

# Implementación de la metodología Lean Six Sigma. Un estudio de caso.

Diana Marcela Legarda Daza<sup>1</sup>  
Nora Fernanda Arciniegas Sánchez<sup>2</sup>  
Fundación Universitaria de Popayán  
Colombia

## Resumen

Popayán al igual que muchas ciudades del mundo ha tenido que evidenciar la gran influencia que posee el sector de las MiPymes en la economía de cada lugar, pues en este caso dichas organizaciones ocupan aproximadamente el 90% de las empresas payanesas y también, se discurre que un 38% de las pymes en el municipio son prestadoras de servicios, y un 21% de las mismas, prestan servicio de restaurante o alojamiento, según la GEP departamental del año 2020.

Se debe resaltar que estas instituciones, se han visto permeadas por diferentes cambios sociales y económicos, por lo que los restaurantes han tenido que asumir diferentes retos para poder permanecer en el mercado; tareas que ayuden con el aumento de sus índices de productividad, eficiencia y eficacia; es por esta razón que se planea brindar una posible mejora al restaurante el Rancho de Lucho, a través de la aplicación de la metodología Lean Six Sigma por medio de la herramienta DIMAF, para así conocer un diagnóstico inicial, una posible solución y poder visualizar los cambios obtenidos en un momento final.

Palabras claves: Lean Manufacturing, Six Sigma, Lean Six sigma, Era de la inmediatez, Mipymes

## **ABSTRACT**

*Popayán, like many cities in the world, has had to demonstrate the great influence that the MiPymes sector has in the economy of each place, since in this case these organizations occupy approximately 90% of Payanes companies and also, it is said that 38% of the SMEs in the municipality are service providers, and 21% of them provide restaurant or accommodation services, according to the departmental GEP of the year 2020.*

*It should be noted that these institutions have been permeated by different social and economic changes, which is why restaurants have had to assume different challenges in order to remain in the market; tasks that help increase your productivity, efficiency and effectiveness rates; It is for this reason that it is planned to provide a possible improvement to the Rancho de Lucho restaurant, through the application of the lean six sigma methodology through the DIMAF tool and the JUCAM methodology, in order to know an initial diagnosis, a possible solution and have a comparison for a final moment, in order to have a continuous improvement, greater competitiveness, reduction of seedlings and greater customer satisfaction.*

*Keywords: Lean Manufacturing, Six Sigma, Lean Six sigma, Era of immediacy, Mipymes.*

## 1. INTRODUCCIÓN

La facilidad con la que se cuenta para adquirir los diferentes productos o servicios mediante las diferentes plataformas, y las transacciones bancarias de forma electrónica, son algunas de las muchas actividades que se pueden realizar de forma virtual, con tiempos de espera mínimos, y

---

<sup>1</sup> Contadora Pública e Ingeniera Industrial  
Contacto: [legarda473@gmail.com](mailto:legarda473@gmail.com)

<sup>2</sup> Títulos obtenidos.

Contacto: [Fernanda.arciniegas@docente.fup.edu.co](mailto:Fernanda.arciniegas@docente.fup.edu.co)

también son unas de las tantas razones que han influenciado hoy en día de forma notoria la necesidad del cliente por adquirir todo bajo un "YA".

Todos los sectores económicos se han visto influenciados por la era de la inmediatez, ya que ha sido un fenómeno que ha permeado de forma directa a todas las personas, desarrollándose como una idea, una tradición o costumbre para los consumidores, como lo afirma Pedro Rica y Marta Urtasun [1], se vive en una cultura de cambio e inmediatez, donde las personas se niegan a tener largos tiempos de espera, y requieren todo de forma inmediata o en el menor tiempo posible.

Sin embargo, en el caso del sector de servicios, como por ejemplo los restaurantes, cafeterías y bares, han sido los que más acciones debieron llevar a cabo, para suplir las necesidades de sus usuarios, pues en todo el mundo, los estilos de vida están cambiando, al igual que el comportamiento de los clientes. La velocidad y la comodidad son cada vez más importantes, como lo manifestó Rafael Parrella, Managing director de PedidosYa en Costa Rica [2]; por lo que se ve la necesidad de que se fomenten acciones que contribuyan en una distribución y producción con mayor eficiencia, es decir con tiempos de entrega que sean los mínimos posibles.

Teniendo en cuenta los cambios que ha tenido que vivir la sociedad año tras año, las innovaciones tecnológicas y las tendencias que han generado cambios y nuevas necesidades para el consumidor, ha llevado a que las empresas deban tomar decisiones para el desarrollo de sus diferentes procesos, ya que han tenido que trasladar la importancia de su línea de producción hacia la red de distribución, como lo afirma Alejandro Rios Lobato [3]; esto debido a la gran relevancia que actualmente tiene el tiempo de llegada del bien o servicio a las manos del consumidor. Por lo que se puede concluir que el mundo entero está viviendo en la era de la inmediatez, donde el tiempo es el factor más importante para tomar una decisión.

Se debe resaltar que una eficiencia en la producción y distribución no puede dejar de lado la calidad del producto, por lo que se ve la necesidad de implementar herramientas que evalúen y mejoren de forma interna y externa cada una de las áreas que llevan a cabo un proceso en el desarrollo del producto final, como es el caso de una buena distribución en la planta de producción, la eliminación de la contaminación de las materias primas por parte de materiales externos, orden y organización.

