

# Propuesta de mejora al proceso de facturación en una empresa de servicios bajo la implementación de la herramienta A3

*Proposal to improve the billing process in a service company under the implementation of the A3 tool*

*Proposta de melhoria do processo de faturamento em uma empresa prestadora de serviços mediante a implantação da ferramenta A3*

Natalia Maria Lenis-Freire<sup>1</sup>

**Received:** October 11<sup>th</sup>, 2022

**Accepted:** January 20<sup>th</sup>, 2023

**Available:** May 1<sup>st</sup>, 2023

**How to cite this article:**

N. M. Lenis-Freire, "Propuesta de mejora al proceso de facturación en una empresa de servicios bajo la implementación de la herramienta A3", *Revista Ingeniería Solidaria*, vol. 19, n.º 2, pp. 1-22, 2023.

doi: <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2023.02.02>

---

Research article. <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2023.02.02>

<sup>1</sup> Business Support Specialist en un agente de carga, profesional en Comercio Exterior, especialista en Gerencia Logística Integral, Magister en Ingeniería Industrial.

Email: [natalia.lenis.freire@gmail.com](mailto:natalia.lenis.freire@gmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7673-3348>

**CvLAC:** [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0002051932](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002051932)



## Resumen

*Introducción:* el presente artículo es producto de la investigación "Transformación Lean: propuesta de mejora al proceso de facturación en una empresa de servicios bajo la implementación de la herramienta A3" desarrollada en la Universidad Santiago de Cali en el año 2022.

*Problema:* la compañía objeto de estudio presentó problemas con el indicador de facturación, pues se estaban estimando los ingresos, pero no se estaba emitiendo la factura al cliente a tiempo, esto generaba problemas en la recuperación del dinero y afectaba el flujo de caja. *Objetivo:* implementar el pensamiento A3 en el flujo de valor de la facturación con el objetivo de resolver el problema identificado.

*Método:* se ejecutó el método A3 para resolver el problema identificado, observar la realidad, presentar los hechos, proponer un medio lógico para cerrar una brecha respecto a la meta establecida, presentar un plan de contramedidas y acciones, que posteriormente se desarrollará con iniciativas y proyectos de baja, media y alta complejidad, a corto, mediano y largo plazo, para luego revisar el proceso, verificar los resultados y ajustar según sea necesario.

*Resultados:* la implementación de las contramedidas propuestas logró que la sucursal de Bogotá pasara de facturar en 21 días, a tan solo 2 días después de la prestación del servicio.

*Conclusiones:* la capacidad de resolver problemas de forma estructurada es hoy en día una competencia esencial de las personas en una compañía que busca continuar siendo líder en el mercado, desde el nivel operativo hasta los líderes de procesos y la gerencia.

*Originalidad:* el A3 es una herramienta útil para reducir la brecha entre el estado actual y el estado futuro de un problema.

*Limitaciones:* actualmente existe muy poca literatura e investigación relacionada con la herramienta A3 aplicada para resolver problemas en la industria de servicios.

**Palabras clave:** método A3, herramienta de gestión Lean, mejoramiento continuo, pensamiento lean, pensamiento A3, PHVA.

## Abstract

*Introduction:* This article is a product of the research "Lean Transformation: proposal for improvement to the invoicing process in a service company under the implementation of the A3 tool" developed at the University Santiago de Cali in 2022.

*Problem:* The company under study presented problems with the invoicing indicator because it was estimating revenues but was not issuing the invoice to the client on time, generating problems in the recovery of the money, affecting the cash flow.

*Objective:* To implement the A3 thinking in the invoicing value flow to solve the identified problem.

*Method:* The A3 method was implemented to solve the identified problem, observe the reality, present the facts, propose a logical means to close a gap with respect to the established goal, present a plan of countermeasures and actions, which will later be developed with initiatives and projects of low, medium and high complexity, in the short, medium and long term, and then review the process, verify the results and adjust as necessary.

*Results:* The implementation of the proposed countermeasures achieved that, Bogota went from billing in 21 days, to only 2 days after service delivery.

*Conclusions:* The ability to solve problems in a structured way is nowadays an essential competence of people in a company that seeks to remain a market leader, from the operational level to process leaders and management.

*Originality:* A3 is a useful tool to reduce the gap between the current state and the future state of a problem.

*Limitations:* Currently there is very little literature and research related to the A3 tool applied to solve problems in the service industry.

**Keywords:** A3 Method; Lean management tool; continuous improvement, lean thinking, A3 thinking, PDCA.

## Resumo

*Introdução:* este artigo é produto da pesquisa "Transformação Lean: proposta para melhorar o processo de cobrança em uma empresa de serviços sob a implementação da ferramenta A3" desenvolvida na Universidade de Santiago de Cali em 2022.

*Problema:* a empresa em estudo apresentava problemas com o indicador de faturamento, pois o faturamento estava sendo estimado, mas a fatura não estava sendo emitida para o cliente no prazo, isso gerava problemas na recuperação do dinheiro e afetava o fluxo de caixa. Objetivo: implementar o pensamento A3 no fluxo de valor do faturamento para resolver o problema identificado.

*Método:* o método A3 foi executado para resolver o problema identificado, observar a realidade, apresentar os fatos, propor um meio lógico para fechar uma lacuna em relação ao objetivo estabelecido, apresentar um plano de contramedidas e ações, que posteriormente será desenvolvido com iniciativas e projetos de baixa, média e alta complexidade, a curto, médio e longo prazos, para posteriormente rever o processo, verificar os resultados e ajustar conforme necessário.

*Resultados:* a implementação das contramedidas propostas permitiu que a filial de Bogotá passasse do faturamento em 21 dias para apenas 2 dias após a prestação do serviço.

*Conclusões:* a capacidade de resolver problemas de forma estruturada é hoje em dia uma competência essencial das pessoas numa empresa que pretende continuar a ser líder de mercado, desde o nível operacional aos líderes de processos e gestão.

*Originalidade:* O A3 é uma ferramenta útil para preencher a lacuna entre o estado atual e o estado futuro de um problema.

*Limitações:* Atualmente, há muito pouca literatura e pesquisa relacionada à ferramenta A3 aplicada para resolver problemas no setor de serviços.

