

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 1 de 17

VENTAJAS COMPETITIVAS QUE TIENE LA LOGISTICA Y LOS SISTEMAS DE INFORMACION PARA LA EFICIENCIA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO EN ENVIGADO

Stefania Isaza Osorio ¹
E-mail: sisazao@correo.iue.edu.co

Resumen: El artículo que tuvo como objetivo identificar las ventajas competitivas que tiene la logística y los sistemas de información para la eficiencia del servicio público de aseo en Envigado, examina la relevancia de la eficiencia y la logística en el sector del servicio público de aseo en Colombia en un entorno altamente competitivo, es fundamental que las empresas de saneamiento básico operen de manera eficiente y cuenten con sistemas de información efectivos para gestionar sus operaciones de forma óptima. Este estudio se centró en el caso de la empresa Enviaseo E.S.P en Envigado analizando cómo ha logrado obtener ventajas competitivas mediante la optimización de su logística y sistemas de información. Se destaca especialmente la importancia de la implementación de sistemas de información para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio de recolección de residuos sólidos. Además, se aborda la necesidad de continuar innovando en los sistemas de información con el fin de mantener la competitividad en el mercado y brindar un servicio excelente al cliente. Se menciona también el Plan Nacional de Desarrollo y su objetivo de fomentar la eficiencia en el servicio público de aseo en Colombia. Así, el documento resalta las ventajas competitivas que brindan la logística y los sistemas de información para la eficiencia del servicio público de aseo en Envigado.

Palabras claves: Eficiencia, calidad, indicadores, innovación, logística, recolección de residuos, satisfacción del cliente, sistemas de información, servicio público de aseo, ventaja competitiva.

Abstract: The article "Competitive Advantages of Logistics and Information Systems for the Efficiency of Public Sanitation Service in Envigado" addresses the importance of efficiency and logistics in the public sanitation sector in Colombia. In a highly competitive market, it is essential for basic sanitation companies to operate efficiently and have effective information systems to properly manage their operations. The article focuses on the case of Enviaseo E.S.P in Envigado and analyzes how they have gained competitive advantages through the optimization of their logistics and information systems. The importance of implementing information systems in improving the efficiency and quality of solid waste collection services is highlighted. Furthermore, the need to continue innovating in information systems to remain competitive in the market and provide excellent customer service is discussed. The National Development Plan and its objective of promoting efficiency in the public sanitation service in Colombia are mentioned. In summary, this article highlights the competitive advantages that logistics and information systems provide for the efficiency of the public sanitation service in Envigado.

Key words: Efficiency, Quality, Indicators, Innovation, Logistics, Waste collection, Customer satisfaction, Information systems, public sanitation service, Competitive advantage.

¹ Estudiante de Administración de Negocios Internacionales, Institución Universitaria de Envigado.

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO</p> <p>Ciencia, educación y desarrollo Vigilada Mineducación</p>	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 2 de 17

1. INTRODUCCIÓN

En Colombia, el sector del servicio público de aseo es altamente competitivo y la eficiencia y la logística son fundamentales para el éxito de cualquier empresa, tal como lo establece la Ley 142 de 1994. Es esencial que las empresas de saneamiento básico operen de manera eficiente y cuenten con sistemas de información efectivos para gestionar adecuadamente sus operaciones y satisfacer las necesidades de sus clientes.

La falta de implementación de sistemas de información adecuados puede acarrear problemas como la falta de eficiencia en la recolección de residuos sólidos, lo que afecta la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. En este trabajo investigativo, se buscó explorar cómo la eficiencia, la logística y los sistemas de información son elementos clave para lograr una operación con calidad y garantizar la satisfacción del cliente en el servicio público de aseo en Envigado, y cómo las empresas están abordando estos desafíos para mantenerse competitivas.

Para ello, se tomó como base el caso de la empresa Enviaseo E.S.P, profundizando en su logística y sistema de información, identificando las ventajas competitivas que pueden generar y las falencias que aún se presentan en su implementación. Además, analizar cómo la falta de innovación en este sector puede entorpecer la recolección de residuos sólidos y obstaculizar la entrega de un excelente servicio al cliente.

A pesar de esto, muchas empresas de saneamiento básico enfrentan problemas en la gestión adecuada de sus operaciones, lo que puede afectar la calidad del servicio y la satisfacción del cliente. Uno de los desafíos principales radica en la implementación de sistemas de información adecuados que permitan a las empresas de recolección de residuos sólidos gestionar eficientemente sus procesos logísticos y mejorar la calidad del servicio prestado.

El problema que se aborda en este estudio es la necesidad de identificar las ventajas competitivas que brindan la logística y los sistemas de información para la eficiencia del servicio público de aseo en Envigado.

Ahora bien, la falta de implementación de sistemas de información adecuados puede acarrear

problemas en la recolección de residuos sólidos, lo que afecta la calidad del servicio y la satisfacción del cliente (Veisten y Gomera, 2007). La eficiencia en la gestión de la recolección y disposición final de los residuos es esencial para garantizar un entorno limpio y saludable para la comunidad.

En el caso específico de Enviaseo E.S.P, una empresa de servicio público de aseo, se han identificado desafíos relacionados con la implementación de los sistemas de información; tales como implementar mejores prácticas unificadas, cambiar sistemas heredados, reducir los silos de información. Estos desafíos han dado lugar a dificultades en la optimización de la logística de recolección de residuos y en la mejora de la calidad del servicio ofrecido.

La falta de una adecuada gestión de la información ha llevado a problemas como la asignación ineficiente de rutas de recolección, retrasos en la programación de los vehículos recolectores y dificultades en la coordinación de las operaciones de recolección. Estos problemas impactan directamente en la eficiencia de la recolección de residuos sólidos, lo que resulta en un servicio deficiente y en la insatisfacción de los usuarios (Rondón et al., 2016).

En este sentido, el problema que se aborda en este estudio se centra en la necesidad de identificar el impacto de los sistemas de información en la eficiencia logística y la calidad de los procesos en el servicio público de aseo, específicamente en Enviaseo E.S.P en Envigado, Colombia. Se busca analizar cómo la implementación de sistemas de información ha permitido mejorar la eficiencia logística y la calidad de los procesos en la empresa, identificando las ventajas competitivas que se han obtenido y proponer recomendaciones para mejorar aún más la calidad del servicio.

