análisis financiero	Mejorar	Desarrollar el formato de solicitud de revisión financiera, que incluya toda la información requerida para el análisis financiero		
	Ventas y asistencia	1.2	Realiza cotización	Vendedor	Quotation web	NVA	Sobrecostos	Actividad repetitiva y emisión duplicada de información (se emite doble cotización: de parte de Commercial Hub y el vendedor)	Alto	3	Recurrente	3	3	La cotización emitida por el Commercial Hub es considerada por el departamento de ventas como una propuesta y no como una cotización formal, siendo permitida la aplicación de cambios que el departamento no maneja correctamente	Eliminar	Dar autonomía y control al Departamento del Commercial Hub, estableciendo la responsabilidad de la emisión de cotizaciones como área experta	
		1.2.1	En caso de que el cliente ya se encuentre cotizando, continúa a paso 1.2.2.	GST	N/A	NVA	Sobrecostos	Ejecución de actividades innecesarias al emitir una solicitud al área de productos que se está creando en el sistema	Alto	3	Probable	2	4	El sistema GST no es amigable para la consulta de a de partes ya existentes	Eliminar	Facilitar un buscador que permita validar la existencia de un a de parte de un producto	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas / adquisición de herramientas de gestión
		1.2.2	Realiza se cuenta con procedimiento de cotificación. En caso de contar continúa a paso 1.2.3.	GST	Red interna	NVA	Defectos	Falta de información al no contar con la totalidad de los procedimientos documentados	Medio	2	Remoto	1	2	El sistema de productos ofrecidos es limitado, por lo que los procedimientos de cotificación se han levantado de manera verbal (dependiendo del vendedor)	Mejorar	Desarrollar de la mano con el área de Talento Humano, un plan de capacitación técnica de los productos ofrecidos, para que el departamento de ventas pueda entender dudas y aclararlas. Se espera que en un futuro sea un Departamento independiente en su gestión.	
		1.2.3	En caso de no contar con procedimiento, solicita apoyo/ ayuda a el experto de gestión.	GST	Meet	NVA	Defectos	Falta de información	Alto	3	Remoto	1	3	El Análisis de Cotificación no tiene el conocimiento técnico para la definición de cotificación de productos	Eliminar	Ofrecer proyectos de pasantía para el desarrollo de procedimientos y códigos técnicos	
1.2.4		Se completa toda la información del número de parte dentro de formato Excel manualmente (hasta 10 partes)	GST	Excel	NVA	Defectos	Falta de automatización, por lo que la información ingresada se carga de manera manual en formato Excel, lo cual es propenso a presentar errores	Alto	3	Recurrente	3	4	El GP no es amigable para la carga de a de parte y no permite la carga manual para el ingreso de más de un ítem a la vez	Mejorar			
1.2.5		Se transfiere formato a CSV	GST	Excel	NVA	Defectos	Falta de automatización, por lo que se debe incluir datos innecesarios	Alto	3	Recurrente	3	4	La herramienta desarrollada para la carga manual de a de parte no es amigable para la carga de más de un ítem a la vez	Mejorar	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas / adquisición de herramientas de gestión		
1.2.6		Se realiza carga de a de parte en herramienta GST	GST	Herramienta GST	NVA	Defectos	Falta de automatización / Dificultad de la información en herramientas distintas	Alto	3	Recurrente	3	3	La información se carga en herramienta paralela al GP, por dificultad del mismo para la creación de a de parte.	Mejorar			
1.2.7		Se genera la cotización en GP de acuerdo a la transacción a pedido GP	Vendedor	Microsoft GP	NVA	Sobrecostos	Creación múltiple de entradas en dos herramientas distintas	Bajo	1	Recurrente	3	3	La cotización es inicialmente cargada en herramienta paralela al GP, debido a dificultad de la misma para la carga de la información. Se carga en GP en una vez la oferta es adjudicada.	Eliminar	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas / adquisición de herramientas de gestión		
1.2.8		En caso de que el Pedido generado no este															
1.2.9		En caso de requerir factura para la entrega, se emite a través de Facturación con número de oferta y correo electrónico para que elaboren la factura.	Logística	Cartas electrónicas	NVAN	Defectos	Generación de documentación con información incompleta que requiere ser corregida	Alto	3	Remoto	1	3	Retraso en el procesamiento logístico, lo que genera que para el momento de la entrega aún no se emite con la factura comercial formal (para facturar se requiere respectivo en GP, correo electrónico en Facturación). El GP no es amigable para la recepción ni para la carga de los datos asociados a la gestión logística	Mejorar			
Ventas y asistencia	1.3	En caso de que el Pedido no este en GST, se solicitan aclaratorias y regresa a paso 1.2	Compras	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Errores en documentos, lo que requiere la creación de los mismos.	Alto	3	Probable	2	4	El GP no es amigable para la carga de los Pedidos, lo cual hace muy propenso a errores humanos	Eliminar			
	1.3.1	En caso de que el Pedido no este en GST, se solicitan aclaratorias y regresa a paso 1.2	Compras	N/A	NVA	Defectos	Retrasos en el proceso, al requerir la espera de la generación de documentos	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar			
	1.3.2	En caso de que el Pedido no este en GST, se solicitan aclaratorias y regresa a paso 1.2	Compras	Excel	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones incoherentes, lo que conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar			
	1.3.3	Realiza cálculos con incremento de 2% por entrega	Compras	Excel	NVA	Defectos	Falta de automatización que lo que el cálculo debe realizarse de manera manual en un formato Excel, presentando errores	Alto	3	Probable	2	4	El GP no realiza el cálculo requerido por costos internos por errores entre vinculados.	Eliminar			
	1.3.4	Se genera la PO (orden de Compra a Proveedor) en GP de acuerdo a la solicitud	Compras	Microsoft GP	NVA	Defectos	Dificultad en la generación de PO en dos sociedades de la misma empresa	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar			
	1.3.5	Se define vía email a ATC-USA la creación de Pedido Ventas	Compras	Cartas electrónicas	NVA	Tempos de espera	Retraso en generación de PE según disponibilidad de ATC	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar			
	1.3.6	Recibe información de solicitud de pedido incoherente	ATC	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones incoherentes, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas / adquisición de herramientas de gestión		
	1.3.7	En caso de no haber sido enviada toda la información necesaria, solicita aclaratorias a Compras y una vez se reciben comentarios solicita a ATC-USA	ATC	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Falta de información, retrabajo.	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar			
	1.3.8	Realiza generación del pedido en GP en formato Excel	ATC	Microsoft GP	NVA	Defectos	Dificultad en la generación de documentación	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar			
	1.3.9	En caso de que GP indique algún tipo de error, se solicitan aclaratorias al área de cotizaciones y se solicita a ATC-USA	ATC	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Errores en generación de Hojas	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar			
1.3.10	Se genera Pedido en sociedad USA	ATC	Microsoft GP	NVA	Defectos	Dificultad en la generación de documentación en dos sociedades de una misma empresa	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar				
1.3.11	Envía como electrónico al área de Compras con el PE de GP	ATC	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones incoherentes, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar				
1.3.12	Envía como electrónico al área de Compras con el PE de GP	ATC	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones incoherentes, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar				
1.3.13	Envía como electrónico al área de Compras con el PE de GP	ATC	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones incoherentes, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar				
1.3.14	Envía como electrónico al área de Compras con el PE de GP	ATC	Cartas electrónicas	NVA	Defectos	Falta de automatización en operaciones incoherentes, lo cual conlleva a la creación de documentación innecesaria para mantener la trazabilidad de los procesos	Alto	3	Probable	2	4	El GP no permite la clasificación de documentación generada bajo una misma empresa con varios documentos vinculados, por lo que la información debe ser generada en varios documentos	Eliminar				