**Palavras-chave:** método A3, ferramenta de gestão Lean, melhoria contínua, pensamento enxuto, pensamento A3, PDCA.

# 1. Introducción

La filosofía Lean ha demostrado ser un medio importante para obtener una ventaja competitiva a través de la fabricación, producción o prestación de servicios [1], en busca del desarrollo continuo de las personas [2], este enfoque en la reducción del desperdicio logra optimizar la operación, identificando problemas y dándoles solución por medio de la profundización en sus causas desde diferentes perspectivas [3]. La gestión Lean está llena de matices y se puede ejercer mediante diversas formas y métodos [4]. Se han estudiado, escrito y copiado muchas de las prácticas de Toyota,

pero el esfuerzo de este documento se ha centrado en una herramienta que ha recibido poca atención, y es el pensamiento A3.

La plantilla A3 es un instrumento desarrollado y utilizado por Toyota Motor Corporation para proponer soluciones a problemas y presentar diversas formas de abordarlos [5], dar estatus sobre proyectos en curso e informar los resultados de diversas actividades de recopilación de información basados en el ciclo PHVA: planear, hacer, verificar y actuar [6]. Esta herramienta, aparentemente sencilla, requiere conocimiento de técnicas tales como: mapeo del flujo de valor; los 5 porqués; diagramas de Pareto; tablas de control; diagrama de árbol; plan de acción, matriz PICK; entre otros, por lo que se convierte en un instrumento poderosamente efectivo para gestionar a las personas, los problemas y permitir el aprendizaje sistémico. Si se hace correctamente, el pensamiento aplicado para crear un A3 permite al equipo identificar los elementos más críticos de un problema o situación, siguiendo el proceso PHVA [7], [8]. Es importante mencionar que el documento por sí solo no va a resolver o mejorar problemas, al contrario, es el pensamiento crítico, la colaboración y el seguimiento del proceso lo que en verdad le da valor.

Este artículo tiene como objetivo documentar la propuesta de mejora aplicada al proceso de facturación para lograr el cumplimiento del indicador Invoice Speed llevado a cabo bajo pensamiento A3 en una empresa de servicios, donde se logró resolver el problema identificado de raíz, ya que al no cumplir con la medición establecida se estaba afectando indirectamente el flujo de caja, pues una facturación demorada se traduce en una recuperación tardía del dinero. Como objetivos específicos, tenemos que se identificará un primer problema a tratar, se capturará el estado actual de la situación, se realizará un análisis de causa raíz, se propondrán contramedidas para abordar las causas raíz identificadas, se definirá el estado objetivo y se desarrollará un plan para la implementación y seguimiento con los resultados previstos donde se buscará la participación de los principales actores del proceso. Finalmente, toda la información se resumirá en el informe A3 donde se demostrará que la herramienta sí aporta valor a interior de una compañía, ya que trabaja sobre cadenas de valor generando un esquema coherente para diagnosticar la situación de un problema.

## 1.1 Marco teórico

A través de los años, la cultura Lean ha probado su alta eficiencia como un sistema que garantiza la disminución de todos los tipos de desperdicios al interior de una compañía acompañada de una alta eficiencia operativa [9]. Este sistema ha sido definido como una metodología de mejora continua orientada a eliminar el desperdicio

de aquellas actividades que no proporcionan valor agregado a los procesos de fabricación, distribución y comercialización de productos o servicios, lo cual permite reducir costos, mejorar procesos, aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad esperado.

Por definición magro, el pensamiento Lean es ampliamente entendido como un concepto que conduce a un desempeño excelente y una ventaja competitiva poderosa [10], las organizaciones que buscan la implementación de su cultura persiguen objetivos relacionados con el mejoramiento en la ejecución de sus procesos a través del *kaizen* [11], término de origen japonés el cual tiene como significado “cambio para mejorar” [12] o “mejora continua” [13] y su evolución en el tiempo lo ha transformado hasta lo que conocemos hoy como “procesos de mejora continua”. Su principio radica en integrar de manera activa a todos los colaboradores de la organización en sus continuos procesos de mejora, a través de aportes pequeños desde sus actividades diarias.

La herramienta A3 es una de las menos usadas, pero igual de efectiva y poderosa, los autores César López y Luz Angela Ospina realizaron una revisión de las metodologías de implementación Lean, en donde podemos ver que el pensamiento A3 no es usado [14]. Se llama A3 porque toda la información se recopila en una hoja tamaño A3 [15] y su uso permite desarrollar e implantar dentro de la organización la cultura y filosofía de mejora continua, que ayuda a las personas a aprender para aprender. Fue implementada por primera vez en Toyota Motor Corporation [16] y no solo se compone de texto, sino que se apoya en imágenes, diagramas y gráficos que facilitan su comprensión. Existe una variedad de estructuras de este informe en la literatura científica, pero todas se basan en planear – hacer – verificar – actuar, un algoritmo de resolución de problemas de alto nivel iniciado por Walter Shewhart en la década de 1930 y adoptado posteriormente por W. Edwards Deming en la década de 1950 [17], [18].

Para Shook [6], los A3 se componen de la siguiente secuencia de pasos: 1. establecer el contexto del informe a desarrollar y la importancia de un problema o tema específico; 2. describir las condiciones actuales del problema; 3. identificar el objetivo deseado (metas); 4. analizar la situación para establecer sus causas; 5. proponer contramedidas; 6. desarrollar un plan de acción para lograr su ejecución; 7. mapear el proceso de seguimiento. De acuerdo con Sobek y Art [8], el informe A3 es una herramienta que establece un marco concreto para implementar la gestión de PDCA y ayuda a guiar a los autores del informe a una comprensión más profunda del problema u oportunidad, además de brindar nuevas ideas sobre cómo resolverlo mejorando la toma de decisiones.

## 2. Metodología

La metodología para la resolución de problemas propuesta por el informe A3 consiste en definir, medir, analizar, proponer acciones de mejora y comprobar resultados. Para el presente estudio se tomó como referencia el diseño de investigación que sugieren Hernández-Sampieri *et al.* [19]; el tipo de orientación es mixto, pero mayormente cualitativo pues se busca describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes, su alcance es explicativo, pues iremos más allá de la descripción de conceptos y fenómenos, centraremos nuestra atención en las causas que originan el problema para poder identificar por qué ocurre y en qué condiciones se manifiesta. La recolección de datos se realizó a través de las siguientes herramientas:

- Encuesta con actores claves del proceso
- Entrevistas con responsables de área
- Observación directa del proceso (en el *gemba*)
- Resultados del reporte de facturación rápida, notas crédito de los últimos 6 meses y el reporte de WIP y *accruals*.

Teniendo en cuenta lo anterior, se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de colaboradores operativos pertenecientes al tráfico de exportación marítima con los mayores índices de facturación durante los últimos 6 meses. Se realizaron encuestas y entrevistas a 15 trabajadores involucrados en el flujo de valor quienes se expresaron con franqueza sobre sus procesos o demoras en la facturación.

