



**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

Aplicación de la Metodología SCAMPER para mejorar y optimizar la operación de Montacargas  
en la empresa TOPTEC

Corporación Universitaria Remington.  
Facultad de Ingenierías  
Nombre del programa académico:  
Ingeniería Industrial

Nombres de los estudiantes autores del trabajo de grado.  
Cristian Camilo Giraldo Salgado  
Darling Paola Cortes Cabezas  
Lina María Cruz Sarmiento  
Nombre del Tutor del trabajo de grado  
Alejandro Arango Correa  
Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2025

## Dedicatoria

A Dios, guardián de mi vida y faro que nunca se apaga, a Él que sostiene mis pasos, ilumina mis decisiones y me permite celebrar cada logro, dedico este trabajo para que todo empiece y termine siempre en Su nombre.

A mis padres, a mi hermano, a mi hijo, a mi sobrino y a mi novio, que han sido refugio, fuerza y abrazo, gracias por no dejarme caer, por tenderme la mano cuando la duda me tocaba y por creer en mí incluso cuando yo no podía verme.

A mi amiga Johanna, compañera de camino y voz de aliento, que con sus palabras firmes y sinceras me recordó que sí podía, que mis sueños tenían alas y que la ingeniera que buscaba ser ya vivía dentro de mí; contigo aprendí que no existen barreras imposibles, solo mentes que renuncian, y nosotras no renunciamos: somos grandes y lo seguiremos siendo.

A mi abuela, mi ángel del cielo, mi viejita del alma, que se fue dejando el vacío más profundo, pero que sigue caminando conmigo desde el espíritu, la memoria y la fuerza; te extraño cada día.

Y a mi ahijado, que descansa en paz, con quien alguna vez prometimos estudiar, luchar y llegar; hoy, con el corazón lleno, puedo decir que lo logramos: este triunfo también es tuyo.

Lina María Cruz Sarmiento

A mis padres, quienes han sido el pilar más firme en cada etapa de mi vida. Gracias por su amor incondicional, por las palabras que me levantaron cuando sentía que no podía más, por los sacrificios silenciosos y por enseñarme que la perseverancia y la humildad abren caminos que la duda no puede cerrar. Cada logro que hoy celebro lleva impreso su esfuerzo, su fe en mí y la confianza con la que siempre me animaron a seguir adelante. Soy lo que soy gracias a ustedes.

A mis hermanos, compañeros de vida, aliados y refugio en los días difíciles. Gracias por hacerme reír cuando más lo necesitaba, por escuchar mis quejas y mis sueños, por estar ahí sin pedir nada a cambio y por recordarme siempre que no estoy sola. Ustedes han sido fuerza, compañía y alegría en este proceso; su apoyo, aunque a veces discreto, ha significado más de lo que las palabras pueden expresar.

A todos ustedes, mi familia, gracias por ser mi motor, mi impulso y mi mayor motivo para seguir construyendo cada meta. Este logro también es de ustedes, porque detrás de cada paso que hoy celebro están sus manos, su cariño y su presencia constante.

Darling Paola Cortes Cabezas

### **Agradecimientos**

Estos agradecimientos, en primer lugar, se los queremos ofrecer a nuestro tutor Alejandro Arango, quien nos enseñó y guio en el uso de las metodologías ágiles, entre las cuales seleccionamos para nuestro proyecto de grado la metodología SCAMPER, que pudimos comprender y aplicar gracias a sus orientaciones.

Agradecemos también a la Universidad Remington, por formarnos como personas íntegras y comprometidas con nuestro desarrollo académico y profesional. Extensivos agradecimientos a todos nuestros profesores, quienes siempre nos brindaron un momento de su tiempo para aclarar dudas, orientarnos y motivarnos. Cada uno nos dejó un aprendizaje significativo que contribuyó a nuestro crecimiento y a la construcción de este proyecto.

**Tabla de Contenidos**

Resumen .....	4
Marco conceptual y contextual.....	6
Marco contextual .....	6
Marco conceptual.....	6
Desarrollo e implementación del aprendizaje .....	7
Paso 1. Aislar .....	8
Paso 2. Cuestionar.....	8
Paso 3. Evaluar.....	11
Paso 4. Implementación de la solución.....	12
Conclusiones .....	13
Referencias .....	14

## Resumen

La empresa TOPTEC está presentando una desmejora en el rendimiento de sus montacargas que por su antigüedad tiene un deterioro y el bajo rendimiento generan retrasos en las operaciones al igual que altos costos de mantenimiento y mayores riesgos laborales. Con base en lo anterior se realizó un diagnóstico técnico-operativo en donde se evidenciaron fallos recurrentes, deficiencias en la maniobrabilidad, demoras en la distribución interna y elevados tiempos muertos.