17.3	Genera la PD en GP USA	Compras	Microsoft GP	N/A	Defectos	Duplicidad en la generación de documentación / GP no presenta unidades americanas / Errores en unidades de medida (GP no maneja unidades americanas)	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
18.1	En caso de que haya que una compra internacional, habida la carencia en Servicio de la sociedad local y nacional (ver JSLA-MC) continua en paso 18	Compras	Red interna	N/A	Defectos	Duplicidad en creación de carpetas y almacenamiento de la información	Alto	3	Probable	2	4	El almacenamiento de la información se realiza de forma manual, en carpetas de red interna de cada localidad. No se cuenta con sistemas de gestión documental.	Eliminar		
21	Envío correo a Finanzas (GC, DL, R, AM) y CR se pasa por un correo para la información (pedidos cliente, orden cliente, orden de compra o proveedor) fecha de entrega en proceso	Compras	Correo electrónico	N/A	Sobrecorreo	Envío repetitivo de información (más adelante se envía información de nuevo en paso 25)	Medio	2	Recurrente	3	4	La información de validez del área de compras no es enviada de manera sistematizada a las demás áreas. El área indica que debe "pasar" a las demás involucradas en los correos de comunicación, esperando que los mismos identifiquen de la cadena de correo, la información que cada uno requiere.	Eliminar	Desarrollar checklist de información requerida por las demás áreas y garantizar su envío de manera consolidada.	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas que facilite la gestión documental de los correos, a través del almacenamiento y consultabilidad de la información
22.2	Genera etiquetas y se envía a proveedor	Compras	Correo electrónico	N/A	Defectos	Generación manual de etiquetas y cálculos manuales por diferencias en unidades de medida presentadas en GP y en proveedores.	Medio	2	Recurrente	3	4	El sistema de GP genera la emisión de etiquetas y no maneja unidades americanas, requiriendo se oferten de proveedores externos.	Mejorar	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas / Adquisición de herramientas de gestión	
25	Envía información surgida durante proceso de compras a logística, finanzas y comercial	Compras	Correo electrónico	N/A	Defectos	No envía de la información / Información duplicada	Alto	3	Probable	2	4	La información de validez del área de compras no es enviada de manera sistematizada a las demás áreas. El área indica que debe "pasar" a las demás involucradas en los correos de comunicación, esperando que los mismos identifiquen de la cadena de correo, la información que cada uno requiere.	Mejorar	Desarrollar checklist de información requerida por las demás áreas y garantizar su envío de manera consolidada.	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas que facilite la gestión documental de los correos, a través del almacenamiento y consultabilidad de la información
26	Se almacena información en la carpeta (si es internacional son 2 carpetas, una se genera en el área y otra se localiza con la información)	Compras	Red interna	N/A	Defectos	Duplicidad en creación de carpetas y almacenamiento de la información	Alto	3	Probable	2	4	La gestión actual requiere de la emisión de documentación en los días localizados involucrados, esto implica que el sistema GP no facilita las operaciones internacionales.	Eliminar	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas / Adquisición de herramientas de gestión	
27.1	Consultar el Registro de Deuda con el cliente recepción de información de un pedido realizado	Logística	Excel (Ejemplar de Deuda)	N/A	Defectos	Generación manual que aumenta la posibilidad de errores	Alto	3	Recurrente	3	4	La gestión es llevada en excel de manera manual, lo que no se cuenta con un levantamiento de gestión.	Mejorar		
28.2.2	Compra confirma en otro correo la fecha de entrega del material para que el número de PO.	Logística	Correo electrónico	N/A	Defectos	Información incompleta / Información enviada a descompo	Alto	3	Recurrente	3	4	La información de validez del área de compras no es enviada de manera sistematizada a las demás áreas. El área indica que debe "pasar" a las demás involucradas en los correos de comunicación, esperando que los mismos identifiquen de la cadena de correo, la información que cada uno requiere.	Eliminar	Desarrollar checklist de información requerida por las demás áreas y garantizar su envío de manera consolidada.	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas que facilite la gestión documental de los correos, a través del almacenamiento y consultabilidad de la información
27.1.6	En caso de requerir factura para la nota de entrega, se le envía a Finanzas (con valores de lotes y costos estimados para que realicen la factura).	Logística	Correo electrónico	N/A	Defectos	Generación de documentación que debe ser luego corregida	Medio	2	Probable	2	4	Hechos en la documentación logística, la que genera que para el momento de la entrega aún no se cuenta con la factura comercial formal para facturar se requiere respuesta en GP y costos estimados en Excel. El GP no es utilizado para la recepción ni para la carga de los costos asociados a la gestión logística.	Eliminar	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas / Adquisición de herramientas de gestión	
27.1.4	El procedimiento continúa una vez se recibe la factura por parte de Administración.	Logística	Correo electrónico	N/A	Defectos	Retrasos en entrega hasta se recibe la factura	Alto	3	Probable	2	4		Mejorar		
27.2.2	Realiza conversión de Certificados de Calidad/Net Report a formato Excel	Proveedor	Qualtrics (Net Report)	N/A	Tempos de espera	Retrasos por actividad que no afecta valor (cantidad de logs en la documentación enviada al proveedor)	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.3	Realiza conversión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Sobrecorreo	Repetición innecesaria	Alto	3	Recurrente	3	4		Eliminar		
27.2.4	En caso de que los documentos no estén en Control Manager	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4	El área no cuenta con la infraestructura y recursos necesarios para realizar pruebas que garanticen la conformidad del producto, por lo que se define como documentación del proveedor para el desarrollo de documentos en formato Excel.	Eliminar	Presentar proyecto de mejoras tecnológicas para la emisión de Reportes de conformidad	
27.2.5	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.6	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.7	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.8	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.9	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.10	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.11	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.12	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.13	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.14	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.15	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.16	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.17	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.18	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.19	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.20	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.21	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.22	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.23	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.24	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.25	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.26	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.27	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.28	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.29	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.30	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.31	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.32	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.33	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.34	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.35	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.36	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.37	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.38	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.39	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.40	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.41	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.42	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.43	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.44	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.45	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.46	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.47	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.48	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.49	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.50	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.51	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.52	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.53	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.54	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.55	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.56	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.57	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.58	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.59	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.60	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.61	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.62	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.63	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.64	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.65	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.66	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.67	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.68	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.69	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.70	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.71	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.72	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.73	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.74	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.75	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.76	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.77	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.78	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3	Probable	2	4		Eliminar		
27.2.79	Revisión de los documentos	Control Manager	N/A	N/A	Defectos	Repetición por errores en el proceso	Alto	3							

- Desarrollo e implementación de un formato de información a ser enviada a los proveedores para la solicitud de cotizaciones, de manera tal de cubrir toda la información y especificación requerida que garantice su entendimiento y disminuya la necesidad de aclaratorias recurrentes.
- Inclusión de actividad para el desarrollo de un consolidado de ofertas recibidas de parte de los proveedores, de manera que la información quede sintetizada en un documento y facilite el envío y revisión de la información.
- Desarrollo e implementación de un formato de solicitud de revisión financiera, que incluya toda la información requerida del cliente para su análisis financiero.
- Inclusión de Departamento de Commercial Hub, como área responsable para la toma de decisiones y emisión de cotizaciones como área experta.
- Habilitar un buscador que permita validar la existencia de un # de parte de un producto, para evitar la creación de solicitudes innecesarias.
- Ofrecer proyectos de pasantía para el desarrollo de procedimientos y códigos faltantes para la creación de números de parte de los productos.
- Incluir la revisión técnica de las cotizaciones en todas las solicitudes recibidas, para evitar errores en la definición de las condiciones técnicas y comerciales de un pedido.
- Desarrollo de formato de Minuta de Reunión de Lanzamiento, para garantizar la revisión de toda la información relativa al proyecto y el envío consolidado de la misma, una vez culminada esta reunión.
- Definición de checklist de información que debe enviar el área de Compras a las demás áreas y garantizar su envío de manera consolidada.