**Tabla 1. Muestra de trabajadores seleccionados**

<b>Cargo</b>	<b>Sucursal</b>	<b>Departamento</b>	<b>Instrumento</b>
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Energy and Project	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Energy and Project	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Energy and Project	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Energy and Project	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Energy and Project	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Carga General	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Carga General	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Carga General	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Energy and Project	Encuesta

(continúa)

(viene)

<b>Cargo</b>	<b>Sucursal</b>	<b>Departamento</b>	<b>Instrumento</b>
<i>Freight forwarder</i>	BOG	Carga General	Encuesta
<i>Freight forwarder</i>	CLO	Carga General	Entrevista
<i>Freight forwarder</i>	CLO	Carga General	Entrevista
<i>Senior team lead treasury</i>	BOG	Finanzas	Entrevista
<i>Financial credit controller</i>	BOG	Finanzas	Entrevista
<i>Senior financial controller</i>	BOG	Finanzas	Entrevista

**Fuente:** elaboración propia.

El cuestionario de la encuesta estuvo compuesto por las siguientes cinco preguntas abiertas que buscaban conocer las razones, justificaciones, opiniones o explicaciones del incumplimiento del indicador:

1. ¿Cuál es la mayor dificultad que presentas para facturar a tiempo en exportación?
2. ¿Para ti es posible facturar antes de los cinco días establecidos para el Invoice Speed? ¿Por qué?
3. ¿Consideras que tardas mucho tiempo generando una factura?
4. ¿Cuántos minutos en promedio puedes tardar en generar una factura?
5. ¿Tienes alguna idea (para compartir) que pueda mejorar los tiempos de facturación? ¿Cuál?

Por otro lado, la entrevista se realizó de manera más espontánea, ya que no contaba con un cuestionario establecido; se manejó un diálogo más informal, pues se buscaba que el trabajador se sintiera en confianza para poder contar sus problemas con total libertad y fluidez sin temor a sentirse juzgado, y así evitar un sesgo durante la investigación. Es importante mencionar que la escogencia del tipo de herramienta a aplicar sobre cada integrante de la muestra seleccionada se basó en los resultados del indicador Invoice Speed y en su rol, es decir, que aquellos a los que se les aplicó la encuesta ya venían con mediciones muy por encima del objetivo, lo cual afectaba directamente el indicador, mientras que a los que se les aplicó la entrevista no tenían mediciones tan críticas o por el contrario, eran líderes del proceso de finanzas (no generaban las facturas, solo ejercen un proceso de control y seguimiento). El indicador Invoice Speed solo es medido en los Freight Forwarders, ya que son los encargados de ejecutar la operación por lo tanto generan la factura final al cliente.

## 3. Desarrollo

El desarrollo de la herramienta A3 se encuentra claramente definido a lo largo de la historia; varios autores comparten la idea de que la herramienta A3 está basada en el ciclo PHVA [6], [7], [8], el “planear” comienza con la definición del problema, la delimitación de un objetivo a cumplir y el reconocimiento de los antecedentes y el contexto para que los involucrados comprendan de una mejor manera la situación actual y así se pueda identificar la causa raíz de la dificultad aterrizada en la realidad del negocio. Después sigue el “hacer” en el que, se proponen e implementan acciones a realizar para solucionar dicho problema de forma limitada, a pequeña escala para ver lo que ocurre si se lleva a cabo. Tan pronto se implementen las acciones es hora de “verificar” su impacto, de forma cuantitativa de ser posible, o mirando muy atentamente si no se puede cuantificar. Por último, tenemos el “actuar”, en el cual se analiza si las tareas funcionan o no, y se decide si se desea aprobar el cambio, ajustarlo o adjudicarlo. Si las tareas funcionan, entonces, se definirá como estandarizarlas y si no, se deberá empezar nuevamente el ciclo. Teniendo en cuenta lo explicado anteriormente, se procedió con la implementación y desarrollo de la herramienta para la solución de los problemas.

### 3.1 Definir

La investigación inició identificando el problema a abordar y su importancia para la organización, el modelo nos invita a preguntarnos, ¿cuál es el problema que queremos resolver?, y ¿por qué es importante para la compañía abordarlo? Esta identificación se dio, primero, por medio del análisis del reporte Invoice Speed, el cual se encontraba muy por encima del estándar establecido por la compañía; y segundo, por medio de entrevistas con líderes del proceso de finanzas, quienes manifestaron que durante los últimos meses del año 2021, la compañía objeto de estudio presentó problemas con el indicador mencionado, esto condujo a revisar el tema del costo del dinero con el departamento de finanzas; se evidenció, entonces, que el costo del dinero estaba afectando el flujo de caja, ya que se identificó un incremento significativo en el volumen de las estimaciones de ingresos o WIP<sup>1</sup> pendientes por facturar, esto quería decir que se estaban estimando los ingresos y gastos de la operación en el TMS (*transport management system*), pero no se estaba emitiendo la factura al cliente a tiempo, lo cual generaba problemas en la recuperación del dinero. Se tomó la decisión, entonces, de

---

1 WIP: estimación del monto de venta a facturar al cliente, el WIP se convierte en *revenue* cuando posteamos la factura al cliente.

crear una hoja A3 para profundizar en el tema y proponer alternativas de solución al problema.

En el comercio exterior se identifican, por lo general, cuatro tráficos de operación: 1. exportación marítima (FES), 2. exportación aérea (FEA), 3. importación marítima (FIS) y 4. importación aérea (FIA); pueden existir más subcategorías, ya que esto dependerá de la organización interna que tenga cada compañía, pero para el desarrollo de esta investigación, manejaremos la clasificación anteriormente descrita. En esta etapa fue necesario identificar qué tráficos presentaban los mayores índices de facturación en cuanto días durante los últimos seis meses para así definir en dónde centrar la atención del problema y especificar cuál sería el tráfico foco para iniciar con la implementación del proyecto de mejora y así poder experimentar y verificar resultados y a futuro replicar en los demás tráficos que estuviesen por fuera de la meta corporativa.

La compañía tiene establecido el KPI Invoice Speed para medir la rapidez de la facturación de cada operación con el fin de poder identificar el comportamiento y rendimiento de las cuentas por pagar y cobrar, esto proporciona una visual del flujo de caja y retorno del dinero ganado por los servicios ofrecidos. La medición está establecida en días y resulta de la diferencia entre el día de la generación de la factura y la fecha de zarpe para la exportación o la fecha de arribo para la importación, la meta corporativa es de cinco días o menos.