De ahí se pasa a seguir el principio de sustitución con la metodología SCAMPER, se evalúa el precio de la flota de montacargas antiguos por unos actualizados, fiables y seguros, de modo que se eligió la renovación de la flota con nuevos montacargas en busca de conseguir mejor maniobrabilidad, visibilidad, menos gastos en mantenimiento. Correctamente la metodología hizo que mejorara el almacenamiento, y los tiempos operativos con la disminución de los riesgos de un accidente.

**Palabras clave:** Mejora continua, Metodología SCAMPER, Mejora operativa, Manejo seguro de montacargas, Mantenimientos oportunos de los equipos

## **Marco conceptual y contextual**

### **Marco contextual**

Toptec fue fundada en el año 1981 bajo el nombre de Manilit, inicialmente se dedicó a la fabricación de tejas, elementos moldeados y tanques en fibrocemento; a partir del año 1999 se realiza el cambio de su razón social a Toptec S.A., y desde entonces se consolida como una de las mejores empresas dedicada a la fabricación y comercialización de productos de fibrocemento para la construcción, además de ser líder en la innovación de productos libres de asbesto, la fabricaciones de productos para instalación en seco como la placa de Dryboard, los tanques de polietileno en distintas dimensiones y elementos para dar acabados únicos a las estructuras.

Una de las mayores complicaciones que tiene Toptec ahora mismo es que bastantes de sus montacargas están viejos y se estropean. Varias de estas máquinas ya terminaron su periodo de uso y están presentando fallas más seguidas. Estos problemas no solo paran el trabajo diario sin parar, sino que también provocan demoras, tener que cambiar horarios y más trabajo para los empleados, quienes tienen que buscar arreglos pronto para cumplir con lo que se pide y seguir produciendo.

Conforme la compañía ha ido creciendo estos pasados años, mover cosas dentro de la fábrica se ha vuelto más intenso, lo que pide que el trabajo sea más efectivo, rápido y sin peligros. Sin embargo, la forma en que están montados los carros ahora no sirve para este nuevo estado: las paradas son cada vez más largas, moverse toma más tiempo y el peligro de que haya accidentes en el trabajo sube también, afectando las ganancias de la firma y la seguridad de la gente que labora en ese lugar.

Además, el crecimiento significativo de la operación en los últimos tiempos ha incrementado la demanda de movimiento de materiales, por lo que se requieren nuevos equipos y maquinaria más eficiente que permitan desarrollar una operación de montacargas más fluida, ágil y segura.

### **Marco conceptual**

La gestión de proyectos se entiende como un enfoque estructurado para planificar, organizar y controlar recursos, tareas y tiempos con el fin de cumplir objetivos específicos dentro de límites de alcance, costo, plazo y calidad (Project Management Institute, 2021; Kerzner, 2017). En el contexto de la operación de montacargas en la empresa Toptec, la gestión de proyectos ofrece un marco para definir claramente el problema de obsolescencia de los equipos, establecer metas de mejora operativa y coordinar las

acciones necesarias para renovar o optimizar el sistema logístico interno, alineando a las partes interesadas con un propósito común (Project Management Institute, 2021).

Desde esta perspectiva, las metodologías ágiles se presentan como una alternativa flexible y adaptativa para conducir proyectos de mejora continua en entornos cambiantes (Highsmith, 2009; Cohn, 2016). Estas metodologías se basan en ciclos iterativos e incrementales, en los que se realizan entregas parciales, se reciben retroalimentaciones frecuentes y se ajustan las soluciones conforme se aprende de la experiencia, lo cual resulta especialmente útil cuando la operación de montacargas debe responder a variaciones en la demanda, cambios en los procesos productivos o nuevas exigencias de seguridad y servicio al cliente (Highsmith, 2009).

Aplicar principios ágiles a un proyecto de mejora de montacargas en Toptec implica conformar equipos multidisciplinarios, priorizar el valor para el usuario interno, promover la comunicación constante y aceptar el cambio como parte natural del proceso (Cohn, 2016). De esta manera, las decisiones sobre adquisición de nuevos equipos, rediseño de rutas internas, definición de rutinas de mantenimiento o implementación de tecnologías de apoyo se pueden ir validando progresivamente, reduciendo el riesgo de invertir en soluciones poco útiles y permitiendo una adaptación más rápida a las necesidades reales de la operación (Cohn, 2016; Project Management Institute, 2021).

En este escenario, la metodología SCAMPER se incorpora como una técnica específica de creatividad e innovación para generar ideas de mejora sobre productos, servicios o procesos existentes (Eberle, 1997). SCAMPER propone analizar la situación a través de siete acciones —sustituir, combinar, adaptar, modificar, proponer otros usos, eliminar y reordenar— que orientan preguntas críticas sobre cómo transformar la forma en que se utilizan, gestionan y mantienen los montacargas en Toptec, estimulando soluciones que van desde la reorganización de flujos de trabajo hasta la redefinición de funciones de los equipos (Eberle, 1997).