Para abordar este problema, se llevará a cabo un estudio detallado que incluirá una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre sistemas de información en el sector del servicio público de aseo. Además, se realizará un análisis específico del caso de Enviaseo E.S.P, donde se profundizará en su logística y sistemas de información. Se evaluará la eficiencia logística y la calidad de los procesos en la empresa, identificando las ventajas

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 3 de 17

competitivas que se han obtenido a través de la implementación de sistemas de información eficientes.

Se analizó la eficiencia logística y la calidad de los procesos en la empresa, identificando las ventajas competitivas que se han obtenido a través de la implementación de sistemas de información eficientes. Para ello, se recopiló datos sobre el rendimiento de la empresa, la gestión de la información y la satisfacción del cliente. Finalmente, se propondrán recomendaciones prácticas y viables para optimizar los sistemas de información en Enviaseo E.S.P y mejorar la calidad del servicio prestado.

En definitiva, este trabajo investigativo se centró en analizar la problemática existente en el servicio público de aseo, con un enfoque particular en Enviaseo E.S.P. Se estudió el impacto de los sistemas de información en la eficiencia logística y la calidad de los procesos, y se proporcionarán recomendaciones específicas para mejorar el servicio.

Por tanto, la pregunta de investigación estuvo orientada a analizar: ¿Cuáles son las ventajas competitivas que ofrecen la logística y los sistemas de información en el sector del servicio público de aseo en Envigado? Para lo cual, se planteó:

1. Revisar la literatura existente sobre la importancia de la logística y los sistemas de información en el sector del servicio público de aseo en Colombia y en otros mercados similares.
2. Analizar la estructura y operación de la empresa Enviaseo E.S.P en Envigado, específicamente en lo relacionado con la logística y los sistemas de información.
3. Identificar las ventajas competitivas obtenidas por Enviaseo E.S.P a través de la optimización de su logística y sistemas de información.
4. Investigar las prácticas de innovación en los sistemas de información del servicio público de aseo.
5. Proponer recomendaciones para mejorar la competitividad de las empresas de saneamiento básico en Envigado y en otros mercados similares, a partir de las prácticas eficientes y efectivas identificadas en el estudio.

El estudio propuesto sobre las ventajas competitivas de la logística y los sistemas de información en el servicio público de aseo en Envigado tiene una relevancia significativa en el contexto actual. En un entorno altamente competitivo como el sector del saneamiento básico en Colombia, es fundamental que las empresas operen de manera eficiente y cuenten con sistemas de información efectivos para gestionar sus operaciones de forma óptima.

El artículo aborda la importancia de la eficiencia y la logística en el servicio público de aseo, reconociendo que la implementación de sistemas de información adecuados puede tener un impacto significativo en la mejora de la calidad del servicio y la competitividad en el mercado. A través del análisis del caso de la empresa Enviaseo E.S.P en Envigado, se examinan las ventajas competitivas que se han obtenido mediante la optimización de la logística y los sistemas de información.

La justificación de este estudio radica en la necesidad de abordar los desafíos y problemáticas existentes en la implementación de sistemas de información eficientes en el servicio público de aseo. Además, está alineado con el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo de fomentar la eficiencia en el servicio público de aseo en Colombia. Proporcionar recomendaciones prácticas y viables para mejorar los sistemas de información en Enviaseo E.S.P y optimizar la calidad del servicio es fundamental para cumplir con este objetivo y promover un entorno limpio y saludable para la comunidad.

2. DESARROLLO

2.1 Servicio público de aseo en Colombia

El servicio público de aseo en Colombia se refiere al conjunto de actividades destinadas a la recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en el territorio nacional. Este servicio es esencial para garantizar la limpieza y salubridad de las áreas urbanas y rurales del país (Decreto 2981, 2013).

Según el artículo 14.24 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 1° de la Ley 689 de

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 4 de 17

2001, se define el servicio público de aseo en Colombia de la siguiente manera:

"El servicio de recolección municipal de residuos principalmente sólidos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. Igualmente incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas; de lavado de estas áreas, transferencia, tratamiento y aprovechamiento".

Esta ley abarca una amplia gama de servicios públicos de aseo, con el objetivo principal de proporcionar claridad a la comunidad sobre las responsabilidades del gobierno y el cumplimiento de las empresas de aseo. En términos de sistemas de información, la Resolución 720 de 2015, en su artículo 48, establece que los prestadores de recolección, transporte y disposición final deben contar con sistemas e instrumentos de identificación de vehículos, pesaje y reporte en línea de la información. Esta medida ha llevado a que las empresas de servicios públicos de aseo inviertan en sistemas de información para cumplir con los requisitos gubernamentales y mejorar la logística interna.

El objetivo de las empresas prestadoras de servicios públicos de aseo es satisfacer las necesidades de los clientes y brindar un servicio de calidad y transparencia. El artículo 4 del Decreto 2981 de 2013 establece que el servicio público de aseo debe prestarse con calidad y continuidad, según lo definido en el decreto, la regulación vigente, el programa de prestación del servicio y el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS). Esto garantiza mantener limpias las áreas atendidas y fomentar el aprovechamiento de residuos.

Es importante tener en cuenta que cada empresa prestadora de servicios públicos de aseo debe cumplir con una variedad de estándares y contribuir al desarrollo de la población, especialmente en términos ambientales. Decreto 2981 de 2013. Los decretos, normas y resoluciones hacen hincapié en que los servicios prestados deben tener un enfoque ambiental, particularmente en el caso de las empresas de

recolección de residuos, donde se promueve el aprovechamiento de dichos residuos.

Estas definiciones legales son importantes porque establecen las actividades y responsabilidades que deben cumplir las empresas prestadoras de servicios públicos de aseo en Colombia. Estas empresas tienen la responsabilidad de garantizar la adecuada gestión de los residuos sólidos, contribuyendo así al desarrollo económico, social y ambiental del país.

En la siguiente tabla se relaciona el marco legal del servicio público de aseo para apoyar su definición.

TABLA 1. *Normatividad del servicio público de aseo*

Marco legal	Detalle
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Resolución CRA 351 de 2005	por la cual se establecen las condiciones para la prestación del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones.
Resolución CRA 365 de 2006	por la cual se establecen los criterios para la definición de las actividades que constituyen la prestación del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones.
Resolución CRA 422 de 2007	por la cual se regula el manejo y disposición final de residuos peligrosos generados en la prestación del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones.