El impacto que se ha tenido en este aspecto es de forma global, aunque la implementación de nuevas tecnologías no se ha dado de la misma forma en algunos países, la gran mayoría de estos se han visto trastocados por este fenómeno. Colombia no ha sido la excepción; por ejemplo, gran parte de los bancos situados en este país, poseen una aplicación que ayuda a la realización de solicitudes y acciones sin tener que asistir a los puntos físicos, además de que el comercio virtual día a día crece, con el desarrollo constante de vitrinas de venta, como las páginas web y los perfiles en redes sociales; dicho crecimiento se puede representar en que las ventas de eCommerce alcanzaron un 20% de las totales que se hicieron en el mundo, y Colombia tuvo una participación del 4% en compras online según Allison Gutierrez Nuñez [4]. Sin embargo, se debe resaltar que la pandemia del COVID 19 aceleró el uso de los canales virtuales para el intercambio entre empresa y consumidor.

El Cauca, aunque ha sido tocado de forma directa por diferentes problemáticas sociales, ha abierto las puertas para la llegada de nuevas tendencias y necesidades por parte de los Caucanos. La ciudad blanca como su capital, es el lugar con mayores impactos por parte de los cambios que día a día tienen que enfrentar el comercio y la economía misma.

Teniendo en cuenta que en la economía payanesa prevalecen las Mipymes, y adicionalmente se evidencia que el 38% de las pymes en el Municipio, prestan diferentes servicios, como el de alojamiento y restaurante, los cuales ocupan el 21% de las empresas prestadoras de servicios, según

la GEP departamental del año 2020 [5], se debe considerar la implementación de posibles soluciones para este sector, que contribuyan con una mejora continua.

El Rancho de Lucho es una empresa Caucana, dedicada a la prestación del servicio de restaurante que al igual que muchas otras instituciones similares, cometen errores en sus áreas de producción y distribución, por las cuales no se logra tener la satisfacción total del cliente, y en muchas ocasiones no logran el cumplimiento de sus objetivos y metas. Teniendo en cuenta lo anterior y el impacto que tienen las MiPymes en la economía, se realizó la implementación de la metodología Lean Six Sigma a través de la herramienta DIMAF para El Rancho de Lucho, con el fin de aplicar la metodología DMAIC y la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing.

En primer lugar, se realizó una definición del diagnóstico inicial de acuerdo a la medición cuantitativa de las mudas, para que después, la herramienta DIMAF desarrollará el análisis de los datos obtenidos y diera a conocer, de acuerdo a los porcentajes, las herramientas de Lean más adecuadas para la mitigación de las mudas. Teniendo en cuenta la situación de la empresa se tomará la decisión de cual herramienta se utilizará para el plan de mejora, se implementará, y obtendrá un diagnóstico final. De acuerdo a los resultados obtenidos se realizarán unas recomendaciones las cuales se deben llevar a cabo para el control de la problemática.

## **2. MARCO CONTEXTUAL Y MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Marco contextual**

#### **2.1.1 MiPymes en el mundo:**

Las MiPymes son un grupo de empresas donde se sitúan las micro, pequeñas y medianas compañías de una región, y de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) [6], las Pymes son unidades que en muchos países representan más del 90% de las empresas, también afirma que las MiPymes son los agentes económicos con mayor capacidad de crear empleo en América Latina y el Caribe, por lo que brindan un porcentaje cercano al 80% de los empleos [7]; se debe resaltar el papel que este grupo de instituciones posee frente a la economía mundial, y la responsabilidad e influencia que tienen sobre cada región. Latino América es uno de los sectores del mundo que posee una cantidad representativa de micro, pequeñas y medianas empresas, de acuerdo con el Banco de Desarrollo de América Latina CAF, las pymes son aproximadamente el 99,5% del total de las empresas en Latino América y el Caribe [8].

#### **2.1.2 MiPymes en Colombia:**

Uno de los países Latino Americanos, que se ha caracterizado por poseer un gran número de MiPymes es Colombia, donde las micro, pequeñas y medianas compañías poseen un porcentaje cercano al 99% de las empresas del país [9]. De acuerdo a la gran importancia de las mismas en la economía nacional, a través de la ley 590 del 2000 y modificada en la ley 905 de 2004, se desarrollan las características que deben tener dichas instituciones para hacer parte de este grupo. Primero, se estipuló que las MiPymes deben poseer activos totales entre 500 y 30.000 Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes, y por otro lado que su planta de personal debe estar entre 0 y 200 trabajadores. Para las micro, la planta de personal no debe superar los 10 individuos; en el caso de las pequeñas empresas, debe estar entre 11 y 50 personas y por último las medianas, tendrán entre 51 y 200 trabajadores [10].

Colombia es un país en vía de desarrollo, caracterizado por la gran cantidad de MiPymes que hacen parte de su economía; lo anterior se puede evidenciar a través de los datos brindados por El Departamento Administrativo de Estadística (DANE), donde se considera que para el año 2021 se

registró la existencia de aproximadamente 5,4 millones de micro, pequeñas y medianas empresas [11]. A través de la información obtenida por parte del DANE también se pudo conocer que dichas entidades representan un porcentaje cercano al 90% del sector productivo colombiano. Además, se puede considerar que estas empresas constituyen aproximadamente el 35% del PIB nacional y generan más del 80% del empleo de la nación [12], con lo que se evidencia la gran participación que poseen en la economía del país, y la gran influencia que tienen en un crecimiento o decrecimiento de la misma.

En cada uno de los 32 departamentos colombianos, se reconoce la importancia que poseen las MiPymes en su economía, pues en cada rincón del país, día a día se crea una empresa nueva, ya sea en el sector agro, industrial, de servicios o cualquiera que sea la actividad económica, con el objetivo de suplir las necesidades del contexto en el que se crea la institución.