Por otro lado, se establece un plan de acción que permita mitigar/eliminar algunos de los desperdicios de manera continua, basado en:

- Inclusión de capacitaciones técnicas internas para las áreas de Ventas y Cadena de Suministros, adaptadas a los productos comercializados y a las necesidades de los procedimientos.
- Creación de equipo interno para el desarrollo de proyectos de mejoras tecnológicas que abarque el desarrollo o adquisición de herramientas de gestión (CRM) y software de planificación de recursos que permitan la automatización de los procesos; y la inclusión de proceso interno y desarrollo de procedimientos estandarizados de control. Para ello es necesaria la contratación de un especialista en Microsoft GP, y considerar como criterio para la mejora de esta herramienta, que la misma cumpla con los siguientes módulos:
  - Generación de cotizaciones y seguimiento de solicitudes.
  - Generación y consulta de números de parte.
  - Generación y seguimiento de pedidos.
  - Generación y seguimiento de órdenes de compra a proveedores.
  - Almacenamiento y gestión de la información documental asociada a una venta.
  - Recepción de productos y gestión de inventarios.
  - Gestión y cálculo de costos asociados a una venta.
  - Gestión de operaciones intercompany.
  - Cambio de unidades de medida según lo requerido.
  - Emisión de etiquetas de lotes, etiquetas de inspección y etiquetas de despacho.
  - Gestión logística y despacho (seguimiento y control, tiempos de entrega, cálculo de fletes, emisión de Packing List y Notas de Entrega).

- Emisión de reportes de conformidad de productos.
- Cálculo de tipo de cambio.
- Registro de clientes y proveedores.
- Emisión y contabilización de facturas.
- Consolidación de Departamento del Commercial Hub como equipo multidisciplinario con expertos técnicos que apoyen la gestión, a través de la inclusión del departamento del GST en esta área, de manera que la misma cuente con expertos en especificaciones de los diversos productos.
- Apoyo continuo del Commercial Hub al Departamento de Compras, con el objetivo de desarrollar una cartera de proveedores robusta para proyectos especiales y un listado de precios referenciales para los productos más comercializados.
- Aplicación de Herramientas Lean para la mejora continua.

En este sentido, se establece como parte de las estrategias definidas, un plan de trabajo para el mantenimiento de la mejora continua de los procesos, a través de la aplicación de herramientas Lean de manera periódica y programada. Estas herramientas abarcan las 5's y Eventos Kaizen.

### **Implementación de las 5'S**

La implementación de esta herramienta se considera indispensable para una reducir los desperdicios relacionados con la organización de los espacios. Del mismo modo, esta permitirá aportar los estándares de orden y limpieza que la organización requiera.

Para la implementación de esta metodología se debe considerar el diagnóstico inicial realizado en la presente investigación, donde a través de la observación directa se identificaron las áreas de mejora que permitirán evitar desperdicios de tipo movimientos innecesarios. En este sentido, de acuerdo al levantamiento de información realizado, es posible identificar las siguientes mejoras:

- Ordenar
  - Se deben identificar las herramientas de oficina (plastificadora, repuestos de impresoras, carpetas de gestión) y productos (carretes pequeños por despachar) presentes en todos los espacios de trabajo.
  - Se debe eliminar del puesto de trabajo aquellas herramientas y materiales innecesarios para la gestión, como: hojas de reciclaje, fotografías personales, información obsoleta o desactualizada, adornos, etc.
- Clasificar
  - Se debe desarrollar un plan de control de material de oficina que garantice el inventario apropiado de lo necesario, así como su correcta distribución.
  - Se debe establecer e identificar un espacio de almacenaje de materiales y herramientas de oficina.
  - Se debe establecer e identificar un espacio de almacenaje de productos recibidos en oficina.
  - Se debe establecer e identificación un espacio para el almacenaje del papel y material de reciclaje.
- Limpiar:
  - Despejar oficina utilizada para almacenamiento.

- Establecer espacio para el almacenamiento de desechos grandes, como luminarias dañadas, equipos de cómputo dañado, etc.
- Desarrollar un plan de manejo de desperdicios.
- Estandarizar:
  - Desarrollar políticas de uso de áreas de trabajo y colocarlas en un lugar visible para todos los colaboradores.
- Mantener:
  - Realizar trimestralmente inspecciones en las oficinas, comunicando los resultados a todos los líderes de áreas, de manera tal de establecer de la mano con ellos, acciones de mantenimiento de los espacios que involucre a todos los colaboradores de cada área.
  - Establecer un plan de mantenimiento para los equipos de trabajo (impresoras, laptops, servidores), de manera que cada oficina cuente con las herramientas necesarias a la mano, sin necesidad de trasladarse a otro espacio de trabajo.

### **Eventos Kaizen**

Para garantizar la mejora continua, se plantea la ejecución de eventos Kaizen de manera periódica (2 eventos anuales). En estos eventos deben cumplir con las etapas descritas en la Figura 24, y deben participar al menos: 1 colaborador del área de Calidad, 1 colaborador del área específica que se quiere mejorar, 1 colaborador de Talento Humano, 1 colaborador del área de Seguridad y Salud Laboral.

Figura 26

## Etapas del Evento Kaizen



Nota. La imagen representa las etapas a considerar para el evento Kaizen y los tiempos de cada una de ellas. Adaptado de: Herramientas Lean, por NEXUS, 2020

Antes de la ejecución del evento, es indispensable una preparación que permita llegar a la semana del Kaizen con una estrategia y objetivos definidos. Esta preparación tendrá una preparación de 2 a 3 semanas antes del evento y debe abarcar actividades de planificación de fechas de inicio y fin, definición del equipo y líder, comunicación a la organización y a los involucrados, definición de objetivos y pasos a seguir, así como la logística necesaria para la actividad. Para esta etapa se desarrolla como entregable el formulario para el levantamiento inicial en el área mostrado en la Figura 25, el cual servirá de base para la identificación del problema y la correcta planificación del evento.

Figura 27

## Formulario de Perfil Actual del Área

<b>Perfil de Area / Evento Kaizen</b>	
<u>Descripción del evento:</u>	<u>Fechas:</u>
<u>Objetivos preliminares</u>	<u>Equipo:</u>
<u>Requisitos de producción</u>	<u>Moderador:</u>
 	<u>Consultor:</u>
<u>Información del proceso</u>	<u>Situación actual y problemas:</u>

Nota. La imagen representa el formato desarrollado para el levantamiento de la situación actual.

Fuente: Elaboración propia.

La ejecución del evento tendrá una duración de 1 a 2 semanas, con la participación del equipo seleccionado a tiempo completo, se analizará el estado actual, se diseñan e implantan contramedidas para los despilfarros reconocidos y se documenta el nuevo estado obtenido, así como las tareas pendientes que no se hayan podido completar durante el evento.

Luego de la ejecución, se entra a la etapa de seguimiento, donde se asegura que los cambios introducidos durante la semana del Kaizen se mantienen, así como también se valida que las tareas pendientes se han completado. Igualmente, se evalúa el evento a través del feedback del equipo participante. Por último, los resultados obtenidos son comunicados a la empresa en general, archivando la documentación para posterior referencia.

### Cronograma de Implementación

En base al diagnóstico realizado y las estrategias definidas en base al mismo, se establece un cronograma para la implementación de cada una de ellas, con el fin de poder implementar acciones enfocadas en la mejora de los procesos.