Nota. Tomado de la Ley 142/94; Resolución CRA 351/2005; Resolución CRA 365/2006; Resolución CRA 422/2007.

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 5 de 17

2.2 Logística

En general, se puede decir que la logística implica la planificación, implementación y control de actividades que permiten la gestión efectiva de los flujos de recursos, bienes y servicios, tanto en el ámbito empresarial como en otros contextos. La logística se puede definir como:

"La logística se refiere a la gestión del flujo físico de bienes y servicios, así como a la gestión de la información relacionada, a lo largo de la cadena de suministro." (Martín, 2011).

De igual forma "La logística se ocupa de la gestión de flujos de materiales e información, que abarca todas las actividades relacionadas con el suministro de productos, desde la obtención de los materiales hasta la entrega del producto final al cliente." (Bowersox et al., 2002, p. 16).

Al realizar un análisis de estas definiciones es posible inferir que la importancia de la logística en la gestión de residuos sólidos desempeña un papel fundamental en la recolección, transporte y tratamiento de los residuos sólidos. Es necesario contar con un sistema de planificación eficiente para optimizar recursos y minimizar costos.

Tal como lo señalan Pinheiro et al. (2017), "la logística es el proceso de apoyo a la producción que tiene como responsabilidades operacionales el traslado y almacenaje de materiales y productos" (p. 265). Este proceso es también clave en el servicio público de aseo, puesto que, la planificación y las actividades de control desde su origen hasta su destino final son fundamentales para garantizar una gestión eficiente de la recolección, transporte y tratamiento de los residuos.

2.3 Sistemas de información

Los métodos en los sistemas de información empresarial han evolucionado con el tiempo. Estos sistemas son entendidos como herramientas digitales que permiten obtener y procesar información para facilitar la gestión de una cadena de suministro. En el campo del servicio público de aseo, los sistemas de información permiten centralizar y manejar sistemáticamente la información obtenida en todas las etapas de gestión de residuos, desde la generación hasta la disposición final (Lapiedra et al., 2021).

En otros estudios se ha señalado que los sistemas de información son un conjunto de componentes interrelacionados que recopilan, procesan, almacenan y distribuyen información para respaldar la toma de decisiones, la coordinación y el control en una organización" (Laudon y Laudon, 2016, p. 16).

Es por esto que se relaciona una tabla donde se relaciona algunas nociones dadas por diferentes autores con el fin de fortalecer y aclarar su significado

TABLA 2. *Concepto de Sistema de Información*

Autor	Definición de sistemas de información
(O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2006). Administración de sistemas de información. McGraw-Hill).	"Un sistema de información es una combinación de personas, datos, procesos y tecnología que interactúan para apoyar las operaciones, la gestión y la toma de decisiones en una organización"
(Stair, R. M., & Reynolds, G. W. (2013). Principios de sistemas de información. Cengage Learning).	"Un sistema de información es una estructura que recopila, clasifica, procesa, almacena y distribuye información en una organización. Está compuesto por personas, procedimientos, datos, software y hardware"
(Vallejos, E., Puentes, R., & Ballesteros, L. (2016). Sistemas de información: conceptos, tecnologías y aplicaciones. Ecoe Ediciones).	"Un sistema de información es un conjunto coordinado de elementos que interactúan entre sí para recopilar, procesar, almacenar y distribuir información con el fin de facilitar la coordinación, el control, el análisis y la toma de decisiones en las organizaciones"
(Vallejos, E., Puentes, R., & Ballesteros, L. (2016). Sistemas de información: conceptos, tecnologías y aplicaciones. Ecoe Ediciones).	(Vallejos, E., Puentes, R., & Ballesteros, L. (2016). Sistemas de información: conceptos, tecnologías y aplicaciones. Ecoe Ediciones).

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 6 de 17

Ediciones).	Ediciones).
-------------	-------------

Nota. Tomado de O'Brien y Marakas (2006); Stair y Reynolds (2010); Vallejos y Puentes (2016).

2.4 La logística, los sistemas de información y la política nacional para la gestión integral de residuos de sólidos

La Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Sólidos (PNGIRS) es una estrategia adoptada por un país para abordar los aspectos relacionados con la generación, recolección, transporte, tratamiento, disposición final y control de los residuos sólidos (CONPES 3874, 2016). Esta política se encuentra establecida en la Resolución 75 de 2019, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Estas normas contemplan aspectos relacionados con la logística y los sistemas de información, como la planificación y ejecución de las actividades logísticas, la implementación de sistemas de información para la gestión de residuos y la generación y reporte de datos relacionados.

La política fomenta la implementación de tecnologías y sistemas innovadores que mejoren la logística y la gestión de residuos. Esto incluye el uso de sistemas de información para la recopilación, procesamiento y análisis de datos relacionados con la gestión de residuos, así como la utilización de herramientas de seguimiento y control, como la georreferenciación y el GPS, para mejorar la eficiencia de las actividades logísticas.

También promueve la cooperación y participación activa de los diferentes actores involucrados en la gestión de residuos, incluyendo entidades gubernamentales, empresas, organizaciones de la sociedad civil y la comunidad en general. Esto implica la coordinación de esfuerzos en la implementación de sistemas de información y en la mejora de las prácticas logísticas, con el objetivo de lograr una gestión integral y sostenible de los residuos.

En resumen, la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos en Colombia regula los sistemas de información y la logística a través del establecimiento de normas, lineamientos y directrices, la promoción de tecnologías innovadoras, la cooperación entre actores involucrados y el monitoreo del cumplimiento. Esto permite garantizar una gestión eficiente,

coordinada y sostenible de los residuos sólidos en el país.

La logística, los sistemas de información y la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos en Colombia están interrelacionados y desempeñan un papel crucial en la mejora del servicio público de aseo y en el cumplimiento de las normas ambientales. La política nacional establece un marco legal y normativo que busca promover la prevención, reducción, reutilización, reciclaje, aprovechamiento y disposición final ambientalmente adecuada de los residuos sólidos en el país (Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2016).

La logística juega un papel fundamental en la gestión eficiente de los residuos sólidos, ya que abarca la planificación, ejecución y control del flujo de bienes y servicios desde su origen hasta su destino final. En el contexto del servicio público de aseo, la logística busca innovar en sus procesos y contribuir al crecimiento económico. La implementación de estrategias logísticas eficientes permite optimizar las rutas de recolección, reducir los tiempos de transporte y minimizar los costos operativos.