El departamento del Cauca, es una de las zonas colombianas que más se ha visto permeada por distintas problemáticas sociales, como es el caso de la violencia, la pobreza y unos altos índices de desempleo, generando con esto, la necesidad de los caucanos por crear empresas propias. Es importante resaltar, que en el Cauca hay poca presencia de grandes instituciones, dejando como resultado que un alto porcentaje de las empresas de la región son micro, pequeñas y medianas. Teniendo en cuenta los factores socioeconómicos que afectan al Cauca, este se ha caracterizado para el año 2020 según el DANE por representar el 1,8% de la economía del País, tal como se afirma en [5]. Popayán es la capital de este departamento, y es uno de los municipios colombianos caracterizado por su poco desarrollo, y por la presencia de diferentes problemáticas sociales.

En Popayán para 2009 según Andrés Mauricio Gómez Sánchez, Juliana Isabel Sarmiento Castillo y Claudia Liceth Fajardo Hoyos, de acuerdo a lo expuesto por la Cámara de Comercio del Cauca, se tuvo la presencia de 7825 empresas de las cuales, solo 10 caracterizadas por su tamaño como grandes y las otras instituciones hacían parte de las MiPymes [13]. Aunque, en la actualidad se logra la visualización de un crecimiento en el número de compañías payanesas, es notoria la presencia en su mayoría de micro y pequeñas empresas; un claro ejemplo es el centro histórico de la ciudad blanca, donde se visualizan negocios dedicados a la venta de productos con una planta de personal no mayor a 20 trabajadores, dejando claro que desde hace más de 10 años no hay mayor diferencia en la presencia de MiPymes en el sector.

### **2.1.3 La era de la inmediatez:**

Es de resaltar que Popayán es un área que aún se ve trastocada por diferentes problemáticas sociales, sin embargo, no se ha quedado atrás en la llegada de las TIC, además de verse permeada por los fenómenos de la globalización y la competitividad, lo cual ha desarrollado que las necesidades de la población día a día se sometan a constantes cambios, y por consiguiente las empresas payanesas deben asumir nuevos retos para poder satisfacer dichas solicitudes, con el fin de permanecer en el mercado.

La llegada de las diferentes tecnologías, ha desarrollado mayor facilidad y menores tiempos en la adquisición de productos y servicios por parte de los consumidores, dando inicio a un fenómeno suscrito como la era de la inmediatez; dejando al factor tiempo, como un elemento fundamental para la toma de decisiones por parte del cliente, ya que, se vuelven secundarios los factores del precio y la calidad, pero no poco importantes; en otras palabras, como lo afirma José Luis Ojeda , el "tiempo" es un activo más de la empresa [14]. Un claro ejemplo de este fenómeno es, el desarrollo de vitrinas de venta en redes sociales como Instagram, el pago de los servicios por medio de la página oficial del proveedor, las transferencias bancarias, entre otras actividades que años atrás

necesitaban de un esfuerzo físico por parte del individuo, como el hecho de trasladarse o realizar una fila, y en la actualidad por medio de un click se pueden obtener resultados.

La era de la inmediatez ha provocado que las empresas constantemente deban asumir nuevos retos, y estar en una innovación diaria, con el fin de fidelizar y generar confianza en sus usuarios, para así lograr el objetivo de seguir creciendo como institución. Entre estos desafíos, uno de los más importantes para las compañías es el traslado de la importancia de su línea de producción hacia la red de distribución, como lo afirma [3], de acuerdo a la gran importancia que asume el tiempo de entrega del bien o servicio al consumidor final. Es de resaltar que todos los sectores económicos han tenido que enfrentarse al reto del tiempo, pues actualmente el cliente ignora el hecho de pagar más, si cuenta con el producto o servicio en un tiempo menor al estimado.

Aunque es un reto para todos, hay algunos sectores para lo que las exigencias de los clientes y los desafíos son aún mayores, como es el caso de las empresas ubicadas en el sector de servicios. Por ejemplo, aquellas compañías que prestan el servicio de restaurante, a diario deben poner en una balanza los factores, de tiempo y calidad, teniendo en cuenta las necesidades y solicitudes de sus comensales, ya que de forma muy constante surgen preguntas como: "¿cuánto más hay que esperar?", dejando al tiempo como el elemento clave para tomar la decisión de si asistir o no a dicho establecimiento.

Es de resaltar, que la llegada del fenómeno de la inmediatez se aceleró tras la pandemia del COVID 19. Con las medidas de bioseguridad, como es el caso de los aislamientos continuos, todas las instituciones tuvieron que darse a la tarea de no desaparecer, de poder continuar ofreciendo un servicio o vendiendo un producto, por lo que el uso de las redes sociales como vitrinas de venta fue una de las tantas medidas que se tomaron y de las más reconocidas por parte de las MiPymes. Sin embargo, también se dio la creación o actualización de las páginas web o aplicaciones, solución que en su mayoría tomaron empresas grandes, como el caso de Bancolombia.

#### **2.1.4 El capital intelectual en la cultura de la inmediatez:**

Se debe tener en cuenta que los retos con la cultura de la inmediatez recaen de forma directa en los profesionales que hacen parte de las diferentes instituciones, ya que son uno de los factores más importantes de las empresas, debido a que brindan un activo intangible muy valioso, que es el capital intelectual, por medio del cual se logra brindar características como la calidad y el valor agregado a los bienes o servicios finales, y además contribuyen con la disminución o eliminación de demoras, contaminaciones o cuellos botella.

En el caso del ingeniero industrial, se puede llegar a considerar, como la fuente principal de una posible solución en las instituciones, pues a través de su capacidad de observar y analizar, puede brindar propuestas por medio de herramientas, que ayuden a las instituciones a reconocer un estado inicial en sus procesos, para así poder promoverles posibles recursos, que contribuyan con un crecimiento en sus índices de productividad y eficiencia, a través de la eliminación de mudas y desperdicios.