Figura 28

#### Planificación de Estrategias definidas

ACCIONES	PLANIFICACIÓN																			
	AÑO 2022																			
	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<b>CORRECCIONES</b>																				
1 Desarrollo de "Formato ABC"																				
2 Asignación de personal técnico al área de Compras																				
3 Desarrollo de formato de "Solicitud de cotizaciones a proveedores"																				
4 Desarrollo de formato de "Consolidación de ofertas de proveedores"																				
5 Desarrollo de formato de "Solicitud de revisión financiera"																				
6 Habilitar buscador para números de parte en herramienta GP																				
7 Desarrollo de formato de "Minuta de Reunión de Lanzamiento"																				
8 Desarrollo de "Checklist de Información de Salida" del proceso de Compras																				
<b>PLAN DE ACCIÓN</b>																				
9 Definición de Plan de Capacitaciones Técnicas																				
10 Definición de Equipo de Desarrollos Tecnológicos																				
11 Desarrollo de plan mejora para GP																				
12 Definición de procesos y procedimientos para área de IT																				

Nota. La imagen representa la planificación de ejecución de las estrategias definidas en base al diagnóstico realizado. Fuente: Elaboración propia.

Se planifica inicialmente el desarrollo de las estrategias definidas de acuerdo al diagnóstico del diagrama actual de procesos, iniciando el desarrollo de las mismas durante el mes de Agosto y culminando en el mes de Diciembre del presente año. Con la implementación de estas acciones se busca disminuir los desperdicios y errores presentes en el proceso actual y contribuir al flujo deseado.

Figura 29

### Planificación de Acciones 5S

ACCIONES	PLANIFICACIÓN AÑO 2022																			
	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<b>ORDENAR</b>																				
1 Identificación de herramientas y materiales de oficina																				
2 Eliminación de herramientas y materiales innecesarios																				
<b>CLASIFICAR</b>																				
3 Definición de inventario de oficina																				
4 Identificar espacio de almacenamiento de materiales y herramientas																				
5 Identificar espacio de almacenamiento de productos																				
6 Identificar espacio de almacenamiento de material de reciclaje																				
<b>LIMPIAR</b>																				
7 Despejar oficina de almacenamiento																				
8 Reubicación de desechos grandes																				
9 Desarrollo de plan de manejo de desechos																				
<b>ESTANDARIZAR</b>																				
10 Desarrollo de políticas de uso de áreas de oficina																				
11 Divulgación de políticas																				
<b>MANTENER</b>																				
Ejecución de inspecciones																				
Desarrollo de Plan de Mantenimiento de equipos de oficina																				

Nota. La imagen representa la planificación de ejecución de las actividades establecidas producto del análisis 5S. Fuente: Elaboración propia.

Se planifica el desarrollo de actividades según el análisis 5S realizado a través del instrumento de observación directa aplicado, iniciando el desarrollo de las mismas durante el mes de Septiembre y culminando en el mes de Diciembre del presente año. Con la implementación de

estas acciones se busca disminuir los desperdicios asociados a movimientos innecesarios que se pudieron identificar en el proceso actual.

Por otro lado, se desarrolla el cronograma establecido para el mantenimiento de una cultura organizacional enfocada en la mejora continua, a través de los Eventos Kaizen propuestos previamente, en el cual se especifican las actividades necesarias para cumplir con dicho evento. Se planifica el comienzo de estos eventos para el año 2023 y la ejecución de dos (2) eventos anuales de mejora de procesos.

Figura 30

Planificación de ejecución de Eventos Kaizen

ETAPAS Y ACTIVIDADES	PLANIFICACIÓN DE EVENTOS KAIZEN																																			
	AÑO 2023																																			
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DECIEMBRE																								
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<b>PLANIFICACIÓN DEL EVENTO</b>																																				
Selección y definición del evento																																				
Determinación de fechas																																				
Determinación de líder																																				
Conformación de equipo																																				
Comunicación																																				
Agenda preliminar de la semana																																				
Reunión de preparación del equipo																																				
Comunicación a todo el personal																																				
Trabajo preliminar																																				
Preparación de objetivos																																				
Identificación de posibles obstáculos																																				
Elaboración de "Guión"																																				
Logística																																				
Reservación de sala de reuniones																																				
Asegurar materiales necesarios																																				
<b>EJECUCIÓN DEL EVENTO</b>																																				
Lanzamiento																																				
Reunión Kick Off																																				
Formación																																				
Capacitación básica del Lean																																				
Capacitación en herramientas a utilizar																																				
Evento Lean																																				
Documentar situación inicial																																				
Identificación de desperdicios																																				
Definición de contramedidas																																				
Implementación de acciones																																				
Documentar situación final																																				
Cierre																																				
Documentación de actividades pendientes																																				
Reunión final: comunicación de resultados																																				
Celebración del éxito																																				
<b>SEGUIMIENTO</b>																																				
Cierre de tareas pendientes																																				
Evaluación del evento																																				
Boletín de resultados finales																																				
Almacenamiento de documentación																																				

Nota. La imagen representa la planificación de ejecución de Eventos Kaizen para la mejora continua de los procesos Fuente: Elaboración propia.

## **Recursos**

Para el desarrollo de las estrategias definidas, es posible observar la necesidad de los siguientes recursos:

- **Recurso Humano:** es necesaria la participación y compromiso de los colaboradores que hacen parte del proceso productivo de la organización, especialmente los líderes de cada área. Igualmente, destaca la necesidad de contratación de un experto en Microsoft GP que apoye la mejora del sistema.
- **Recurso Tecnológico:** es necesario contar con Microsoft Office Word y Excel para el desarrollo de la documentación, equipos de cómputo en buen estado y un plan desarrollo de tecnología propia para el control y seguimiento de los procesos.
- **Recursos Materiales:** es necesario contar con instalaciones y oficinas en buen estado, impresoras, bolígrafos y libretas

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **Conclusiones**

La presente investigación tenía como objetivo principal la mejora del proceso productivo de E´kabel, mediante la aplicación de Herramientas Lean Manufacturing. Para ello, en el trabajo de grado se definieron objetivos específicos que permitieron identificar y clasificar los principales problemas del proceso, con el fin de definir y medir el impacto de la propuesta desarrollada en función de las estrategias establecidas.

En función a los resultados obtenidos por cada uno de los objetivos, se concluyen los siguientes aspectos:

- El proceso productivo actual de E´kabel presenta desperdicios a lo largo de la cadena de valor que impactan significativamente en los tiempos de ejecución y por ende en la calidad del servicio ofrecido, viéndose esto reflejado en la pérdida de oportunidades de negocio, reclamos y debilidades en la satisfacción del cliente.
- El proceso productivo actual no cuenta con todos los recursos materiales necesarios para la ejecución eficiente de las actividades, presentando debilidades en la organización, clasificación, limpieza, estandarización y mantenimiento de los mismos.
- Los desperdicios identificados en el proceso actual son defectos, tiempos de espera, sobreproceso y movimientos innecesarios.

- El principal impacto de los desperdicios actuales del proceso es la falta de información en los procesos, retrasos en la gestión, actividades y ciclos de revisión repetitivos; poca automatización y gestión manual que se presta a un mayor nivel de errores; y la duplicidad de la información generada, enviada y almacenada.
- Las principales causas que originan los desperdicios del proceso actual son la falta de conocimiento técnico en los departamentos de Ventas y Compras; desconocimiento de las entradas requeridas por otros departamentos para su gestión; debilidades en la comunicación externa e interna; debilidades en el sistema Microsoft GP lo que limita la automatización de las actividades; y la falta de sistema para control, seguimiento y almacenamiento de la documentación generada en los procesos.
- Algunas de las estrategias definidas están dirigidas para corregir de manera inmediata algunos desperdicios, como lo son la optimización de las entradas y salidas de información de un proceso a otro para garantizar la consolidación de la información necesaria. Igualmente se reorganizan algunas responsabilidades técnicas de manera tal de apoyar los departamentos con debilidades en conocimientos de productos y la eliminación de actividades repetitivas.
- Se establece un plan de acción a mediano plazo, con el cual se espera la atención del problema raíz y la corrección o eliminación del desperdicio identificado, abarcando acciones enfocadas en la formación de conocimiento técnico a través de capacitaciones internas; la creación de un equipo interno encargado de la optimización y desarrollo de software de gestión y planificación, así como la definición de procesos y procedimientos que permitan estandarizar la gestión bajo estas nuevas herramientas y la contratación de un especialista en el GP; la consolidación de un equipo técnico multidisciplinario de apoyo

técnico; y el desarrollo de una base de datos de proveedores y un listado de precios referenciales que faciliten la gestión del área del Compras.