Por otro lado, los sistemas de información son herramientas digitales que desempeñan un papel clave en la gestión de residuos sólidos. Estos sistemas permiten extraer, procesar y gestionar la información generada en cada etapa del proceso, facilitando la toma de decisiones y la planificación estratégica. Los sistemas de información centralizan los datos relacionados con la gestión de residuos, lo que permite un control riguroso de la cantidad de residuos transportados y dispuestos, facilitando la planificación y la toma de decisiones adecuadas.

Para garantizar una gestión eficiente y efectiva del servicio público de aseo, es esencial contar con un sistema de seguimiento y control logístico. El uso de tecnologías como la georreferenciación y el GPS proporciona información precisa sobre la ubicación de los vehículos de recolección, permitiendo un monitoreo en tiempo real y facilitando la toma de decisiones adecuadas.

En resumen, la combinación de la política nacional para la gestión integral de residuos sólidos, la logística eficiente y los sistemas de información adecuados desempeñan un papel fundamental en la mejora del servicio público de

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 7 de 17

aseo en Colombia. Estas herramientas y enfoques permiten promover la sostenibilidad ambiental, social y económica, impulsando la transición hacia una economía circular y optimizando el uso de los recursos disponibles.

2.5 Los sistemas de información y el Plan Nacional de Desarrollo en Colombia

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es una herramienta de planificación y gestión del Gobierno de Colombia que establece los objetivos, estrategias y metas a mediano y largo plazo para impulsar el desarrollo del país. Este plan es elaborado por el Gobierno Nacional en coordinación con los distintos sectores y actores involucrados en el desarrollo del país (Departamento Nacional de Planeación, 2023).

En el PND se establecen políticas y estrategias para el desarrollo económico, social y ambiental del país, así como para mejorar la calidad de vida de los colombianos. Entre los objetivos y estrategias que se establecen en el PND se incluyen temas como la educación, la salud, la infraestructura, el medio ambiente, la innovación, la competitividad, la inclusión social y la seguridad, entre otros.

En el marco del servicio público de aseo, el PND puede ser una herramienta importante para impulsar el desarrollo del sector y promover la implementación de sistemas de información y la mejora de la eficiencia logística en las empresas de saneamiento básico. En este sentido, el PND establece objetivos y estrategias relacionados con el desarrollo urbano sostenible, la gestión de residuos sólidos, la promoción de tecnologías limpias y la mejora de la calidad de vida de las comunidades, entre otros temas que pueden ser relevantes para el sector.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta las políticas y estrategias establecidas en el PND para el sector de saneamiento básico y trabajar en coordinación con las autoridades y los demás actores involucrados para lograr un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Este plan reconoce la importancia de la eficiencia en la prestación de los servicios públicos, incluyendo el servicio público de aseo, y resalta la necesidad de mejorar la logística y los sistemas de información para lograr una mayor

eficiencia. En el caso de las empresas de recolección de residuos, los sistemas de información permiten gestionar la comunicación con los usuarios del servicio, brindando canales de atención al cliente y herramientas para generar reportes y reclamaciones. Incluso existen sistemas que permiten a los usuarios conocer las rutas, horarios e incluso saber cuándo llega el camión recolector. Esto contribuye a mejorar la calidad del servicio y garantizar una atención adecuada a los ciudadanos, logrando una excelente eficiencia logística. Cuando los clientes están satisfechos con el servicio prestado, se genera un impacto positivo tanto a nivel social como económico.

Al alinear las empresas de servicios públicos de aseo con el Plan Nacional de Desarrollo, se promueve una gestión más eficiente y sostenible, en línea con los objetivos de desarrollo del país. Esto no solo beneficia a los ciudadanos, sino que también contribuye al cumplimiento de las metas y visiones planteadas en el plan, impulsando un desarrollo colectivo en Colombia.

El Plan Nacional de Desarrollo puede incluir estrategias para fortalecer la infraestructura tecnológica, como la expansión de la conectividad y la mejora de la calidad de los servicios de telecomunicaciones. Estas acciones buscan facilitar el acceso a los sistemas de información y promover su uso en diversos sectores, incluyendo la logística (Ministerio de Comunicaciones - MinTic, 2008).

Los planes pueden establecer medidas para promover la transformación digital en diferentes sectores económicos y sociales, lo que implica la adopción de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos logísticos y la gestión de la cadena de suministro. Esto puede incluir el fomento de la implementación de sistemas de información, la adopción de herramientas de análisis de datos y la digitalización de procesos (MinTic, 2020).

Los planes pueden promover la interoperabilidad y la integración de sistemas de información en diferentes niveles, como la integración de sistemas de información entre entidades públicas y la promoción de estándares técnicos que faciliten el intercambio de datos. Esto es especialmente relevante en el ámbito de la logística, donde la coordinación y el intercambio de información son fundamentales. Pueden contemplar acciones para fomentar la formación y

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 8 de 17

capacitación en tecnología, tanto para el sector público como privado. Esto puede incluir programas de capacitación en el uso de sistemas de información y tecnologías relacionadas, con el objetivo de mejorar la eficiencia y competitividad de los procesos logísticos (Departamento Administrativo de la Función Pública, 2021).

Es importante tener en cuenta que la forma en que estos temas se abordan en el Plan Nacional de Desarrollo puede variar según el enfoque y las prioridades del gobierno en cada período. Cada plan establecerá sus propias estrategias y medidas específicas para regular y promover los sistemas de información y la logística en el país.

2.6 La relación entre los sistemas de información y la eficiencia

La eficiencia se refiere a la capacidad administrativa de lograr resultados óptimos con los recursos mínimos disponibles (Rojas et al., 2018). Los sistemas de información, que son herramientas tecnológicas, desempeñan un papel crucial al mejorar los procesos empresariales sin requerir grandes inversiones (Hamidian, 2015). Estos sistemas, cuando se implementan y utilizan adecuadamente, permiten a las empresas comprender las necesidades de los clientes y satisfacer tanto los requisitos presentes como futuros.