Las empresas deben accionar un sin número de procesos para lograr el desarrollo de un producto o un servicio, el cual será entregado a un cliente final, y el mismo evaluará características subjetivas que considera importantes a la hora de recibir el resultado de su solicitud, como es el caso del tiempo de entrega, la calidad y el precio; de acuerdo a lo anterior, se puede concluir que las instituciones trabajan a razón del cumplimiento de las necesidades de sus clientes, es por esto que constantemente deben desarrollar características que le ayuden a ser la mejor opción del mercado.

Es de resaltar que la ingeniería industrial, ayudara en la búsqueda de las posibles soluciones a través de herramientas como, diagramas de procesos, diagramas de dispersión, planillas de inspección, Lean Manufacturing, Six Sigma, entre otras opciones que dan la mano a las empresas para el conocimiento y la eliminación de errores.

## 2.2 Marco referencial.

### 2.2.1 Lean Six Sigma

Lean Manufacturing y Six Sigma, son dos de las principales herramientas que se utilizan para el desarrollo de mejoras para las pymes, debido a que en la filosofía de las misma se establece la importancia de la eliminación de errores en los procesos, para alcanzar altos índices en productividad, eficiencia y eficacia dentro de las compañías, además de lograr influir en la decisión de consumo del cliente de una forma positiva [15].

### 2.2.2 Lean Manufacturing

Es de resaltar que la primera como lo afirma Anne Sophie Tejeda en su artículo “Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos”, Lean Manufacturing ha sido seguido por empresas que desean aumenta su competitividad en el mercado, obteniendo mejores resultados a la vez que emplean menos recursos; esta es una de las razones principales por las que las micro, pequeñas y medianas empresas toman la decisión de implementar dicha herramienta para mejorar y generar valor en sus procesos, ya que es importante tener en cuenta el contexto económico de dichas instituciones [16].

La mano de obra es otro de los elementos que se tienen en cuenta para tomar la decisión con respecto a la implementación de las herramientas, pues es de resaltar que este factor es primordial dentro de las MiPymes, teniendo en cuenta que en el contexto de la empresa prevalecen más la cantidad de individuos para el desarrollo de actividades que en muchos casos tecnologías o maquinarias; dando puerta a la amplia relación de las instituciones con respecto a factores subjetivos como las emociones y las habilidades [17].

En resumen, Lean Manufacturing es un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación de actividades que no agregan valor en un proceso, pero si implican costo y esfuerzo, como lo afirma Bryan Salazar [18]; esta actividad se desarrolla a través de ocho herramientas y cada una de estas posee unas características claves según, Jesús Serrano [19], las cuales se verán expresadas en la Tabla 1.

**Tabla 1:** Características de las herramientas principales de Lean Manufacturing según Jesus Serrano.

HERRAMIENTA	CARACTERISTICA
5S	Orden y Limpieza
TPM	Disminución de averías y gastos a razón de las mismas
Flujo continuo	Producción y función de acuerdo a la demanda
Housekeeping	Control
Kanban	Conocimiento de los procesos y productos
Automatización de tareas	Correcta asignación de actividades
Poka Yoke	Reducción de errores humanos
VSM	Información visual de los espacios, procesos y actividades

Cabe resaltar, que la aplicación de cada elemento es la clave para conseguir la eficiencia, productividad y eficacia que promete LM a las empresas, teniendo en cuenta que cada uno de dichos instrumentos ayudan con la disminución de errores en los procesos.

### **2.2.3 Six sigma:**

Como lo expone Martha Lucia Pérez Urrego, Seis Sigma es un conjunto integrado de herramientas técnicas y estadísticas que permiten el logro de la filosofía de satisfacción total del cliente, a través de la reducción de la variabilidad de los procesos, aumentando su capacidad [20]. También se puede reconocer como una metodología basada en datos para conseguir la calidad más cercana a la perfección. Esto se consigue examinando los procesos productivos de manera exhaustiva según lo afirmado por Eduardo Navarro Albert, Víctor Gisbert Soler y Ana Isabel Pérez Molina [21]. Cabe resaltar, que de acuerdo a las características de esta herramienta es una opción que se puede implementar en las MiPymes, debido a que cuenta con diferentes estrategias como, reducir costos, adquirir nuevas maquinarias, medir y analizar los procesos de trabajo, mejorar las áreas operativas y alcanzar altos niveles de calidad y de satisfacción de clientes; con el objetivo principal de minimizar fallas o errores según lo expuesto por la editorial Etecé [22].

Es de resaltar que Six Sigma está soportado en una metodología compuesta de cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, comúnmente llamada DMAIC, y tiene como objetivo aumentar la capacidad de los procesos, de tal forma que estos generen solo 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO), con lo que los errores o fallas se hacen prácticamente imperceptibles para el cliente, como lo afirman Heriberto Felizzola Jiménez y Carmenza Luna Amaya [23].

Donde Cuauhtémoc Ignacio Hernández Martínez, define las cinco etapas conocidas como DMAIC de la siguiente manera:

Definir, consiste en concretar el objetivo del problema o defecto y validarlo, a la vez que se definen los participantes del programa. Medir, consiste en entender el funcionamiento actual del problema o defecto, analizar, pretende averiguar las causas reales del problema o defecto, mejorar, permite determinar las mejoras procurando minimizar la-inversión a realizar, y controlar, se basa en tomar medidas con el fin de garantizar la continuidad de la mejora y valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente [24].