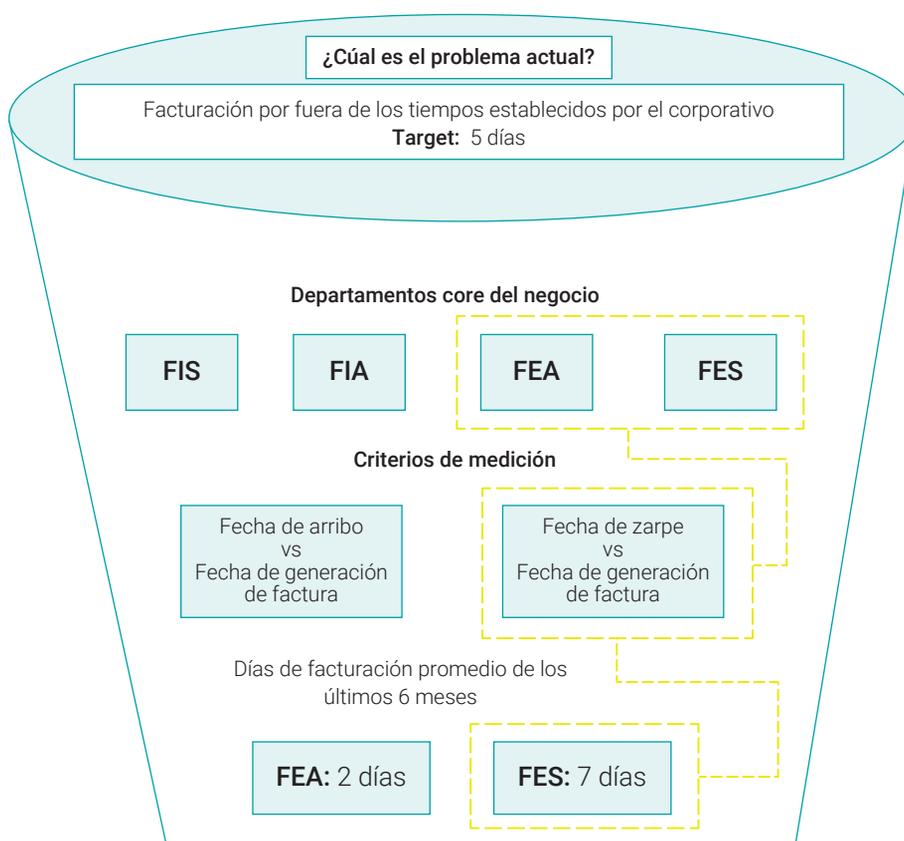
La tabla 2 muestra los días de facturación promedio generados durante los últimos seis meses en cada uno de los tráficos a nivel nacional, donde se puede evidenciar que los tráficos marítimos (FES y FIS) tienen fluctuaciones muy marcadas en su facturación; han tenido meses donde en promedio tardan en facturar entre nueve y siete días, así como también han tenido meses en donde se han situado por debajo del objetivo con cuatro días. De esta información se puede concluir que sí es posible generar una facturación por debajo de la meta y nos da un punto de partida para identificar las causas del por qué durante algunos meses no se logra el objetivo.

**Tabla 2.** Indicador Invoice Speed promedio a nivel nacional por tráficos

Tráfico	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dic-21	Ene-22	Feb-22	Promedio
FES	8	6	9	9	5	4	7
FEA	2	1	3	1	2	1	2
FIA	3	3	3	4	4	3	3
FIS	7	4	7	5	5	5	6

**Fuente:** elaboración propia.

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto se centró en investigar, indagar e identificar aquellas causas que están afectando el cumplimiento del objetivo de facturación en el tráfico de exportación marítima a nivel nacional siendo este el más afectado. Aunque el tráfico de importación marítima también está por encima del objetivo corporativo con un promedio de seis días durante los últimos seis meses será abordado en otro A3, ya que, al ser un tráfico distinto, difiere en su forma de operar por lo que deberá ser analizado de otra manera. Mencionado esto, la figura 1 muestra el camino a seguir a lo largo de la investigación y permite visualizar el foco objeto de estudio.



**Figura 1.** Embudo representativo del foco objeto de estudio  
**Fuente:** elaboración propia.

Para finalizar con el contexto de este proyecto, es importante tener en cuenta que los días de crédito de los clientes activos de la compañía empiezan a contar a partir del día de la emisión de la factura, esto quiere decir que cuanto más se demore un operativo en generar la factura de un servicio ya ofrecido, los días de crédito se

extenderán y se alargará el tiempo de recuperación del dinero. Adicional a esto, anular una factura (por medio de una nota crédito) y volverla a emitir afecta la medición del indicador Invoice Speed, pues quedarán registrados los dos intentos de facturación y cada uno contará por separado. Por último, por medio del reporte de WIP y *accruals*<sup>2</sup>, el cual muestra el valor monetario estimado de las ventas versus los costos, se logró identificar y cuantificar que un día no facturado en FES, le cuesta a la compañía en promedio COP 19.500.000.

## 3.2 Medir

Teniendo el contexto definido y entendiendo la importancia de tener una facturación rápida en la compañía, fue necesario iniciar con la recolección de datos para poder cuantificar y medir. Esta recopilación de información se realizó a través de encuestas, entrevistas, reportes y caminatas *gemba* que permitieron identificar más a profundidad las causas reales del problema, y así poder aterrizarlo con cifras. Para cumplir con el propósito de esta fase, se inició con la medición del GAP de nuestro problema, para esto tomamos el promedio del indicador de facturación de los últimos seis meses (siete días) y le restamos el público corporativo (cinco días), lo que nos dio un GAP a trabajar de dos días, nuestra meta sería, entonces, bajar ese GAP de dos días ya identificado.

Luego, por medio del reporte de facturación generado durante los últimos seis meses se obtuvieron dos datos importantes: primero se logró identificar que la facturación más crítica se encontraba focalizada en catorce cuentas (clientes) superando los veinte días/promedio, incluso había cuentas con 63 días/promedio (más de dos meses), un valor exageradamente alto para una operación de comercio exterior y segundo, se logró identificar aquellos operativos (colaboradores) con mediciones por encima del objetivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a realizar las entrevistas y encuestas a los operativos identificados descritos en las tablas 1. Seleccionar el tamaño correcto de la muestra permite reducir el margen de error durante el desarrollo de la investigación, por lo que la técnica de muestreo utilizada fue no probabilística por conveniencia, ya que se seleccionaron aquellos operativos con los mayores índices de facturación durante los últimos seis meses, pues era necesario enfocarse en los casos más críticos de la medición para entender de raíz el problema. Como instrumento de medición se utilizó el cuestionario para evaluar las razones del incumplimiento del

---

2 *Accrual*: estimación del costo de compra a recibir por el proveedor, un *accrual* se convierte en costo cuando se postea la factura del proveedor.

indicador anteriormente descrito y se realizaron entrevistas informales para conocer más a fondo un proceso determinado y las implicaciones que trae una facturación lenta. Al ser un muestreo no probabilístico, no existe fórmula para determinar el tamaño de muestra no aleatoria, en investigación cualitativa se puede ampliar gradualmente la muestra y analizar los resultados según llegan [20].