Un sistema de información bien implementado y utilizado correctamente puede ayudar a las empresas a comprender las necesidades de sus clientes y satisfacer sus requerimientos actuales y futuros. En el caso de las empresas de servicios públicos de aseo, es especialmente importante ser competitivas y generar valor para contribuir al ámbito social y económico. Los sistemas de información les permiten tomar decisiones informadas que benefician tanto a la empresa como a los usuarios.

Las empresas de recolección de residuos enfrentan desafíos complejos, y la logística desempeña un papel crucial en su eficiencia. Para ello, se requiere una planificación adecuada y el uso de sistemas de información que ayuden a optimizar los procesos logísticos. La calidad de los servicios también es fundamental, y los sistemas de información pueden contribuir a garantizar un servicio eficiente y satisfactorio para los clientes.

En cuanto a Colombia, es cierto que las empresas han tenido que adaptarse a las circunstancias y a las tecnologías disponibles en el país. La pandemia y los fenómenos naturales han impulsado aún más la necesidad de mejorar los procesos logísticos y hacer un uso eficiente de los recursos. En general, los sistemas de información desempeñan un papel fundamental en la mejora de la productividad y eficiencia de las empresas. Facilitan la toma de decisiones gerenciales, el desarrollo de nuevas líneas de negocio y una relación más directa con los clientes. En la actualidad, se han vuelto una necesidad para las organizaciones, ya que permiten alcanzar estándares más efectivos y mejorar la competitividad en el mercado.

2.7 La importancia de la calidad y la eficiencia en la logística de las empresas de servicio público de aseo

La calidad y la eficiencia son elementos clave en la logística de las empresas de servicios públicos de aseo. La calidad del servicio implica cumplir con las expectativas de los clientes y satisfacer sus necesidades tanto en el presente como en el futuro. Para lograrlo, es fundamental contar con una buena logística y sistemas de información, como los utilizados por la empresa ENVIASEO E.S.P en el municipio de Envigado.

La eficiencia del servicio se refleja en la planificación y ejecución de la logística, donde se logran alcanzar los objetivos propuestos para la prestación del servicio. Además, la calidad de los servicios es eficiente cuando supera las expectativas previas del cliente (Mora, 2011). Sin embargo, en Colombia aún hay margen para avanzar en el campo de la logística, ya que la investigación y desarrollo en este ámbito no están suficientemente profundizados en el país.

La adaptación al mercado y la satisfacción de las necesidades de los clientes son desafíos constantes para las empresas, dado el desarrollo continuo y la demanda en evolución. Tanto las empresas públicas como privadas han centrado sus esfuerzos en fortalecer sus procesos logísticos con el objetivo de optimizar su gestión y cumplir con los estándares del mercado. Es fundamental que los procesos logísticos y operativos se sometan a una mejora continua para consolidar

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 9 de 17

objetivos y satisfacer plenamente las necesidades de los clientes.

2.8 ENVIASEO E.S.P y el municipio de Envigado

La empresa encargada de brindar el servicio de aseo en el municipio de Envigado es Enviaseo, una empresa comercial del Estado, creada en 1998. Su objetivo principal es proporcionar el servicio público de aseo en el sector residencial, industrial y comercial de Envigado, así como a algunos clientes ubicados en el área metropolitana. Además, Enviaseo ofrece servicios de formación a la comunidad para el manejo integral de residuos sólidos (Enviaseo, E.S.P, 2023).

Enviaseo E.S.P cuenta con una extensa flota de vehículos y una logística que abarca diversos servicios. Para asegurar un funcionamiento eficiente, es fundamental contar con un sistema de información que facilite la logística en la recolección de residuos. La empresa lleva a cabo actividades como la recolección y transporte de residuos, lavado de áreas públicas, alumbrado público, barrido y suministro de contenedores y cajas estacionarias. Todos estos servicios requieren de una logística adecuada y un sistema de información para garantizar su eficiencia.

La planificación es el punto de partida de la logística de esta empresa y constituye un eslabón crucial en la cadena de suministro. Se evalúan los diferentes barrios del municipio de Envigado, la cantidad de usuarios y las necesidades de la comunidad, siempre en cumplimiento de las normas vigentes.

Con el objetivo de lograr una eficiencia logística, la empresa plantea el uso de indicadores, que son medidas cuantitativas utilizadas para controlar y garantizar la efectividad de los procesos. Estos indicadores, según Mora (2008), son utilizados para realizar estadísticas y tomar decisiones basadas en ellas.

Los indicadores permiten analizar si el modelo de negocio de la compañía puede seguir aumentando variables de negocio. La empresa identifica los indicadores que abarcan todas las variables logísticas que integran la calidad total de las operaciones. Asimismo, se evalúa la eficiencia de dichos indicadores con el fin de optimizar las gestiones.

Al desarrollar y evaluar indicadores en la empresa, se obtienen beneficios en las operaciones logísticas, como una mejora en la eficiencia de los procesos. Los indicadores permiten a la empresa identificar áreas de mejora y corregir posibles errores en sus procesos logísticos. Es en este punto donde entran en juego los sistemas de información, que proporcionan la información necesaria para el análisis de los indicadores, así como para la toma de decisiones y la corrección de errores en dichos procesos.

Algunos de los indicadores utilizados por la compañía son:

Porcentaje de cumplimiento de frecuencia de recolección: Este indicador mide el porcentaje de cumplimiento de la frecuencia de recolección programada. Permite evaluar si se están recolectando los residuos según lo establecido, garantizando un servicio regular y confiable.

Índice de recogida completa: Este indicador evalúa la proporción de contenedores o áreas de recolección que son completamente vaciados en cada visita. Permite medir la eficacia en la recolección de todos los residuos en cada punto de recolección.

Tiempo promedio de respuesta a solicitudes de recolección: Este indicador mide el tiempo promedio que se tarda en responder a las solicitudes de recolección de residuos por parte de los usuarios. Ayuda a evaluar la capacidad de respuesta y la eficiencia en la gestión de solicitudes.

Índice de calidad de la recolección: Este indicador evalúa la calidad de la recolección de residuos, considerando aspectos como la limpieza de las áreas de recolección después de la recolección, la ausencia de residuos esparcidos, etc. Permite evaluar la eficacia en la recolección y asegurar una buena presentación del servicio.

Porcentaje de residuos reciclados: Este indicador mide el porcentaje de residuos que se reciclan en relación con el total recolectado. Permite evaluar el desempeño en materia de gestión de residuos y la contribución al cuidado del medio ambiente.