- Se desarrolla un Diagrama de Flujo de la situación futura esperada, una vez sean eliminados los desperdicios que no agreguen valor y se hayan mejorado aquellos que no agregan valor pero son necesarios. Este flujo representaría una mejora en los tiempos de ejecución de los procesos en al menos un 44%, y la eliminación del 67% de los desperdicios identificados como no necesarios.

### **Recomendaciones**

Para consumir esta investigación, se presentan una serie de recomendaciones que pueden mejorar la gestión de los procesos de E´kabel. A continuación, se presentan algunas:

- Se propone la aplicación de las Herramientas Lean de las 5S y Eventos Kaizen de manera periódica, que permitan la creación de una cultura organizacional enfocada en la mejora continua.
- Se plantea la adquisición de algunos recursos materiales que mejorarán la gestión con la eliminación de desperdicios de tipo movimiento innecesario.
- Se recomienda la creación de un equipo interno encargado de la planificación para la optimización y desarrollo de software de gestión y planificación, el cual abarque la contratación de un recurso humano especializado en el Microsoft Dynamics GP. En este sentido se sugiere la mejora de la herramienta tecnológica actual de manera de desarrollar los módulos del sistema que aún no han sido implementados en la gestión. Igualmente, se sugiere el desarrollo interno de control que permita el seguimiento y almacenamiento de la

información. Igualmente, es necesaria la capacitación al usuario para garantizar la correcta utilización del software.

- Se recomienda ofrecer proyectos de pasantía para el desarrollo de procedimientos y códigos faltantes para la creación de números de parte de los productos.
- Se sugiere el desarrollo de un plan de control de material de oficina que garantice el inventario apropiado de lo necesario; el establecimiento e identificación de espacios de almacenaje de materiales y herramientas; desarrollar un plan de manejo de desperdicios; el desarrollo de políticas de uso de áreas de trabajo; la ejecución de inspecciones periódicas en oficinas; y establecer un plan de mantenimiento de equipos y herramientas de trabajo.

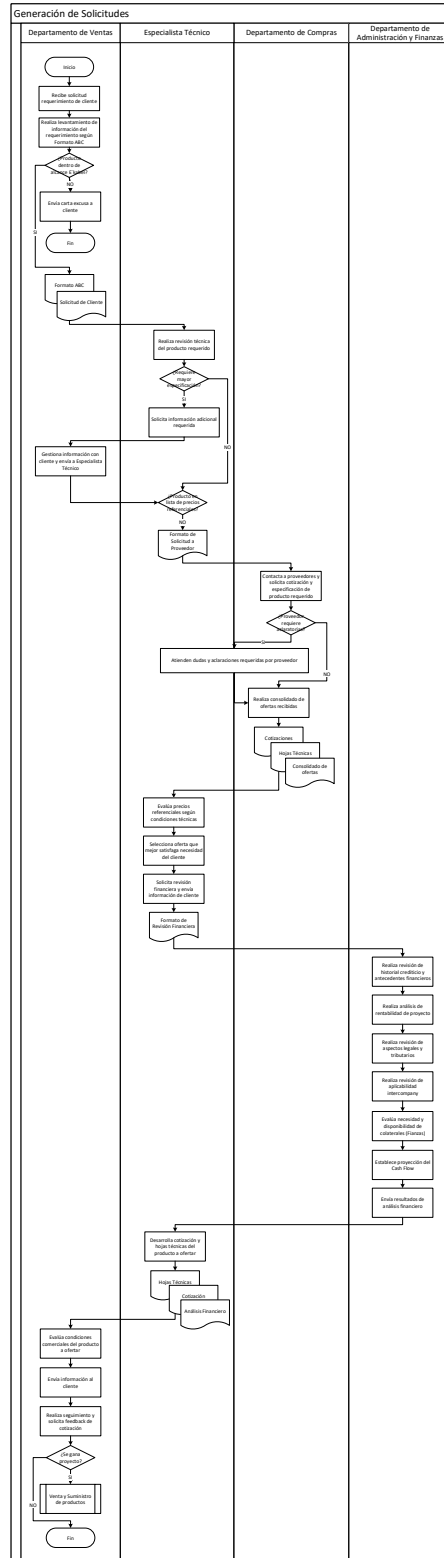
## **CAPÍTULO VI**

### **LA PROPUESTA.**

Con la implantación de las acciones establecidas, es posible determinar la situación futura esperada que se traduzca en la mejora de los tiempos de ejecución. Para ello, se establece un diagrama de flujo de la situación deseada y considerada más eficiente para lograr una mayor rentabilidad en la organización.

Figura 31

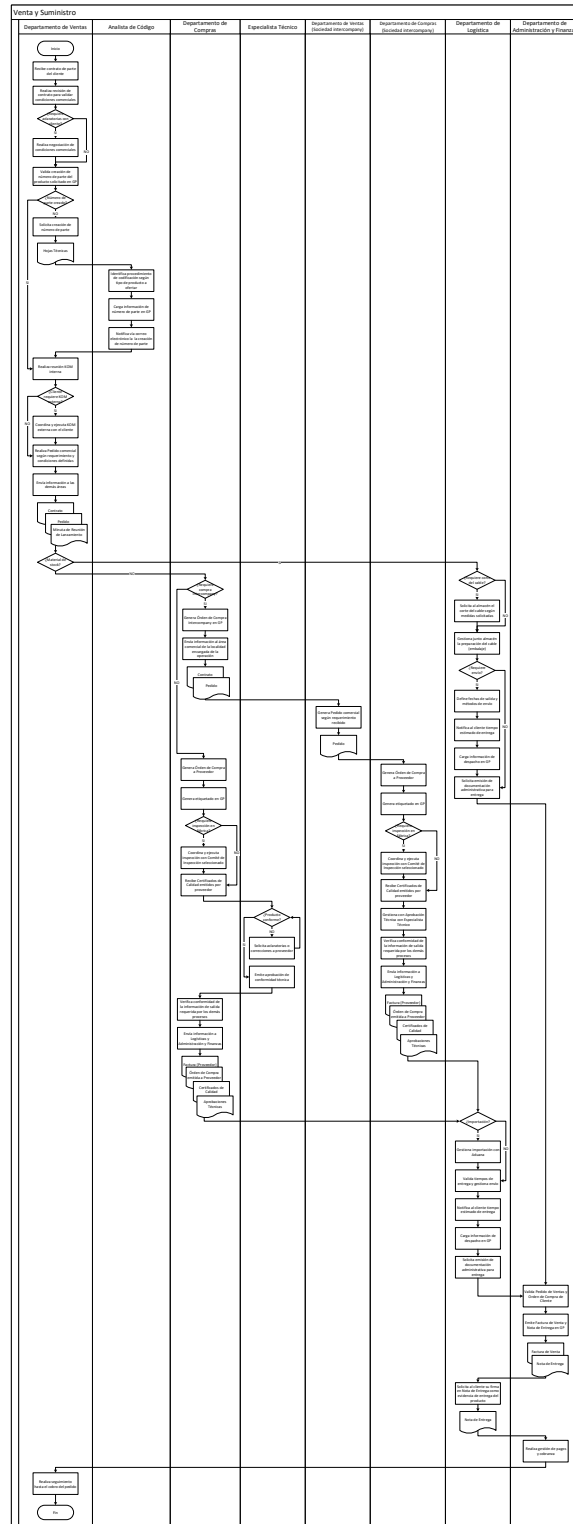
Diagrama de Flujo de Situación Futura de Proceso de Generación de Cotizaciones



Nota. La imagen representa el flujo de actividades de acuerdo a la situación futura planteada una vez las acciones y estrategias hayan sido implementadas eficazmente. Fuente: Elaboración propia.