Es importante tener en cuenta que un estudio con un tamaño de muestra demasiado pequeño puede producir resultados no concluyentes, mientras que un estudio demasiado grande desperdiciará recursos y podría exponer a más participantes de los necesarios a cualquier riesgo relacionado [21], por esto la muestra seleccionada debe ser representativa de la población de intereses.

Otro reporte que ayudó a entender la situación actual del problema fue el de notas crédito, este mostró que el tráfico de exportación marítima representaba el 21 % del total de notas crédito generadas, situándose como los segundos en este tema, pero ¿por qué es importante este reporte para la investigación? Pues bien, tener que generar una nota crédito significa que una factura debió anularse por un error u omisión en su información, esto representa reprocesos en la operación y afecta la productividad, lo que nos hace preguntarnos, ¿por qué el porcentaje de notas crédito es tan alto cuando el corporativo solo acepta un 5 % sobre el total de embarques manejados? ¿Por qué se estaban anulando tantas facturas?

Para finalizar la fase de medición, toda la información recolectada se reunió en la casilla número 3 del formato A3 (figura 4), lo que nos permitió ver de manera general la situación actual del problema. Esta sección es quizás la más importante de todo el informe, ya que por medio de gráficos, diagramas y datos claves se representa cómo funciona actualmente el proceso y qué produjo el problema. Los trabajadores a menudo pueden describir cómo funciona el proceso en general, o cómo se supone que debe funcionar, pero las desviaciones de esta concepción general o hipotética suelen ser la clave para abordar el problema. Los propósitos de diagramar y cuantificar el problema son varios. Primero, la acción de dibujar un diagrama permite una comprensión más profunda al ayudar al autor a organizar el conocimiento y el aprendizaje obtenido de la medición y observación de manera compacta. En segundo lugar, el diagrama comunica rápida y eficazmente los problemas centrales a los demás. El medio gráfico puede contener una cantidad muy densa de información y, sin embargo, los lectores pueden captarla rápidamente debido a la representación geográfica. En tercer lugar, al diagramar el sistema, los esfuerzos de resolución de problemas se centran en el sistema y no en las personas. Da como resultado un enfoque más objetivo con menos posturas defensivas y acusaciones.

Pensar y definir objetivos es parte esencial de todo proyecto, teniendo clara la situación actual del problema, se deben establecer objetivos bajo metodología SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes y temporales) [22], que limiten el alcance del proyecto. Aunque no se tenga una perspectiva completa, se hace necesario delimitar los resultados que se esperan lograr. Tenemos, entonces, que el objetivo central del desarrollo del informe A3 fue “estabilizar la facturación en el departamento de exportación marítima en Colombia igual o menor a los cinco días establecidos por la compañía durante 2022”. Es importante aclarar que este es el objetivo propuesto en el informe A3, el cual difiere del objetivo general de esta investigación

### 3.3 Analizar

A medida que se comprende la situación actual de una manera profunda y significativa, se vuelve imperativo que identifique la causa raíz de los síntomas del problema que se muestran como tormentas en la condición actual, si no se aborda la semilla profundamente arraigada del problema, es probable que se repita.

En esta fase del desarrollo del informe A3 es necesario preguntarse, ¿cuál es la causa raíz del problema? Y para ello se utilizan diversas técnicas como *value stream mapping*, FTA (de árbol de factores), gráfica balance, espina de pescado, diagrama Pareto, los 5 porqués, entre otros. Intentar combatir el problema inmediatamente significa tratar solo los síntomas y dejar la causa raíz intacta. De ser así, el problema puede volver a aparecer y con proporciones mayores.

Una vez recolectada la información, se debe realizar un diagnóstico por medio de la implementación de herramientas de análisis de causa que ayudan en el entendimiento de la situación para ver el problema desde varios ángulos. La herramienta diagnóstica utilizada fue el FTA o análisis de árbol de factores, este método nos obliga a ver las causas como un GAP, nos ayuda a pensar en términos de números, a llegar a la causa raíz de manera más simple y si la integramos a la herramienta de los 5 porqués, multiplica sus resultados. Con la información recolectada por medio de las encuestas y entrevistas, logramos construir el FTA, de los once factores identificados, se le aplicó el análisis de los 5 porqués a los seis factores críticos que se ubicaron por debajo del estándar establecido para cada medición.

Finalmente, tenemos que las causas raíz para el incumplimiento del indicador de facturación son:

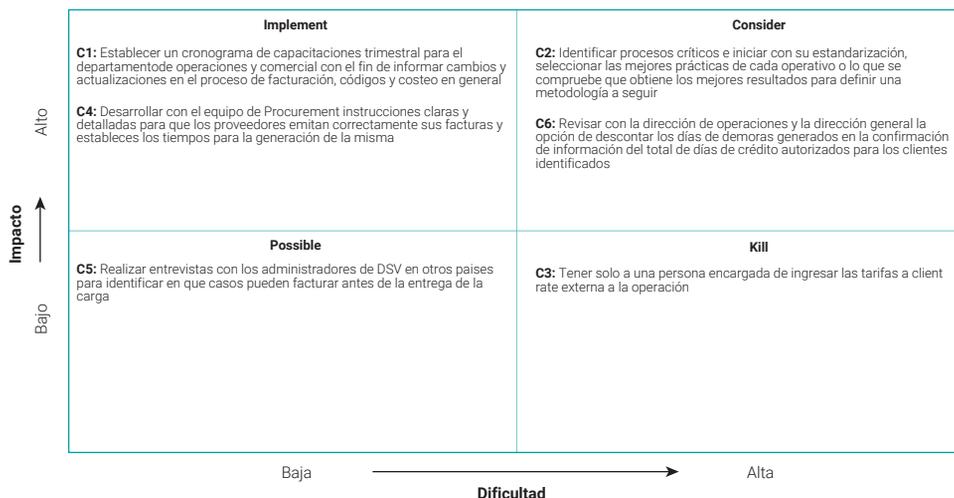
1. Hay un desconocimiento en el proceso de facturación sobre el uso correcto de códigos, claridad en sus particularidades y *auto-rating*.