Índice de satisfacción del cliente: Este indicador evalúa la satisfacción de los usuarios con el servicio de recolección de residuos. Se puede medir a través de encuestas, opiniones o quejas de los usuarios. Ayuda a evaluar la calidad percibida del servicio y a identificar áreas de mejora.

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 10 de 17

Para el inicio de su logística, primero se debe crear una ruta que este diseñada para optimizar los costos y garantizar la cobertura del área; para realizar dicha ruta se debe tener en cuenta los siguientes aspectos: equipos de recolección disponibles, numero de operarios, frecuencia de recolección, distancia entre los puntos de recolección y las estaciones de relleno sanitario, tipografía del terreno, segmentación del área, tiempos de recorrido, mapa detallado del área, estudio de generación de residuos, datos de la población.

A continuación, se relacionan la flota presentada por Enviaseo para el servicio público de aseo.

- 3 máquinas para barrido mecánico
- 21 vehículos compactadores
- 4 volquetas sencillas
- 2 carros canasta
- 5 camionetas
- 2 vehículos Eléctricos
- 1 buseta
- 2 camiones (Ruta Hospitalaria)
- 1 minicargador
- 5 volquetas Ampli-roll
- 5 moto cargueros
- 8 motocicletas
- 1 camión de estacas

Enviaseo cuenta además con personal idóneo capacitado para la prestación del servicio, la empresa cuenta con: 157 operarios y conductores los cuales se dividen en 67 operarios de barrido vial, 44 operarios de recolección de residuos ordinarios y especiales, 43 conductores y 3 operarios de ruta hospitalaria, además del cuerpo administrativo quienes se encargan de realizar los análisis y el respectivo montaje de la logística del servicio público de aseo.

Para el tema de la recolección y transporte de residuos sólidos, en el municipio de Envigado para el año 2022 se generaron 56.801 toneladas de residuos ordinarios, 19.680 toneladas de reciclaje, 435.35 toneladas de residuos hospitalarios y 1.083 m³ de residuos especiales, con estos datos la empresa diseña una frecuencia de recolección por barrio y se crean líneas de negocio para abarcar la recolección completa de todo el municipio.

En Envigado existen 4 frecuencias de recolección discriminadas así: lunes-jueves, martes-viernes, miércoles-sábado en 3 horarios

desde las 6:00 am, desde la 1:00 pm y desde las 7:00 pm, y finalmente de lunes a domingo donde se trabajan zonas urbanas y comerciales en el horario desde 4:00 am.

Para el almacenamiento de toda la información y desarrollo de las operaciones logísticas en Enviaseo, se cuenta con un sistema de GPS integrado, el cual permite la recolección de datos en tiempo real, como por ejemplo la cantidad de residuos recolectados, kilómetros recorridos, consumo de combustible y horas de ingreso y salida, además el sistema vincula a los vehículos con los puntos de paso, es decir, este sistema esta creado con geocercas que envían información cada que el vehículo pasa por estas, gracias a este sistema, la empresa puede recolectar los datos necesarios para optimizar su servicio y realizar análisis de costos, a partir de estos datos se realiza una planeación y una base de datos de clientes para así tener el control de facturación y servicios prestados por parte de la empresa.

La empresa también utiliza un sistema de información para el diseño de los mapas para las diferentes rutas dispuestas para el municipio de Envigado, es una de las practicas más importantes para el apoyo del sistema logístico de la empresa, el control y diseño de las rutas mejora continuamente la logística de la empresa, reduciendo los costos adheridos al proceso operativo.

El uso de sistemas de información en la empresa Enviaseo tiene un impacto significativo en la eficiencia operativa del servicio de recolección. Estos sistemas contribuyen a mejorar la productividad de las operaciones y a reducir costos. Con el tiempo, es posible que estos sistemas también impulsen mejoras en la logística inversa de la empresa y en la gestión de la recolección de residuos.

Enviaseo cuenta con una logística interna bien desarrollada, lo cual se refleja en la existencia de un parque automotor interno. Este parque automotor permite realizar inspecciones exhaustivas a los vehículos, abarcando aspectos tanto mecánicos como ambientales. La logística inversa de la empresa ha evolucionado de manera eficiente, como se evidencia en la presencia de una planta de tratamiento de agua. Esta planta se encarga de limpiar el agua utilizada y las aguas residuales, asegurando que se devuelvan al medio ambiente de manera segura.

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 11 de 17

Atraves del tiempo Enviaseo se ha ido consolidando como una empresa financieramente estable y operativamente eficiente. En este proceso se han desarrollado diferentes esfuerzos entorno a la implementación de nuevos servicios, avances tecnológicos y la incursión en nuevos mercados. Uno de los ejemplos que podemos tomar es el reconocimiento de SUPERSERVICIOS Y ANDESCO por mejor practica de servicio a usuarios con la aplicación RapiAseo, en la categoría de promocion de usos sostenibles de los servicios publicos domiciliarios, esto nos lleva a que la empresa gracias a sus sistemas de informacion y logistica desarrollo nuevos procesos que hicieron más eficiente su operación y finalmente logro satisfacer a cabalidad las necesidades de los usuarios a la hora de necesitar un servicio de calidad rápido y oportuno.

Es de suma importancia tener en cuenta que año tras año, el número de clientes suscritos a Enviaseo sigue en aumento. Esta situación ha llevado a la empresa a realizar reestructuraciones en su cuerpo logístico y en sus operaciones. Se han llevado a cabo análisis periódicos con el objetivo de modificar las rutas y adquirir nuevos vehículos para mejorar la eficiencia de la operación.

Como se mencionó anteriormente, las empresas buscan contribuir a la sostenibilidad económica y ambiental de la sociedad. En el caso de Enviaseo, han convertido al municipio de Envigado en un ejemplo de ciudad sostenible gracias a su enfoque en el manejo integral de residuos sólidos, respaldado por su sólida logística y sistemas de información.

Es importante resaltar que es necesario optimizar e innovar constantemente la logística sin descuidar la calidad del servicio. Para lograrlo, se requiere una planificación y gestión excelentes que generen resultados satisfactorios. En este sentido, el uso de recursos tecnológicos se convierte en un aliado invaluable, ya que permiten tener trazabilidad en todo el proceso, desde el inicio hasta el final.