La integración de la gestión de proyectos, las metodologías ágiles y la técnica SCAMPER permite estructurar un proyecto de mejora de la operación de montacargas que sea al mismo tiempo planificado, adaptable y creativo (Kerzner, 2017; Highsmith, 2009; Eberle, 1997). Esto se traduce en la posibilidad de diseñar e implementar iniciativas que atiendan la obsolescencia de los equipos, reduzcan tiempos muertos, mejoren la seguridad de los trabajadores y aumenten la eficiencia global de la cadena interna de movimiento de materiales en Toptec, contribuyendo con ello a la competitividad y sostenibilidad de la empresa (Project Management Institute, 2021; Kerzner, 2017).

## Desarrollo e implementación del aprendizaje

El sistema SCAMPER se aplicará al modo de operar de los montacargas en TOPTEC, facilitando la creación y evaluación de distintas opciones para mejorar el proceso, la meta es lograr que el movimiento y la distribución de los materiales sea más fácil. Se busca cortar el tiempo que tardan en ir de un sitio a otro. Además, se quiere hacer el trabajo diario más seguro. Esto se logra aplicando la técnica de forma organizada.

A continuación, se describen los pasos:

### **Paso 1. Aislar**

Se realizó una reunión por parte del área operativa de la empresa TOPTEC para analizar el estado actual de los montacargas y realizar un diagnóstico técnico de la situación del proceso operativo. Con el fin de automatizar el tiempo de distribución de los materiales, mejorar la calidad, eficiencia, la seguridad y la productividad en la organización.

Con este primer vistazo, quisimos hallar una base firme. Luego, esto servirá para usar el método SCAMPER. Esta idea servirá para crear nuevos métodos. Se busca mejorar los procesos. También se quiere subir la cantidad producida. Hay que bajar el trabajo repetido y los tiempos muertos. Se busca mejorar la maquinaria y asegurar que el personal de logística trabaje más seguro ya que con la que se cuenta es antigua.



## **Paso 2. Cuestionar**

Durante el ejercicio realizado con los equipos operativos, técnicos y logísticos, se llevó a cabo un recorrido general del proceso con el fin de identificar oportunidades de mejora. Durante la observación, se detectó que varios montacargas presentaban un estado de deterioro y requerían mantenimiento o ser reemplazados. Conforme a ello, en compañía de los operadores de montacargas, supervisores y personal de mantenimiento, se aplicaron encuestas y se realizaron entrevistas para conocer su percepción sobre el estado de los equipos, así como los problemas y limitaciones que enfrentan en sus trabajos diarios. Los participantes aportaron información valiosa basada en su experiencia cotidiana sobre el manejo de los montacargas y la distribución interna de los materiales. No obstante, a partir de las respuestas obtenidas, se buscó identificar los elementos del proceso que pudieron ser reemplazados, modificados o integrados con nuevas prácticas orientadas a la mejora continua. Con base a lo anterior el objetivo general fue fortalecer la seguridad operativa, optimizar los recursos y aumentar la eficiencia en todas las etapas del proceso logístico.

A continuación, se observan las siguientes preguntas realizadas a los operarios Con el propósito de conocer más de cerca el problema de los montacargas.

1. ¿Qué componentes o partes desgastadas de los montacargas pueden sustituirse para incrementar la seguridad operativa de los equipos?
2. ¿Qué elementos críticos de los montacargas presentan mayor frecuencia de fallas y requieren reemplazo prioritario para evitar incidentes o paradas no programadas?
3. ¿Qué materiales podrían sustituirse para reducir costos y aumentar la eficiencia?
4. ¿Qué equipos, herramientas o prácticas actuales pueden ser sustituidos por soluciones más seguras, eficientes o acordes con las necesidades operativas actuales?
5. ¿Qué procesos manuales asociados al uso y mantenimiento de los montacargas podrían automatizarse o simplificarse para reducir tiempos y errores operativos?
6. ¿Qué cambios consideran necesarios los operadores, supervisores y personal de mantenimiento para mejorar el desempeño de los montacargas y la distribución interna de materiales?
7. ¿Qué herramientas o materiales consideran que se puede sustituir?
8. ¿Qué elementos de los montacargas, actualmente desgastados o en condición deficiente pueden adaptarse?
9. ¿Qué partes de los montacargas se puede cambiar para incrementar la seguridad de la operación y reducir el riesgo de incidentes?



**Imagen 1.** Reunión por parte del equipo operativo, técnico y logístico, para dar seguimiento a las preguntas planteadas.

Imagen 2. Lista de chequeo para mirar el estado de los montacargas.