2. Aunque se cuenta con procesos establecidos, no existe un trabajo estandarizado, el equipo de operaciones aplica cada paso del procedimiento de manera diferente, sin seguir un estándar o secuencia similar.
3. Los tiempos de facturación y fechas límites para radicar facturas a la compañía por parte de los proveedores no están claramente definidos en los acuerdos de nivel servicio. Tampoco existe una instrucción clara entre la empresa y sus proveedores sobre la información requerida para que la factura sea contabilizada correctamente.
4. Dentro de los SOP de clientes, o bien, ofertas comerciales, no se menciona ni indica específicamente el impacto que tiene demorar la confirmación de una orden de compra/referencia, en el proceso de facturación y así evitar alterar los días de crédito aprobados.

### 3.4 Acciones de mejora

Una vez se han identificado y definido las causas raíz del problema, es momento de proponer contramedidas y evaluar respecto a su dificultad e impacto, la viabilidad y tiempos de ejecución para determinar qué se hará para resolver el problema. En otras palabras, las contramedidas no son más que las acciones que se tomarán para eliminar la causa raíz del problema y devolver el proceso a su patrón original o mejorarlo.

Para el desarrollo de este proceso existen diversos métodos, pero en este caso estudio se utilizó la matriz PICK o matriz de priorización ideal para organizar y categorizar ideas/soluciones potenciales en cuatro categorías distintas. Las de bajo impacto y dificultad (*possible*) requieren de un esfuerzo menor para su ejecución, su riesgo es bajo y su simplicidad permite que sean llevadas de manera rápida. Las de alto impacto, pero baja dificultad (*implement*), por lo general requieren un plazo mayor para su ejecución. De las de alto impacto y dificultad (*consider*) se obtiene una alta recompensa, pero son muy difíciles de llevar a cabo, es posible que se requiera una inversión alta o el involucramiento de otros departamentos. Finalmente, tenemos los de bajo impacto, pero alta dificultad (*kill*), al tener una recompensa muy baja, se recomienda ignorar o redefinir las acciones para que puedan ser clasificadas en otras categorías.



**Figura 2. Matriz PICK**

Fuente: elaboración propia.

Una vez se tengan seleccionadas la contramedidas a ejecutar, se debe involucrar a todas las partes interesadas en la implementación de la contramedida y realizar un seguimiento de su eficacia, para esto se elabora un plan de acción, el cual se compone de la causa raíz que intentamos resolver, la o las contramedidas seleccionadas para cada una de las causas raíz identificadas, la descripción de la acción que se llevará a cabo con su respectivo responsable y una fecha objetivo para realizar un seguimiento futuro.

Causa	Contramedida	Descripción	Responsable	Fecha Objetivo	Estatus
A	C1	Establecer un cronograma de capacitaciones trimestral para el departamento de operaciones y comercial con el fin de informar cambios y actualizaciones en el proceso de facturación, códigos y costo en general y reparar el proceso completo	Wendy Vanessa Osorio / Business Change Manager	30/03/2022	Finalizado
B	C2	Identificar procesos críticos e iniciar con su estandarización, seleccionar las mejores prácticas de cada operativo o lo que se compruebe que obtiene los mejores resultados para definir una metodología a seguir	Elvira Doada / Business Support Manager	30/12/2022	En proceso Se han iniciado varios procesos
C	C4	Desarrollar con el equipo de Procurement instrucciones claras y detalladas para que los proveedores emitan correctamente sus facturas y establecer los tiempos para la generación de la misma	Jannet Barreto / Procurement Manager	30/06/2022	Abierta
C	C5	Realizar entrevistas con los administradores de DSV en otros países para identificar en que casos pueden facturar antes de la entrega de la carga	Natalia Lenis / Business Support Specialist	15/9/2022	Abierta
D	C6	Revisar con la dirección de operaciones y la dirección general la opción de descontar los días de demoras generados en la confirmación de información del total de días de crédito autorizados para los clientes identificados	Pedro Kipper / Director de operaciones Angelo Dotto / Manager Director	20/8/2022	En proceso Se inicio sujeta con un cliente
A	-	Sensibilizar y alertarizar con cifras al equipo operativo sobre las consecuencias de no facturar a tiempo y su importancia	Natalia Lenis / Business Support Specialist	15/07/2022	Finalizada
D	-	Llevar un control de tiempos de confirmación de estos numeros de pedido de los clientes para identificar cuentas que presentan demoras	Natalia Lenis / Business Support Specialist	15/10/2022	En proceso Se inicio sujeta con un cliente
A, B, C, D	-	Publicar indicador de notas credito y facturación discriminado por departamentos para tener una visual semana a semana	Wendy Vanessa Osorio / Business Change Manager	05/04/2022	Finalizado

**Figura 3. Plan de acción**

Fuente: elaboración propia.

Varias de las contramedidas propuestas se lograron iniciar y finalizar al momento de la realización de este informe, por lo que se encuentran finalizadas, otras aún se encuentran abiertas o en proceso pues aún no inicia o no concluyen sus actividades respectivamente.

### 3.5 Comprobación de resultados

El seguimiento a los resultados debe ser visual y periódico, con el propósito de evaluar oportunamente que las acciones implementadas se estén llevando a cabo y le están permitiendo al equipo y a la organización cerrar las brechas. Un punto importante de este espacio del A3 son los experimentos de corto plazo, donde se pueda actuar rápidamente y, de ser requerido, corregir rápidamente.

Finalmente, se debe llevar la trazabilidad de las acciones completadas y de aquellas iniciativas contempladas que quizás no en todos los casos pasaron a fase de ejecución, para poder retroalimentar el proceso de toma de decisiones y lecciones aprendidas.



Figura 4. Informe A3 final  
Fuente: elaboración propia.