Aunque el uso de esta metodología Seis Sigma se ha visto utilizada en MiPymes y existen casos que lo confirman, como por ejemplo la implementación de la metodología Six Sigma en una Pyme de la ciudad de Quito en Ecuador, donde se logro una disminución de los costos y se dio un aumento en los índices de calidad de una de las áreas productivas de dicha empresa, deja la certeza de que esta herramienta brindara mejoras para las MiPymes [25].

Por otro lado, también existe una negación hacia el uso de esta metodología por parte de las Pymes, como lo expone [23]: “En la actualidad investigadores y expertos en el tema han encontrado hallazgos que evidencian dificultades en la implementación de este tipo de enfoques en pequeñas y medianas empresas (PYMES)” haciendo referencia a las metodologías de Lean Manufacturing y Six Sigma. Sin embargo, estos autores también reconocen que de acuerdo a las falencias la mejor opción para dichas empresas es hacer uso de un sistema integrado conocido como Lean Six Sigma.

## **3. ANALISIS Y RESULTADOS**

### **Lean Six Sigma (LSS).**

La implementación conjunta de los modelos Lean y Six Sigma es posible debido a que estos se complementan entre sí, apoyando a la organización en los puntos clave para incrementar su

beneficio, así creando sus principios fundamentales aplicados en la optimización de Procesos de Gestión, cuantificando el impacto de justo a tiempo y crear una cultura para el éxito, como lo afirma Cristhian Daniel Gómez Bolívar [26].

Es de tener en cuenta, que se puede definir LSS así: “Lean Six sigma es una metodología orientada para la mejora de procesos, con el propósito de aumentar la rentabilidad y productividad de los mismos. Se orienta a optimizar procesos donde el trabajo de las personas se ve involucrado” [15] También se reconoce que, para esta herramienta de acuerdo a lo expuesto por [17], el objetivo son las personas y los procesos de trabajo; por lo que, de acuerdo al contexto de las MiPymes, donde se reconoce una alta participación de mano de obra en los procesos de las empresas que venden un producto o prestan un servicio, dichas instituciones obtendrán grandes beneficios en su búsqueda de una mejora.

Cabe resaltar que, durante el periodo de trabajo del año 2022, del semillero de investigación TIPS 4.0 de la Fundación Universitaria de Popayán, realizo el desarrollo de una prueba piloto de la aplicación ingenieril denominada DIMAF, la cual se llevó a cabo a través de la aplicación de Lean Six Sigma, donde se combina las metodologías Six Sigma con Lean Manufacturing, la cual será clave para el desarrollo del análisis de la empresa el Rancho de Lucho.

## DIMAF

Esta herramienta cuenta con cuarenta y siete factores de productividad, los cuales se relacionaron directamente con una de las seis mudas. De acuerdo a cada uno de los factores de productividad se realizaron preguntas, y se calificarán de 1 a 5 (1 como excelente y 5 malo), con el fin de obtener un resultado total, para así identificar cuál de los factores de productividad presentan mayores inconvenientes, y así asemejar una posible solución a través de las herramientas de Lean Manufacturing [27]

En DIMAF se definieron las seis siguientes mudas: sobreproducción, tiempo, transporte, procesos, defectos, movimiento e inventario; Además se caracterizaron como solución las siguientes herramientas de lean manufacturing: 5s, ANDON, OPT, FLUJO CONTINUO, GEMBA, HEIN JUKA, HOSHIN KAMRI, JIDOKA, JIT, KAIZEN, KAMBA, SMED, POKA-YOKE, TPM, TRABAJO ESTANDARIZADO, MANUFACTURA CELULAR, VSM, GESTION VISUAL, TQM, AMEF, KPI y QFD.

## Diagnóstico inicial

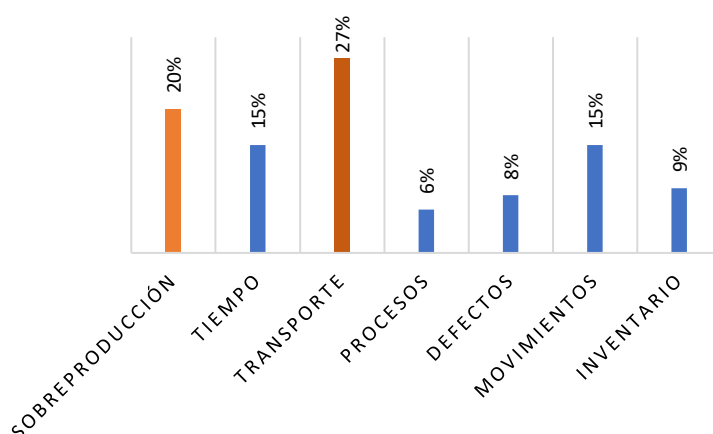
El diagnóstico inicial de los niveles de productividad del restaurante el Rancho de Lucho se desarrolló a través del uso de la herramienta DIMAF, donde a través de la evaluación de cada una de las preguntas destinadas para cada muda, se obtuvieron resultados de acuerdo a los siete desperdicios (sobreproducción, tiempo, transporte, procesos, defectos, movimientos e inventario), cabe resaltar que esta información estará expuesta en la Tabla 2.

**Tabla 2:** Diagnóstico Inicial del Rancho de Lucho

MUDA	D. INICIAL
Sobreproducción	20%
Tiempo	15%
Transporte	27%
Procesos	6%
Defectos	8%
Movimientos	15%
Inventario	9%



A continuación en la Figura 1, se podrán visualizar los resultados obtenidos de forma gráfica, donde se determinan los colores más rojizos como la muda con mayor calificación, determinándola así con un mayor factor de riesgo, y con colores azules con las mudas que poseen un riesgo menor, adicionalmente, se presenta la calificación porcentual de cada muda.