### Paso 3. Evaluar

Este paso describe la comparación entre el estado inicial y el estado final tras la implementación de la sustitución de activos, cuantificando el impacto del cambio.

#### A. Sustitución de la Flota de Montacargas

El foco de la evaluación recae en la renovación del equipo automotor logístico, analizando la transición de montacargas obsoletos a unidades compactas y optimizadas.

Indicador Evaluado	Situación Anterior ("Como Eran")	Situación Actual ("Como Son")
Dimensión y Diseño	Equipos de gran volumen, lo que dificultaba la operación en pasillos estrechos y áreas congestionadas.	Equipos más compactos manteniendo la misma capacidad de carga. Diseño optimizado para espacios logísticos modernos.
Maniobrabilidad	Baja, lo que resultaba en movimientos lentos, necesidad de múltiples correcciones y una alta	Mayor maniobrabilidad y agilidad, permitiendo un flujo de trabajo más

	probabilidad de daños a la mercancía y la infraestructura.	rápido y una reducción significativa de los incidentes de daños.
Riesgo Operacional	Alto, asociado al tamaño y la dificultad de operación, incrementando la exposición a accidentes y colisiones.	Reducido, gracias al control mejorado y la visibilidad, contribuyendo a un entorno de trabajo más seguro para el personal.
Costo de Mantenimiento	Elevado debido a las reparaciones frecuentes necesarias por la antigüedad y el deterioro de los equipos.	Proyectado a la baja, gracias a la adquisición de equipos nuevos y optimizados.

## B. Decisión Estratégica

Tras el análisis de costos, se determinó que la reparación continua de los montacargas existentes representaba sobrecostos recurrentes y altos que no justificaban la inversión, además de no solucionar los problemas fundamentales de seguridad y eficiencia. Por lo tanto, se tomó la decisión estratégica de renovar completamente la flota de montacargas en TOPTEC. Esta decisión garantiza la sostenibilidad operativa y la máxima eficiencia a largo plazo.

### Paso 4. Implementación de la solución

La aplicación de la metodología SCAMPER (específicamente, el principio de Sustituir) en la operación logística de TOPTEC ha demostrado ser una estrategia altamente efectiva para la mejora de procesos.

Esta iniciativa se centró en la sustitución de los montacargas existentes por equipos de menor tamaño y tecnología optimizada. Lo cual se concluye que no fue un simple cambio de máquina; fue una mejora pensada en la calidad de vida y el ritmo de trabajo de nuestros operarios. ¡Adiós a los Atascos y la Fricción! (Movilidad y Eficiencia) Ahora, los montacargas son mucho más ágiles. Es como si les hubiéramos dado la libertad de moverse. La reducción en el tamaño significa que el equipo ya no tiene que hacer maniobras complicadas ni sentirse "encajonado". Esto se traduce directamente en que el trabajo se hace más rápido y sin el estrés de tener que ir extremadamente lento. La jornada es más fluida.

Más Espacio para Todos (Optimización del Espacio) Los equipos más pequeños no solo se mueven mejor, sino que también ocupan menos espacio. Esto es genial porque nos permite usar el almacén de forma más inteligente, liberando metros cuadrados valiosos.

Hay más espacio para almacenar y para que las personas caminen y trabajen con comodidad. La Seguridad se Convirtió en Tranquilidad (Reducción de Riesgos) Este es, quizá, el cambio más importante para el equipo. Las máquinas más ágiles y con mejor maniobrabilidad son inherentemente más seguras. Al reducir el riesgo de colisiones y simplificar las maniobras en áreas cerradas, hemos logrado que el entorno de trabajo sea mucho más tranquilo y confiable. Nuestros operarios sienten que están manejando el riesgo, en lugar de ser manejados por él.

COMO ERAN	COMO SON	COMO QUEDARON
		

### Conclusiones

El proyecto permitió concluir que el impacto no se limita al resultado final, sino a todo el proceso que se vivió al aplicar la metodología SCAMPER. Esta herramienta ayudó a profundizar en el análisis, a involucrar más al equipo y a tomar decisiones más coherentes, ágiles y sostenibles. La experiencia mostró que incorporar metodologías ágiles en los procesos internos contribuye a aprovechar mejor las reuniones, reducir tiempos y aumentar la efectividad de las decisiones operativas, generando beneficios tanto para la empresa como para sus operarios.

### Referencias

Cohn, M. (2016). *Succeeding with agile: Software development using Scrum*. Addison-Wesley.

Eberle, B. (1997). *SCAMPER: Creative games and activities for imagination development*. Prufrock Press.

Highsmith, J. (2009). *Agile project management: Creating innovative products* (2nd ed.). Addison-Wesley.

Kerzner, H. (2017). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (12th ed.). John Wiley & Sons.

Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (7th ed.). Project Management Institute.