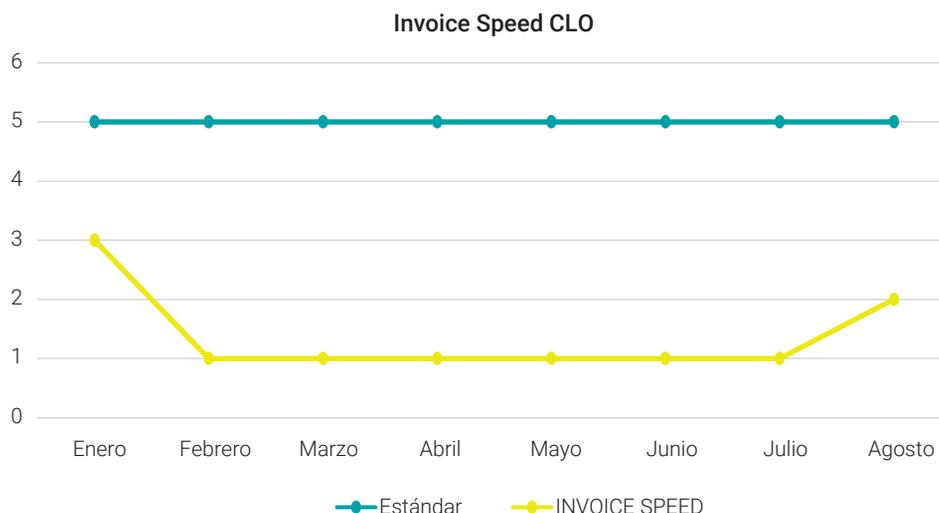
## 4. Resultados

Después de iniciar con la implementación de las contramedidas propuestas, de alinear a los equipos para el mejoramiento de los procesos y de realizar un seguimiento a cada una de las acciones de mejora acordadas, podemos ver que el indicador Invoice Speed, durante los últimos meses de implementación, mostró una gran mejora en cada una de las sucursales.

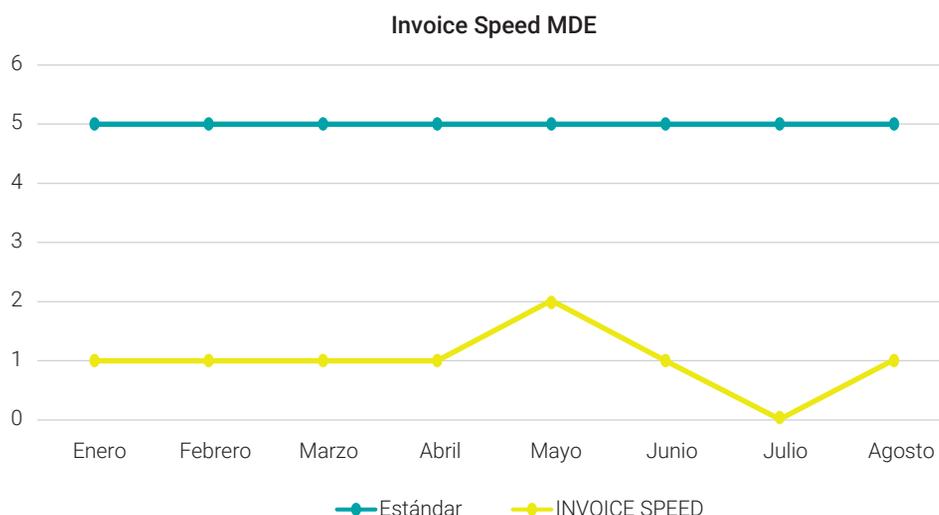


**Figura 5.** Indicador Invoice Speed bog  
Fuente: elaboración propia.

Bogotá era la sucursal más crítica en cuanto a medición de KPI, pasó de tener su indicador en 21 y 15 días en el mes de marzo a facturar en tan solo dos días después de la prestación del servicio.



**Figura 6.** Indicador Invoice Speed cLO  
Fuente: elaboración propia.



**Figura 7.** Indicador Invoice Speed mDE  
Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, Cali y Medellín se han caracterizado por tener su indicador por debajo de la meta corporativa, sin embargo, al ser una medición nacional, se veían afectadas por el resultado de Bogotá. Ahora, no solo el indicador mejoró considerablemente, sino que, al poder detectar los puntos de dolor, se lograron estandarizar procesos, eliminar desperdicios como tareas innecesarias o reprocesos, y se logró desarrollar al personal para la resolución de problemas.

## 5. Conclusiones

En resumen, el informe A3 es una herramienta dentro de un modelo de gestión Lean, muy flexible y breve, que ha demostrado ser una herramienta clave hacia la excelencia operacional, mejora continua y eficiencia, ya que presenta un enfoque completo de resolución de problemas, desde la identificación del problema hasta el análisis y la generación de soluciones, pasando por la planificación y el seguimiento de la implementación.

El pensamiento A3 es una forma efectiva de involucrar al personal del nivel uno para mejorar la calidad, la seguridad y la eficiencia operativa. Los A3 deben involucrar y obtener la aceptación de todas las partes interesadas, ya que el diálogo entre todos los empleados es esencial para la identificación de las causas, la implementación de las acciones y el posterior mantenimiento de las ganancias. Durante la fase de identificación del problema y sus respectivas contramedidas, es fundamental que los responsables de los procesos involucrados hayan sido parte de las dinámicas y reuniones, de esta manera es un plan de trabajo y compromiso consensuado. Recrear el proceso de memoria en una sala de conferencias alejada de donde ocurre físicamente el trabajo dará como resultado inexactitudes y generalizaciones excesivas.

Vimos que el A3 es una herramienta útil para reducir la brecha entre el estado actual y el estado futuro de un problema, es especialmente bueno para la identificación de la causa directa y debe usarse cuando no se tiene claro en dónde está el problema. Encontrar la causa directa conduce a la investigación de la causa raíz, y si se puede resolver el problema, es muy probable que se pueda proponer contramedidas que disminuyan la brecha.

También hemos descubierto que, detrás de todas las herramientas Lean para buscar la excelencia operativa, se esconde un reto mucho más profundo y es el de desarrollar el potencial humano de todos para crear una cultura de mejora continua y atender el mundo cambiante del hoy, entendiendo que el trabajo en equipo es de suma importancia, ya que el valor que reciben los clientes es el resultado de la cooperación y la colaboración en todas las funciones.

Finalmente, podemos concluir que se diseñó una propuesta de mejora al problema "alto volumen de estimaciones de ingresos que afectaban el flujo de caja por falta de una facturación oportuna", identificado por medio de reportes, entrevistas, encuestas, análisis de datos e información histórica; se capturó el estado actual de la situación por medio de la indagación a diferentes actores del proceso lo que condujo a la realidad del problema; se realizó un análisis de causa raíz que permitió llegar a las cuatro causas del problema; los cuales fueron: 1. desconocimiento en el proceso de facturación en el uso correcto de códigos, claridad en sus particularidades y

*auto-rating*; 2. falta de trabajo estandarizado, el equipo de operaciones aplica cada paso del procedimiento de manera diferente, sin seguir un estándar o secuencia similar; 3. los tiempos de facturación y fechas límites para radicar facturas a la compañía por parte de los proveedores no están claramente definidos en los acuerdos de nivel servicio; 4. dentro de los SOP de clientes o bien, ofertas comerciales, no se menciona ni indica específicamente el impacto que tiene demorar la confirmación de una orden de compra/referencia, en el proceso de facturación. Se definió el objetivo de estabilizar la facturación en el departamento de exportación marítima en Colombia igual o menor a los cinco días establecidos por la compañía durante 2022; se propusieron contramedidas analizando su impacto versus dificultad, lo que nos permitió priorizar para llevar de manera ordenada y efectiva su aplicabilidad; se desarrolló un plan de acción y seguimiento para verificar resultados y determinar si se requieren ajustes o por el contrario replicas en otros departamentos.