**Figura 1:** Diagnóstico Inicial del Rancho de Lucho

### Definición y medición

Se logro identificar que las mudas más representativas de la empresa son sobreproducción y transporte, con un 20% y un 27% respectivamente. Estas calificaciones se obtuvieron de acuerdo a la valoración cuantitativa de los factores de productividad relacionados con cada muda, teniendo en cuenta estas calificaciones: 1 excelente; 2 bueno; 3 intermedio; 4 regular y 5 malo; por otro lado, la apreciación se realizará a las preguntas de la Tabla 3, las cuales están destinadas para el factor de transporte, teniendo en cuenta que esta es la muda a la que se debe controlar, para que no haya aumento de la misma.

**Tabla 3:** Caracterización para medir la muda Transporte

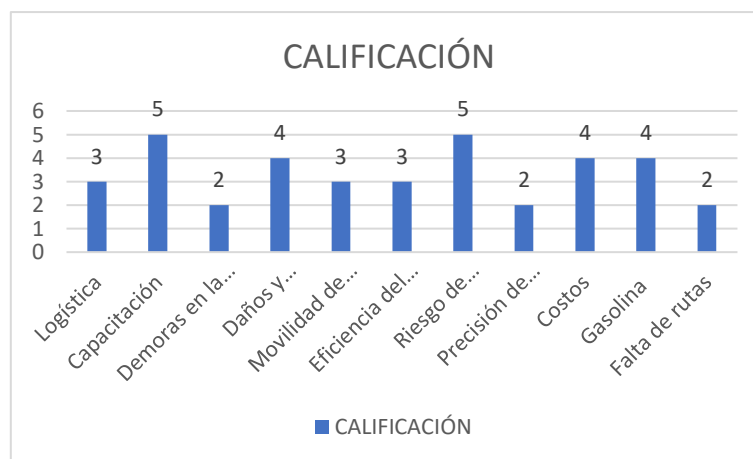
Logística	¿Considera usted que existe una buena distribución y almacenamiento de las materias primas y productos?
Capacitación	¿Está de acuerdo que los equipos de transporte que usted utiliza son necesarios y adecuados para la ejecución de sus actividades?
Demoras en la frontera	¿Con que frecuencia se presentan demoras en el recorrido?
Daños y precauciones	¿Considera usted que cuenta con las medidas de precaución necesarias para llevar a cabo el manejo del producto?
Movilidad de talento humano	¿Usted considera que el departamento de talento humano proporciona transporte eficaz y a tiempo para los colaboradores de la empresa?
Eficiencia del transporte	¿Como clarificaría la eficiencia y rapidez del trayecto del transporte realizado dentro de las áreas de trabajo?
Riesgo de accidentes	¿Se capacitan a los trabajadores de manera periódica para para evitar cualquier tipo de riesgo o peligro?

Precisión de entregas	¿Con base a la cantidad de pedidos, despachos y entregas se cumplen en horarios y fechas establecida?
Costos	¿Usted considera importante los costos del transporte de las materias primas?
Gasolina	¿Usted considera que el aumento del precio de la gasolina afecta el costo de la producción?
Falta de rutas	¿Cómo calificaría dentro de su empresa el reconocimiento del recorrido de las actividades y operaciones?

Es de resaltar, que los datos obtenidos para el factor de productividad reconocido como transporte se podrán observar en la Tabla 4 y de forma gráfica en la Figura 2.

**Tabla 4:** Calificación de los factores de productividad de la muda transporte

FACTOR DE PRODUCTIVIDAD	CALIFICACIÓN
Logística	3
Capacitación	5
Demoras en la frontera	2
Daños y precauciones	4
Movilidad de talento humano	3
Eficiencia del transporte	3
Riesgo de accidentes	5
Precisión de entregas	2
Costos	4
Gasolina	4
Falta de rutas	2



**Figura 2:** Calificación de los factores de productividad de la muda transporte

## Análisis.

Se logra visualizar que los factores de productividad con una mayor calificación, es decir, aquellos que se han visto afectados de forma negativa en la empresa, fueron los relacionados con aprendizaje, como el caso de capacitación y riesgos de accidente, los cuales tuvieron la evaluación más alta; Con lo que se concluyó, la falta de preparación para los colaboradores de la organización, llevando a la institución un desperdicio de tiempo y materias primas.

Otro punto que la compañía no tiene en cuenta a la hora del desarrollo de sus procesos es los costos del transporte, dejando duda en la veracidad de los costos asumidos para la producción del bien y la prestación del servicio; por lo que se puede desconocer el verdadero índice de utilidad para los dueños de la empresa, además de que tampoco se pueda dar certeza de la viabilidad del negocio.

## Mejora

De acuerdo a las características cuantitativas que se obtuvieron en el diagnostico inicial, DIMAF dio a conocer algunas de las herramientas de Lean Manufacturing que se pueden utilizar, para la disminución de las mudas y el aumento del índice de productividad de la organización, como lo fueron: 5s, ANDON, OPT, FLUJO CONTINUO, HEIN JUKA, JIT, KAIZEN, KAMBA, POKA-YOKE, TRABAJO ESTANDARIZADO, MANUFACTURA CELULAR, VSM, GESTION VISUAL, AMEF y KPI.

Aunque se reconocen diez y seis herramientas de lean que pueden contribuir con un beneficio para la institución, sin embargo, de acuerdo a las necesidades y la realidad de la empresa, la herramienta más adecuada a utilizar para el desarrollo de una mejora, es el trabajo estandarizado, pues se evidencia una falta de conocimiento por parte de los empleados en las operaciones relacionadas con el transporte, y también una falta de estandarización en estas actividades.