2.9 El panorama futuro y la innovación en Enviaseo

Al hablar de innovación en las empresas de recolección de residuos, es importante enfocarse

en soluciones prácticas y efectivas para mejorar la eficiencia y reducir costos en la gestión de residuos. Algunas recomendaciones específicas para la empresa son:

Explorar nuevas tecnologías: Las empresas de recolección de residuos pueden considerar la incorporación de tecnologías innovadoras, como sensores de llenado de contenedores, vehículos eléctricos o autónomos, y sistemas de gestión de residuos basados en la nube. Estas tecnologías pueden mejorar la eficiencia y reducir costos en la gestión de residuos.

Fomentar la educación ambiental: Las empresas de recolección de residuos pueden ser líderes en la promoción de la educación ambiental y la sensibilización en la comunidad sobre la importancia de la gestión adecuada de residuos. Esto no solo ayuda a mejorar el medio ambiente, sino que también puede reducir los costos de recolección de residuos al minimizar la cantidad de residuos mal clasificados o mal dispuestos.

Establecer alianzas estratégicas: Las empresas de recolección de residuos pueden establecer alianzas con otras empresas y organizaciones para desarrollar soluciones innovadoras para la gestión de residuos. Por ejemplo, pueden asociarse con empresas de reciclaje o empresas de tecnología para desarrollar nuevas soluciones de gestión de residuos.

En resumen, la innovación en las empresas de recolección de residuos implica el uso de nuevas tecnologías, la promoción de la educación ambiental, la creación de alianzas estratégicas y la implementación de sistemas de seguimiento y monitoreo para mejorar la eficiencia y reducir los costos en la gestión de residuos.

Es importante fomentar la cultura de la innovación en el sector del servicio público de aseo, de manera que las empresas se sientan motivadas a buscar nuevas soluciones tecnológicas que les permitan mejorar su eficiencia y calidad en la prestación de sus servicios.

En este contexto, Enviaseo debe estar atento a las tendencias y avances tecnológicos para seguir siendo competitivo y eficiente en el futuro. La automatización de los procesos logísticos puede ser una oportunidad para mejorar la productividad y reducir costos. Implementar tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y la robótica podría agilizar la planificación de

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 12 de 17

rutas, la gestión de flotas y la recolección de residuos.

Además, la empresa puede considerar la adopción de sistemas de información más avanzados que permitan una mayor integración y trazabilidad de los datos en tiempo real. Esto facilitaría la toma de decisiones basadas en información precisa y actualizada, lo que a su vez mejoraría la eficiencia operativa y la calidad del servicio.

Asimismo, invertir en investigación y desarrollo podría abrir nuevas oportunidades para Enviaseo. Explorar soluciones innovadoras, como el uso de sensores inteligentes en los contenedores de residuos para optimizar la recolección, o la implementación de sistemas de gestión de residuos más sofisticados, podría generar mejoras significativas en la operación y el servicio ofrecido.

Es importante destacar que, además de la automatización y la tecnología, Enviaseo también debe mantener su compromiso con la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. Buscar alternativas más ecológicas en la gestión de residuos, como la promoción del reciclaje y la reducción de desechos, puede ser una forma de adaptarse a las demandas cambiantes de la sociedad y garantizar la continuidad del negocio a largo plazo.

El futuro de los servicios de aseo y la importancia de la innovación tecnológica en la logística de Enviaseo puede lograr muchas ventajas frente a la competencia de las empresas de recolección algunas ventajas podrían ser:

Actualmente, se están desarrollando tecnologías robóticas avanzadas para mejorar la eficiencia en la recolección de residuos. Por ejemplo, se están implementando robots autónomos capaces de clasificar y recolectar diferentes tipos de residuos de forma más rápida y precisa. Estos avances en la automatización pueden reducir la dependencia de la mano de obra y mejorar la eficiencia operativa de las empresas de servicios de aseo.

Los drones están siendo utilizados en el sector de servicios de aseo para realizar inspecciones de áreas difíciles de alcanzar, como techos de edificios o zonas de difícil acceso. Estos dispositivos aéreos pueden proporcionar información en tiempo real sobre el estado de las instalaciones, identificar posibles problemas y agilizar los procesos de monitoreo.

Finalmente, es de indicar que, Enviaseo debe prepararse para el futuro a través de la adopción de tecnologías avanzadas, la investigación y el desarrollo, y el enfoque en la sostenibilidad. La innovación en los procesos logísticos y la optimización de recursos serán fundamentales para enfrentar los desafíos venideros y mantenerse como un líder en el sector de servicios de aseo.

2.10 Ventajas competitivas para Enviaseo

Como ventajas competitivas en la capacidad de la prestación del servicio, Enviaseo debe trabajar bajo los siguientes criterios:

Mejora en la eficiencia operativa: La implementación de sistemas de información y una logística eficiente permitirá a Enviaseo optimizar sus operaciones, reduciendo costos y tiempos de ejecución. La capacidad de monitorear en tiempo real la recolección de residuos, planificar rutas de manera más eficiente y utilizar recursos de manera óptima, dará como resultado una mayor eficiencia operativa en comparación con sus competidores.

Mayor calidad del servicio: La implementación de sistemas de información y una logística eficiente permitirá a Enviaseo ofrecer un servicio de recolección de residuos de mayor calidad. La capacidad de realizar un seguimiento preciso de los contenedores, evitar recolecciones innecesarias y garantizar la puntualidad en la recolección mejorará la satisfacción del cliente y posicionará a Enviaseo como un proveedor confiable y eficiente.

Ventaja en la toma de decisiones: La disponibilidad de sistemas de información en tiempo real proporcionará a Enviaseo datos valiosos para la toma de decisiones estratégicas y operativas. La capacidad de analizar datos sobre la generación de residuos, el rendimiento de la logística y la eficiencia de los procesos permitirá a la empresa identificar áreas de mejora, anticipar demandas y adaptarse rápidamente a cambios en el entorno competitivo.

Innovación tecnológica: Al implementar sistemas de información y adoptar tecnologías innovadoras, como sensores de contenedores, drones o sistemas de gestión de residuos basados en la nube, Enviaseo se posicionará como una empresa a la vanguardia de la innovación en el sector de servicios de recolección de residuos. Esto generará una ventaja competitiva al ofrecer

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 13 de 17

soluciones más eficientes, sostenibles y adaptadas a las necesidades cambiantes de los clientes.