Figura 32

Diagrama de Flujo de Situación Futura de Proceso de Venta y Suministro



Nota. La imagen representa el flujo de actividades de acuerdo a la situación futura planteada una vez las acciones y estrategias hayan sido implementadas eficazmente. Fuente: Elaboración propia.

La medición de la situación actual realizada previamente, permitió identificar que la generación de cotizaciones se realiza en 7 días hábiles, mientras que la venta y suministro de productos puede abarcar tiempos promedios de 15 días hábiles. Con la implementación de las acciones propuestas se espera una disminución en los tiempos actuales de ejecución.

Figura 33

Tiempo esperado de ejecución para generación de cotizaciones

	<b>Actividad</b>	<b>TIEMPO ESPERADO</b>
<b>GENERACIÓN DE COTIZACIONES</b>	Análisis de requerimiento	1
	Levantamiento de información del requerimiento	3
	Revisión técnica	2
	Solicitud de aclaratorias técnicas con cliente	2
	Identificación de proveedores	0,3
	Aclaratorias técnicas de proveedores	2
	Recepción de cotizaciones	8
	Elaboración de comparativo de ofertas	0,3
	Revisión y validación técnica de ofertas y hojas técnicas	1
	Revisión financiera	8
	Elaboración de cotización en GP y hojas técnicas	2
	Establecimiento de condiciones comerciales	2
	TIEMPO TOTAL (HORAS)	31,6
	TIEMPO TOTAL (DÍAS)	3,95

Nota. La imagen representa el tiempo esperado para la generación de cotizaciones de acuerdo a la situación futura planteada una vez las acciones y estrategias hayan sido implementadas eficazmente. Fuente: Elaboración propia.

El nuevo tiempo estimado para la generación de cotizaciones, se espera que sea en promedio de 4 días, con lo cual se estaría disminuyendo el tiempo inicial en un 47%.

Figura 34

Tiempo esperado de ejecución para la venta y suministro

	<b>Actividad</b>	<b>TIEMPO ESPERADO</b>	
<b>VENTAS Y SUMINISTRO</b>	Generación de número de partes	3	
	Revisión de contrato	2	
	Aclaratorias comerciales	2	
	Ejecución de KOM interna	1	
	Ejecución de KOM externa	1	
	Elaboración de Pedido en GP	0,2	
	Generación de venta intercompany	2	
	Generación de PO en GP	1	
	Generación de etiquetas	0,2	
	Inspección en sitio	5	
	Aclaratorias con proveedor	4	
	Recepción de documentación de	4	
	Preparación de material de stock	1	
	Entrega de material	42	
	Contabilización de factura de compra	1,3	
	Facturación	2	
		<b>TIEMPO TOTAL (HORAS)</b>	<b>71,7</b>
		<b>TIEMPO TOTAL (DÍAS)</b>	<b>8,9625</b>

Nota. La imagen representa el tiempo esperado para la venta y suministro de acuerdo a la situación futura planteada una vez las acciones y estrategias hayan sido implementadas eficazmente. Fuente: Elaboración propia.

El nuevo tiempo estimado para la venta y suministro, se espera que sea en promedio de 9 días, con lo cual se estaría disminuyendo el tiempo inicial en un 40%.

Con estas mejoras, los tiempos de ejecución de los procesos de cotización y ventas se estarían reduciendo casi a la mitad (44% menos del tiempo del proceso actual), de manera que se garantice la atención oportuna de las oportunidades de negocio y se cumpla con los tiempos de entrega exigidos en los proyectos (comúnmente 2 semanas de entrega).

Por otro lado, el análisis inicial permitió la identificación de 54 actividades clasificadas como desperdicios, de las cuales 18 son consideradas como necesarias y 36 no añaden valor, los cuales representaba el 34% del total de actividades realizadas actualmente. Con la implantación de las acciones propuestas, se busca la eliminación de las actividades consideradas no necesarias, por lo que se espera un escenario donde sólo las actividades consideradas como necesarias permanezcan en el flujo del proceso, con la disminución de su impacto a través de la mejora de las mismas.

En este sentido, con la eliminación de las actividades que no agregan valor, el nuevo flujo de actividades contaría con un porcentaje menor de desperdicios:

$$\% \text{ Desperdicios} = \frac{\text{Desperdicios}}{\text{Total actividades del proceso}} * 100 = \frac{18}{158} * 100$$

$$\text{Desperdicios} = 11,39\%$$

## ANEXOS

## INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA

FECHA: 20/06/2022OFICINA: 08-16 (Salas 1 y 2)DEPARTAMENTO: Ventas

<b>Ordenar</b>				
N°	Punto a Verificar	SI	NO	Observación
1	¿El área cuenta con materiales y herramientas necesarias para la gestión?		x	Falta material de oficina como: bolígrafos, libretas, resmas de papel.
2	¿Materiales y herramientas del área se encuentran identificados?		x	Ningún material se encuentra identificado
3	¿Materiales y herramientas innecesarios se encuentran en las áreas de trabajo?	x		Puestos de trabajo sobrecargados con hojas de reciclaje. Sin lugar asignado para almacenaje y uso.
<b>Clasificar</b>				
5	¿Materiales y herramientas de oficina se colocan en su área destinada?		x	No se cuenta con lugar definido para herramientas como: plastificadora, repuestos de impresoras, carretes pequeños por despachar
6	¿El volumen de materiales y herramientas necesarias es adecuado para la gestión?		x	No todo el personal cuenta con herramientas de oficina: falta inventario de resmas de papel, cartuchos de impresora, bolígrafos, libretas
7	¿Las áreas de almacenaje están claramente identificadas?		x	Ningún área está identificada
8	¿Se cuenta con información visible sobre correcta distribución de materiales y productos?		x	Sin control de distribución de materiales de oficina
<b>Limpiar</b>				
9	¿Los puestos de trabajo se encuentran limpios y sin suciedad?	x		-
10	¿Los desechos son colocados en recipientes adecuados?	x		-
11	¿Los recipientes están ubicados convenientemente?	x		-
12	¿Pisos y paredes se encuentran limpios y sin residuos?	x		-
13	¿Se cuenta con registro actualizado de control de plagas?	x		-
<b>Estandarizar</b>				
14	¿Se realizan limpiezas periódicas?	x		
15	¿Se mantiene información visible sobre el uso y mantenimiento de espacios?		x	No se cuenta con información visible sobre uso y mantenimiento de oficinas, baños, comedor.