Para lo anterior se realizó un diagrama de WBS teniendo en cuenta las actividades que se realizan para la preparación de una Bandeja montañera la cual consta de 300g de carne de cerdo, 150g de filete de pollo, 100g de costilla, 200g de chicharrón, 50g de papa y medio maduro, teniendo en cuenta que este plato es el que presenta mayor demanda. Con el cual se quiere lograr la estandarización en las actividades de abastecimiento de materias primas, y el desarrollo de la Bandeja montañera, como primer producto, teniendo en cuenta la actividad, el tiempo y la persona encargada.

La Tabla 5 permitirá conocer el resumen de la información que se obtuvo a través del desarrollo del diagrama WBS, donde se presentara el tiempo total en minutos que se tarda el desarrollo de las tres actividades principales: Abastecimiento de materias primas, producción y venta del producto.

**Tabla 5:** Resultados de WBS

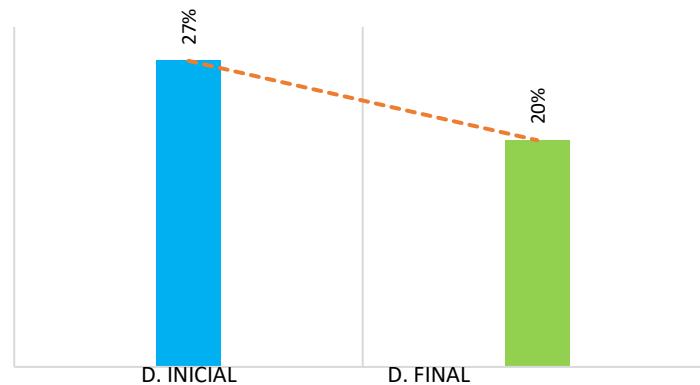
ACITIVIDAD	TIEMPO TOTAL (min)
Abastecimiento de MP	175
Producción	15
Venta	11

## Control

El diagrama anterior se le dio a conocer a todos los operarios con el fin de que conozcan el proceso de forma detallada, es decir los tiempos que se tarda cada actividad, las subactividades, y también las personas encargadas de cada tarea. Adicionalmente se llevo a cabo una check list donde se dan a presentan las diferentes actividades y se puede determinar si se realizaron o no, para así lograr garantizar el cumplimiento del proceso como se ha expuesto se debe realizar, para que se de de la forma más eficiente y productiva.

## Resultados

Al revisar nuevamente la evaluación en DIMAF, para poder visualizar los cambios obtenidos con respecto a la muda de transporte, se obtuvo la Figura 3, donde se logra evidenciar una diferencia de siete puntos entre el diagnóstico inicial y el final, concluyendo que la implementación de las diferentes herramientas contribuyo de forma óptima con la reducción de la muda, y adicionalmente ayuda a que el proceso sea más productivo y eficiente.



**Figura 3:** Diagnóstico inicial y final de Transporte

## RECOMENDACIONES

El Rancho de Lucho debe realizar la estandarización de las actividades necesarias para el desarrollo de cada uno de los procesos que hacen parte de la muda de transporte, y adicionalmente se ve la necesidad de que la revisión a través de la check list se realice de forma constante para con esto tener un control sobre la mejora, y poder seguir garantizando que el desarrollo de los diferentes procesos se realice de la forma más eficiente posible. Para complementar la estandarización de las actividades, es necesario que esta institución se plantee como objetivo a corto plazo la capacitación constante de sus colaboradores, para así tener el menor riesgo posible.

Cabe resaltar que proyectar diferentes mejoras en las empresas, destina una mayor permanencia en el mercado, y de acuerdo a la situación de las MiPymes en el país, las cuales tienen alto riesgo de ser poco competitivas, y además de la creciente creación de ideas de negocio enfocadas en el ámbito de los alimentos, se ve la necesidad de que restaurantes como el Rancho de Lucho, pasen de un pensamiento tradicional, a uno innovador, donde se desarrollen ideas de mejora que se acoplen a lo demandado por sus clientes.

## 4. CONCLUSIONES

La aplicación de Lean Six Sigma, es una ayuda fundamental para la mejora continua de las MiPymes, pues logran el desarrollo de posibles oportunidades de mejora. De acuerdo con las circunstancias a las que se enfrentan dichas empresas, como es el caso de las condiciones económicas que permean a las micro, pequeñas y medianas organizaciones, que muchas veces son una limitante para el desarrollo de altos índices de productividad y eficiencia.

Además de que estas herramientas, generan un enfoque y mejora en la mano de obra, también se debe resaltar que para este sector dicho elemento es fundamental para el desarrollo de sus diferentes procesos u operaciones, teniendo en cuenta que para estas instituciones la fuerza del

hombre se ocupa de la mayoría del proceso productivo. Es por esta razón que se debe reconocer a Lean Six Sigma como una oportunidad para las MiPymes.

De acuerdo a lo anterior, se logra afirmar que esta herramienta, puede considerarse como una oportunidad para Colombia, teniendo en cuenta el porcentaje de empresas micro, pequeñas y medianas que hay en el país, una mejora en estas empresas puede traer consigo mayores beneficios para los empresarios colombianos y también para los trabajadores, puesto que estas empresas contarán con mayor subsistencia en el mercado, evitando así el aumento de los índices de desempleo.