Por último, se resumió toda la información en el informe A3, el cual se presentó ante la gerencia para su revisión, aprobación y posterior ejecución. Se logró demostrar que la herramienta puede aportar valor al interior de la compañía pues se trabajó sobre la cadena de valor abordando y atacando el problema desde todos los puntos de vista. Los resultados finales de la implementación se mostrarán en un futuro proyecto de investigación, ya que estos solo se podrán ver después de seis meses de ejecución.

## 6. Referencias

- [1] J. Valencia, “Ventaja competitiva empresarial a través de la cadena de abastecimiento” 01 dic 2015. [En línea]. Disponible en: <https://meetlogistics.com/cadena-suministro/ventaja-competitiva-empresariales-a-traves-de-la-cadena-de-abastecimiento/>
- [2] D. Jones, M. Ballé, N. Chartier, P. Coignet, S. Olivencia, D. Powell y E. Reke, “The Lean Sensei: Go, See, Challenge”, Boston: Lean Enterprise Institute Inc., 2019.
- [3] F. Sieckmanna, N. Petruscha y H. Kohla, “Effectivity of Learning Factories to convey problem solving competencies”, *Procedia Manufact.*, vol. 45, pp. 228-233, 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.099>
- [4] J. K. Liker, *Toyota Way: 14 Management Principles from the World’s Greatest Manufacturer*, New York: McGraw-Hill Education, 2004.
- [5] V. Kurganov, V. Sai, M. Gryaznov y A. Dorofeev, “The emergence and development of Lean Thinking in transport services”, *Transp. Res. Procedia*, vol. 54, pp. 309-319, 2020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.077>

- [6] J. Shook, *Dirigir para aprender: Utilizar el proceso A3 de direccion para solucionar problemas, lograr acuerdos, guiar y liderar*, Cambridge, Ma: Lean Enterprise Institute, 2018.
- [7] O. S. Silva Filho y R. Calado, "Learning Supply Chain Management by PBL with A3 Report Support", *The International Federation of Automatic Control*, vol. 46, n.º 24, pp. 471-477, 2013. doi: <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00115>
- [8] D. K. Sobek y S. Art, *Understanding A3 Thinking: A Critical Component of Toyota's PDCA Management System*, New York: Productivity Press, 2008.
- [9] N. Kumar, S. Shahzeb Hasan, K. Srivastava, R. Akhtar, R. Kumar Yadav y V. Kumar Choubey, "Lean manufacturing techniques and its implementation: A review", *Materials Today: Proceedings*, vol. 64, n.º 3, pp. 1188-1192, 2022. doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785322018284>, n.º <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.481>
- [10] G. M. Santos Filho y L. E. Simao, "A3 methodology: going beyond process improvement", *Revista de Gestão, Emerald Publishing Limited*, 2021. doi: 10.1108/REG-03-2021-0047
- [11] A. E. Delgado García, R. Romero López, P. Parroquín Amaya y E. Martínez Gómez, "Incremento de la efectividad en el proceso de subensamble de la resistencia acustica: uso del formato A3", Universidad Autonoma de Ciudad Juárez, Coordinación de Investigación y Posgrado del Instituto de Ingeniería y Tecnología, 2018, [En línea]. Disponible en: <https://cathi.uacj.mx/20.500.11961/6292>
- [12] M. Silva y M. C. Oliveira, "Avaliação de um sistema de produção por meio da aplicação do mapeamento do fluxo de valor", en *xxxvi encontro nacional de engenharia de produção, Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil*, 2016, [En línea]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/354382897\\_AVALIACAO\\_DE\\_UM\\_SISTEMA\\_DE\\_PRODUCAO\\_POR\\_MEIO\\_DA\\_APLICACAO\\_DO\\_MAPEAMENTO\\_DO\\_FLUXO\\_DE\\_VALOR](https://www.researchgate.net/publication/354382897_AVALIACAO_DE_UM_SISTEMA_DE_PRODUCAO_POR_MEIO_DA_APLICACAO_DO_MAPEAMENTO_DO_FLUXO_DE_VALOR)
- [13] R. Kumar, P. Chauhan, R. Kumar Dwivedi, A. Pratap Singh y J. Prasad, "Design and development of ball dispenser Machine through lean manufacturing tool Poka-Yoke technique in automobile industries", *Materials Today: Proceedings*, vol. 62, n.º 12, pp. 6530-6533, 2022. doi: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.335>
- [14] C. A. López-Bello y L. A. Ospina-Jiménez, "Design of a comprehensive methodology for the lean manufacturing implementation in the colombian context", *Ingeniería Solidaria*, vol. 17, n.º 3, pp. 1-30, 2021. doi: <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2021.03.10>

- [15] J. Flinchbaugh, *A3 problem solving: Applying lean thinking*, Lean Learning Center, 2012.
- [16] P. Shahroudi y A. Aarabi, "Quality improvement through lean A3 method for foot traffic in operating room", *Perioperative Care and Operating Room Management*, vol. 23, 2021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pcorn.2021.100155>
- [17] A. Smalley, *Cuatro tipos de problemas: De la solución reactiva de problemas a la innovación creativa*, Cambridge, MA, USA: Lean Enterprise Institute, 2018.
- [18] I. M. Washington y J. A. Bassuk, "The A3 Problem Solving Report: A 10-Step Scientific Method to Execute Performance Improvements in an Academic Research Vivarium", *Journal Plos One*, vol. 8, n.º 10, e76833, 2013. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076833>.
- [19] R. Hernández-Sampieri, C. Fernández-Collado y P. Baptista-Lucio, *Metodología de la Investigación*, México D. F.: McGrawHill, 2010.
- [20] F. A. Mantilla Vargas, *Técnicas de muestreo: un enfoque a la investigación de mercados*, Quito: Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE , 2015.
- [21] J. L. Arias-González y M. Covinos-Gallardo, *Diseño y metodología de la investigación*, Arequipa, Perú: Enfoques Consulting EIRL, 2021.
- [22] G. Steffens y A.-C. Cadiat, *Los criterios SMART: El método para fijar objetivos con éxito*, Bod Third Party Titles, 2022.