16	¿Se cuenta con normas de uso y responsabilidad de las instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
17	¿El personal conoce las normas de uso y responsabilidad de instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
<b>Mantener</b>				
18	¿Se realizan inspecciones periódicas?	x		
19	¿Se cumple con hábitos para el mantenimiento de los espacios?		x	No se cuenta con normas definidas
20	¿Se discuten resultados con los líderes?		x	Resultados de inspecciones u otra novedad únicamente son conversadas en Comité de Seguridad y Salud Laboral

## INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA

FECHA: 21/06/2022 OFICINA: 08-16 (Sala 3) DEPARTAMENTO Atención al Cliente

<b>Ordenar</b>				
N°	Punto a Verificar	SI	NO	Observación
1	¿El área cuenta con materiales y herramientas necesarias para la gestión?		x	Falta material de oficina como: bolígrafos, libretas, resmas de papel.
2	¿Materiales y herramientas del área se encuentran identificados?		x	Ningún material se encuentra identificado
3	¿Materiales y herramientas innecesarios se encuentran en las áreas de trabajo?	x		Puestos de trabajo sobrecargados con hojas de reciclaje. Sin lugar asignado para almacenaje y uso.
<b>Clasificar</b>				
5	¿Materiales y herramientas de oficina se colocan en su área destinada?		x	No se cuenta con lugar definido para herramientas como: plastificadora, repuestos de impresoras, carretes pequeños por despachar
6	¿El volumen de materiales y herramientas necesarias es adecuado para la gestión?		x	No todo el personal cuenta con herramientas de oficina: falta inventario de resmas de papel, cartuchos de impresora, bolígrafos, libretas
7	¿Las áreas de almacenaje están claramente identificadas?		x	Ningún área se encuentra identificada
8	¿Se cuenta con información visible sobre correcta distribución de materiales y productos?		x	Sin control de distribución de materiales de oficina
<b>Limpiar</b>				
9	¿Los puestos de trabajo se encuentran limpios y sin suciedad?	x		-
10	¿Los desechos son colocados en recipientes adecuados?	x		-
11	¿Los recipientes están ubicados convenientemente?	x		-
12	¿Pisos y paredes se encuentran limpios y sin residuos?	x		-
13	¿Se cuenta con registro actualizado de control de plagas?	x		-
<b>Estandarizar</b>				
14	¿Se realizan limpiezas periódicas?	x		
15	¿Se mantiene información visible sobre el uso y mantenimiento de espacios?		x	No se cuenta con información visible sobre uso y mantenimiento de oficinas, baños, comedor.
16	¿Se cuenta con normas de uso y responsabilidad de las instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas

17	¿El personal conoce las normas de uso y responsabilidad de instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
<b>Mantener</b>				
18	¿Se realizan inspecciones periódicas?	x		
19	¿Se cumple con hábitos para el mantenimiento de los espacios?		x	No se cuenta con normas definidas
20	¿Se discuten resultados con los líderes?		x	Resultados de inspecciones u otra novedad únicamente son conversadas en Comité de Seguridad y Salud Laboral

## INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA

FECHA: 22/06/2022OFICINA: 08-09DEPARTAMENTO Administración y Finanzas

<b>Ordenar</b>				
N°	Punto a Verificar	SI	NO	Observación
1	¿El área cuenta con materiales y herramientas necesarias para la gestión?		x	Falta material de oficina como: bolígrafos, libretas, resmas de papel, carpetas para archivos físicos.
2	¿Materiales y herramientas del área se encuentran identificados?		x	Ningún material se encuentra identificado
3	¿Materiales y herramientas innecesarios se encuentran en las áreas de trabajo?	x		Puestos de trabajo sobrecargados con hojas de reciclaje. Archivadores con expedientes muertos administrativos.
<b>Clasificar</b>				
5	¿Materiales y herramientas de oficina se colocan en su área destinada?	x		
6	¿El volumen de materiales y herramientas necesarias es adecuado para la gestión?		x	No todo el personal cuenta con herramientas de oficina: falta inventario de resmas de papel, cartuchos de impresora, bolígrafos, libretas
7	¿Las áreas de almacenaje están claramente identificadas?		x	Ningún lugar de almacenaje de archivos está identificado
8	¿Se cuenta con información visible sobre correcta distribución de materiales y productos?		x	Sin control de distribución de materiales de oficina
<b>Limpiar</b>				
9	¿Los puestos de trabajo se encuentran limpios y sin suciedad?	x		-
10	¿Los desechos son colocados en recipientes adecuados?	x		-
11	¿Los recipientes están ubicados convenientemente?	x		-
12	¿Pisos y paredes se encuentran limpios y sin residuos?	x		-
13	¿Se cuenta con registro actualizado de control de plagas?	x		-
<b>Estandarizar</b>				
14	¿Se realizan limpiezas periódicas?	x		
15	¿Se mantiene información visible sobre el uso y mantenimiento de espacios?		x	No se cuenta con información visible sobre uso y mantenimiento de oficinas, baños, comedor.
16	¿Se cuenta con normas de uso y responsabilidad de las instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas

17	¿El personal conoce las normas de uso y responsabilidad de instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
<b>Mantener</b>				
18	¿Se realizan inspecciones periódicas?	x		
19	¿Se cumple con hábitos para el mantenimiento de los espacios?		x	No se cuenta con normas definidas
20	¿Se discuten resultados con los líderes?		x	Resultados de inspecciones u otra novedad únicamente son conversadas en Comité de Seguridad y Salud Laboral

## INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA

FECHA: 23/06/2022OFICINA: 08-06DEPARTAMENTO Cadena de Suministros

<b>Ordenar</b>				
N°	Punto a Verificar	SI	NO	Observación
1	¿El área cuenta con materiales y herramientas necesarias para la gestión?		x	Falta material de oficina como: bolígrafos, libretas, resmas de papel, carpetas para archivos físicos. La oficina no cuenta con impresora, por lo que deben movilizarse a otra oficina al momento de requerir impresiones
2	¿Materiales y herramientas del área se encuentran identificados?		x	Ningún material se encuentra identificado
3	¿Materiales y herramientas innecesarios se encuentran en las áreas de trabajo?	x		Puestos de trabajo sobrecargados con hojas de reciclaje. Notas de Entrega sin archivar.
<b>Clasificar</b>				
5	¿Materiales y herramientas de oficina se colocan en su área destinada?	x		
6	¿El volumen de materiales y herramientas necesarias es adecuado para la gestión?		x	No todo el personal cuenta con herramientas de oficina: falta inventario de resmas de papel, cartuchos de impresora, bolígrafos, libretas
7	¿Las áreas de almacenaje están claramente identificadas?		x	Ningún lugar de almacenaje de archivos está identificado. Una de las oficinas desocupadas fue tomada como almacén de materiales de limpieza.
8	¿Se cuenta con información visible sobre correcta distribución de materiales y productos?		x	Sin control de distribución de materiales de oficina. Sin información visible sobre áreas de almacenamiento de productos de limpieza o desechos grandes (luminarias dañadas, equipos tecnológicos dañados)
<b>Limpiar</b>				
9	¿Los puestos de trabajo se encuentran limpios y sin suciedad?	x		-
10	¿Los desechos son colocados en recipientes adecuados?		x	Desechos como luminarias dañadas, equipos de cómputo dañadas, etc., son almacenados en una de las oficinas que no está ocupada por ningún colaborador
11	¿Los recipientes están ubicados convenientemente?	x		-

12	¿Pisos y paredes se encuentran limpios y sin residuos?	x		-
13	¿Se cuenta con registro actualizado de control de plagas?	x		-
<b>Estandarizar</b>				
14	¿Se realizan limpiezas periódicas?	x		
15	¿Se mantiene información visible sobre el uso y mantenimiento de espacios?		x	No se cuenta con información visible sobre uso y mantenimiento de oficinas, baños, comedor.
16	¿Se cuenta con normas de uso y responsabilidad de las instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
17	¿El personal conoce las normas de uso y responsabilidad de instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
<b>Mantener</b>				
18	¿Se realizan inspecciones periódicas?	x		
19	¿Se cumple con hábitos para el mantenimiento de los espacios?		x	No se cuenta con normas definidas
20	¿Se discuten resultados con los líderes?		x	Resultados de inspecciones u otra novedad únicamente son conversadas en Comité de Seguridad y Salud Laboral