## REFERENCIAS

[1] Urtasun M y Rica P. (2021). El cambio de la sociedad del consumo y la inmediatez. Recuperado: <http://www.rocagallery.com/es/el-cambio-de-la-sociedad-del-consumo-y-la-inmediatez>

[2] Chavarria K. (2021). PedidosYa da a conocer su nuevo Managing Director para Costa Rica. Recuperado: <https://laagendacr.com/pedidosya-da-a-conocer-su-nuevo-managing-director-para-costa-rica/>

[3] Rios A. (2021). LA era de la inmediatez: el desafío logístico como ventaja competitiva. <https://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/2021/12/08/alejand-ro-rios-la-era-de-la-inmediatez-el-desafio-logistico-como-ventaja-competitiva/>

[4] Gutierrez Nuñez A. (17 de febrero de 2022). Ventas de comercio electrónico en Colombia crecieron 40% y llegaron a \$40 billones. Diario La República. Recuperado: <https://www.larepublica.co/empresas/las-ventas-de-ecommerce-en-colombia-crecieron-40-y-llegaron-a-40-billones-3305200>

[5] Colombia en cifras: Economía del Cauca. Gov.co. Recuperado: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/planes-departamentos-ciudades/220311-InfoDANE-Cauca-panorama-socioeconomico.pdf>

[6] Ferraro C y Rojo S. (2018). Las MIPYMES en América Latina y el Caribe: Una agenda integrada para promover la productividad y la formalización. Recuperado: [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms\\_654249.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-santiago/documents/publication/wcms_654249.pdf)

[7] De Innovación, S. B. (2021). La importancia de las PyMEs en el mundo post-COVID. Recuperado: <https://news.sap.com/latinamerica/2021/06/la-importancia-de-las-pymes-en-el-mundo-post-covid/>

[8] Banco de desarrollo de América Latina y el Caribe. (2019). Índice de Políticas PYME: América Latina y el Caribe 2019. Recuperado: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2019/04/indice-de-politicas-pyme-america-latina-y-el-caribe-2019/>

[9] ANIF. (2021). Retos y oportunidades de las pymes. Recuperado: [https://www.anif.com.co/comentarios-economicos-del-dia/retos-y-oportunidades-de-las-pymes/#:~:text=Las%20micro%2C%20peque%C3%B1as%20y%20medianas,Producto%20Interno%20Bruto%20\(PIB\).](https://www.anif.com.co/comentarios-economicos-del-dia/retos-y-oportunidades-de-las-pymes/#:~:text=Las%20micro%2C%20peque%C3%B1as%20y%20medianas,Producto%20Interno%20Bruto%20(PIB).)

[10] Función Pública. Ley 905 de 2004. [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=14501](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=14501).

[11] Revista Semana. (2022). Se necesitan \$ 2 millones para crear una empresa en Colombia. Recuperado: <https://www.semana.com/economia/empresas/articulo/se-necesitan-2-millones-para-crear-una-empresa-en-colombia/202256/>

[12] Colombia Potencia de la vida. (2019). "MiPymes representan más de 90% del sector productivo nacional y generan el 80% del empleo en Colombia": ministra Alicia Arango. Recuperado: <https://www.mintrabajo.gov.co/prensa/comunicados/2019/septiembre/mipymes-representan-mas-de-90-del-sector-productivo-nacional-y-generan-el-80-del-empleo-en-colombia-ministra-alicia-arango>

[13] Gómez, A., Sarmiento, J. y Fajardo, C. (2016). Análisis de la dinámica del mercado laboral en Popayán -Colombia. *Económicas CUC*, 37(1), 135-176. Recuperado: <http://dx.doi.org/10.17981/econcuc.37.1.2016.07>

[14] Ojeda J. (2021). El valor del tiempo en la era de la inmediatez. Recuperado: <https://www.linkedin.com/pulse/el-valor-del-tiempo-en-la-era-de-inmediatez-jose-luis-ojeda-fraile/?originalSubdomain=es>

[15] Canive, T. (2018). Lean Six Sigma. Recuperado: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/lean-six-sigma>

[16] Tejeda A. (2011). Mejoras de lean manufacturing en los sistemas productivos. *Ciencia y sociedad*.

[17] Felizzola Jiménez, H y Amaya, C. (2014) Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. Recuperado: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ingeniare/v22n2/art12.pdf>

[18] López, B. S. (2019). ¿Qué es el Lean Manufacturing? Recuperado: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/que-es-el-lean-manufacturing/>

[19] Serrano, J. (2020). ¿Cuáles son las herramientas de Lean Manufacturing? Recuperado: <https://sixphere.com/blog/herramientas-lean-manufacturing/>

[20] Pérez M (2013). Seis Sigma, guía didáctica para pymes. Trabajo de grado. Universidad de Ibagué. Colombia.

[21] Navarro E, Gisbert V y Pérez A. (2017). Metodología e implementación de Six Sigma. *Empresa: investigación y pensamiento crítico*.

[22] Editorial etecé. (2017). Six Sigma. Recuperado: <https://humanidades.com/six-sigma/>

[23] Felizzola H y Luna C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Ingeniare*.

[24] Hernandez C. (2014). La metodología lean seis sigma, sus herramientas y ventajas. Tesis de maestría. Universidad de Veracruz. México.

[25] Raúl, B., & Salazar, C. (2018). Seis sigma en las Pymes, bajando costos con calidad *Revistaespacios.com*.

[26] Gómez C. (2019). Guía metodológica para la aplicación del lean six sigma en procesos de fabricación de plásticos en multinacionales colombianas. Trabajo de grado. Fundación universidad de América. Colombia.

[27] Legarda D. (2023). Herramienta DIMAF [Archivo de video]. Recuperado: [https://www.youtube.com/watch?v=UwTFOE9ntWc&ab\\_channel=DianaLegarda](https://www.youtube.com/watch?v=UwTFOE9ntWc&ab_channel=DianaLegarda)