## INSTRUMENTO DE OBSERVACIÓN ESTRUCTURADA

FECHA: 24/06/2022OFICINA: 10-03DEPARTAMENTO GST

<b>Ordenar</b>				
N°	Punto a Verificar	SI	NO	Observación
1	¿El área cuenta con materiales y herramientas necesarias para la gestión?		x	Falta material de oficina como: bolígrafos, libretas, resmas de papel, carpetas para archivos físicos. La oficina no cuenta con impresora, por lo que deben movilizarse a otra oficina al momento de requerir impresiones
2	¿Materiales y herramientas del área se encuentran identificados?		x	Ningún material se encuentra identificado
3	¿Materiales y herramientas innecesarios se encuentran en las áreas de trabajo?	x		Puestos de trabajo sobrecargados con hojas de reciclaje. Hojas Técnicas dispuestas en todos los puestos de trabajo
<b>Clasificar</b>				
5	¿Materiales y herramientas de oficina se colocan en su área destinada?	x		
6	¿El volumen de materiales y herramientas necesarias es adecuado para la gestión?		x	No todo el personal cuenta con herramientas de oficina: falta inventario de resmas de papel, cartuchos de impresora, bolígrafos, libretas
7	¿Las áreas de almacenaje están claramente identificadas?		x	Ningún lugar de almacenaje de archivos está identificado.
8	¿Se cuenta con información visible sobre correcta distribución de materiales y productos?		x	Sin control de distribución de materiales de oficina.
<b>Limpiar</b>				
9	¿Los puestos de trabajo se encuentran limpios y sin suciedad?	x		-
10	¿Los desechos son colocados en recipientes adecuados?	x		-
11	¿Los recipientes están ubicados convenientemente?	x		-
12	¿Pisos y paredes se encuentran limpios y sin residuos?	x		-
13	¿Se cuenta con registro actualizado de control de plagas?	x		-
<b>Estandarizar</b>				
14	¿Se realizan limpiezas periódicas?	x		
15	¿Se mantiene información visible sobre el uso y mantenimiento de espacios?		x	No se cuenta con información visible sobre uso y mantenimiento de oficinas, baños, comedor.

16	¿Se cuenta con normas de uso y responsabilidad de las instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
17	¿El personal conoce las normas de uso y responsabilidad de instalaciones?		x	No se cuenta con normas definidas
<b>Mantener</b>				
18	¿Se realizan inspecciones periódicas?	x		
19	¿Se cumple con hábitos para el mantenimiento de los espacios?		x	No se cuenta con normas definidas
20	¿Se discuten resultados con los líderes?		x	Resultados de inspecciones u otra novedad únicamente son conversadas en Comité de Seguridad y Salud Laboral

## REFERENCIAS

Arnó, Méndez y Rojas (2009). Desarrollo de propuesta para el mejoramiento del proceso productivo de una empresa del sector alimenticio. Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín. Recuperado de <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0085104/intro.pdf>

Chapman, Stephen (2006). Planificación y control de la producción. Pearson Educación. Recuperado de: [http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/Q8T3W8\\_control%20de%20produccion%20libro.pdf](http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/Q8T3W8_control%20de%20produccion%20libro.pdf)

Chase, Jacobs y Aquilano (2004). Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. McGraw Hill. Recuperado de: [https://www.academia.edu/37830326/Administracion\\_de\\_Operaciones\\_y\\_Produccion\\_12\\_ed\\_Chase\\_Aquilano\\_Jacobs\\_pdf](https://www.academia.edu/37830326/Administracion_de_Operaciones_y_Produccion_12_ed_Chase_Aquilano_Jacobs_pdf)

Chiavenato, Idalberto (2007). Introducción a la teoría general de la administración. McGraw Hill. Recuperado de: <https://esmirnasite.files.wordpress.com/2017/07/i-admon-chiavenato.pdf>

Chiavenato, Idalberto (2009). Administración de Recursos Humanos. McGraw Hill. Recuperado de: [https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/administracion\\_de\\_recursos\\_humanos\\_-\\_chiavenato.pdf](https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/administracion_de_recursos_humanos_-_chiavenato.pdf)

Fernández Esteban, Avella Lucía y Fernández Marta (2006). Estrategia de producción. McGraw Hill.

Gacharná, Viviana y González, Diana (2013). Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de Confecciones Mercy, empleando Herramientas de Lean Manufacturing. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/6330/GacharnaSanchezVivianaPaola2013.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Harrington, James (1996). Administración total del mejoramiento continuo: la nueva generación. McGraw Hill.

Hernández, Juan y Vizán, Antonio (2013). Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación. EOI Escuela de Organización Industrial. Recuperado de: [file:///C:/Users/idiaz/Downloads/EOI\\_LeanManufacturing\\_2013.pdf](file:///C:/Users/idiaz/Downloads/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf)

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008). Administración de Operaciones, Procesos y Cadena de Valor. Pearson Educación. Recuperado de: [https://www.academia.edu/8583854/Administracion\\_De\\_Operaciones\\_LEE\\_J\\_KRAJEWSKI\\_1](https://www.academia.edu/8583854/Administracion_De_Operaciones_LEE_J_KRAJEWSKI_1)

Liker, Jeffrey (2004). Las Claves del Éxito de Toyota: 14 principios de administración del fabricante más grande del mundo. Editorial Gestión 2000. Recuperado de:

[https://www.academia.edu/36534909/Las\\_Clavez\\_de\\_Exito\\_de\\_toyota\\_www\\_FreeLibros](https://www.academia.edu/36534909/Las_Clavez_de_Exito_de_toyota_www_FreeLibros)

Martínez, Pedro y Montoya, Beatriz (2010). Diagnóstico de la cultura organizacional como un elemento clave de la mejora organizacional. Universidad La Salle Chihuahua. Recuperado de: <https://fdocumentos.tips/document/aoediagnostico-de-la-cultura-organizacional-como-un-de-clima-organizacional-o-cultura.html?page=1>

Montilla, Angie (2021). Propuesta de estudio de tiempos y movimientos para la estandarización de métodos en el área de producción de la empresa “Casa Muebles Rivera”. Universidad Antonio Nariño. Recuperado de: [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6010/5/2021\\_Angie%20Vanessa%20Pesillo.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6010/5/2021_Angie%20Vanessa%20Pesillo.pdf)

NEXUS (2020). Capacitación Lean Six Sigma. Yellow Belt. Recuperado de: <https://drive.google.com/drive/my-drive>

Rajadell, Manuel y Sánchez, José (2010). Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Ediciones Díaz de Santos. Recuperado de: <https://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789671.pdf>

Riggs, James (2001). Sistemas de Producción. Planeación, Análisis y Control. Editorial Limusa.

Robbins, Stephen (2005). Administración. Pearson Educación. Recuperado de:  
<https://www.auditorlider.com/wp-content/uploads/2019/06/Administracion-8ed-Stephen-P.-Robbins-y-Mary-Coulter-1.pdf>

Socconini, Luis (2019). Lean Manufacturing, Paso a Paso. Editorial Alfaomega. Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/40610819/Lean\\_Manufacturing\\_Paso\\_A\\_Paso\\_Luis\\_Socconini\\_pdf](https://www.academia.edu/40610819/Lean_Manufacturing_Paso_A_Paso_Luis_Socconini_pdf)

Soto, William y Vega, Rosa (2012). Aplicación de Herramientas del Lean Manufacturing para mejorar el proceso productivo de sacos de polipropileno en NORSAC S.A. Universidad Privada del Norte. Recuperado de:  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10988/Soto%20Canales%2c%20Bruno%20Manuel%20-%20Vega%20Rivas%2c%20Rosa%20Bianca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tawfik, Louis y Chauvel, Alain (1993). Administration de la producción. McGraw-Hill. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/431164410/03-Tawfik-L-y-Chauvel-M-a-1993>

Velázquez, Samuel (2010). Análisis de los métodos actuales, para incrementar la productividad, en una fábrica de velas aromáticas. Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado de: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2192\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2192_IN.pdf)

Womack, James y Jones, Daniel (2003). Lean Thinking. Simon & Schuster Inc. Recuperado de:

[https://www.academia.edu/34563325/James\\_P\\_Womack\\_Lean\\_Thinking](https://www.academia.edu/34563325/James_P_Womack_Lean_Thinking)