Alianzas estratégicas: Al establecer alianzas con otras empresas y organizaciones, como empresas de reciclaje o proveedores de tecnología, Enviaseo podrá desarrollar soluciones conjuntas y aprovechar la experiencia y los recursos complementarios. Estas alianzas estratégicas permitirán a Enviaseo ofrecer servicios más completos, ampliar su alcance y diferenciarse de la competencia.

Sostenibilidad ambiental: Al promover prácticas sostenibles y la economía circular en la gestión de residuos, Enviaseo se destacará como una empresa comprometida con el cuidado del medio ambiente.

Al minimizar los residuos y las emisiones, se evitan costosas inversiones en tratamiento y se reduce la contaminación ambiental.

La adopción de tecnologías y procesos reducen la generación de residuos, fomentan el reciclaje y promueven la reutilización de materiales.

Por otro lado, la ventaja en los costos se da por la adaptación de mejores prácticas medioambientales enfocadas en los procesos productivos de la empresa, relacionadas con el uso eficiente de los recursos y la minimización de los residuos o desechos.

3. CONCLUSIONES

El Plan Nacional de Desarrollo en Colombia es un instrumento de planificación a largo plazo que establece las políticas, metas y estrategias para orientar el desarrollo del país. Dentro de este plan, se reconoce la importancia de la gestión adecuada de los residuos sólidos como un componente fundamental para el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente.

El Plan de Gestión de Residuos Sólidos es una herramienta específica que se enmarca dentro del Plan Nacional de Desarrollo y tiene como objetivo establecer las políticas y acciones necesarias para la gestión integral y sostenible de los residuos sólidos en el país. Este plan busca promover la reducción, reutilización, reciclaje y disposición final adecuada de los residuos, así como fomentar la participación de los diferentes actores involucrados en su gestión.

La implementación de estrategias de innovación y tecnología en Enviaseo puede generar varias

ventajas competitivas en el sector de servicios de recolección de residuos. Estas ventajas incluyen una mejora en la eficiencia operativa, una mayor calidad del servicio, una ventaja en la toma de decisiones, la capacidad de ofrecer soluciones innovadoras, el establecimiento de alianzas estratégicas y el compromiso con la sostenibilidad ambiental.

Al adoptar tecnologías avanzadas, como sistemas de información en tiempo real, sensores de contenedores, drones y sistemas de gestión basados en la nube, Enviaseo podrá optimizar sus operaciones, reducir costos, ofrecer un servicio más eficiente y adaptarse rápidamente a los cambios del entorno competitivo. Además, al promover prácticas sostenibles, como el reciclaje y la reducción de residuos, Enviaseo se posicionará como una empresa comprometida con el cuidado del medio ambiente, lo cual atraerá a clientes y socios con una mentalidad sostenible. La adopción de estas estrategias permitirá a Enviaseo diferenciarse de sus competidores, fortalecer su posición en el mercado y garantizar la continuidad del negocio a largo plazo. Al estar atentos a las tendencias y avances tecnológicos, fomentar la cultura de la innovación y mantener su compromiso con la sostenibilidad, Enviaseo estará preparado para enfrentar los desafíos futuros y seguir siendo un líder en el sector de servicios de recolección de residuos.

Los sistemas de información en tiempo real permiten a Enviaseo optimizar sus operaciones al brindar información precisa y actualizada sobre la recolección de residuos. Esto facilita la planificación de rutas más eficientes, la asignación de recursos adecuados y la reducción de tiempos de ejecución, lo que resulta en una mayor eficiencia operativa.

La implementación de sistemas de información avanzados mejora la calidad del servicio al permitir un seguimiento preciso de los contenedores y evitar recolecciones innecesarias. Esto mejora la satisfacción del cliente al garantizar la puntualidad en la recolección y posiciona a Enviaseo como un proveedor confiable y eficiente.

Los sistemas de información en tiempo real proporcionan datos valiosos para la toma de decisiones estratégicas y operativas. Al analizar datos sobre la generación de residuos, el rendimiento de la logística y la eficiencia de los

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 14 de 17

procesos, Enviaseo puede identificar áreas de mejora, anticipar demandas y adaptarse rápidamente a cambios en el entorno competitivo.

La adopción de tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en los sistemas de información permite a Enviaseo optimizar aún más la logística. Estas tecnologías pueden ayudar en la predicción de patrones de generación de residuos, la optimización de rutas de recolección y la asignación de recursos de manera óptima, lo que resulta en una logística más eficiente.

La integración de los sistemas de información con otros actores del sector, como empresas de reciclaje o proveedores de tecnología, permite a Enviaseo desarrollar soluciones conjuntas y aprovechar recursos complementarios. Estas alianzas estratégicas mejoran la logística al ofrecer servicios más completos y ampliar el alcance de la empresa.

Así las cosas, los sistemas de información y la logística están estrechamente relacionados en el contexto de Enviaseo. La implementación de sistemas de información avanzados y la optimización de la logística permiten mejorar la eficiencia operativa, la calidad del servicio y la toma de decisiones, brindando a Enviaseo una ventaja competitiva en el sector de servicios de recolección de residuos.

4. RECOMENDACIONES

Implementar sistemas de información adecuados para la gestión de operaciones y logística en el servicio público de aseo, de manera que se puedan realizar seguimientos en tiempo real y tomar decisiones de manera oportuna.

Invertir en tecnología y desarrollo de nuevos sistemas que permitan mejorar la eficiencia y calidad en los procesos logísticos de las empresas de servicio público de aseo, lo que se traducirá en un mejor servicio para el cliente y una mayor satisfacción.

Promover la formación y capacitación constante del personal de las empresas de servicio público de aseo en cuanto a la implementación y uso de sistemas de información y logística, con el objetivo de mejorar la eficiencia de los procesos y la calidad del servicio.

Realizar alianzas estratégicas con empresas del sector tecnológico y de innovación, para poder

desarrollar sistemas de información y logística personalizados que permitan una gestión más eficiente y rentable de las operaciones.

Las prácticas sostenibles no solo se introducen dentro de un modelo de negocio, sino que también, en empresas de servicios públicos como Enviaseo, dichas acciones representan ventajas para su reputación organizacional.

REFERENCIAS

Bowersox, D., Closs, D., & Cooper, M. (2002). *Supply Chain Logistics Management*. <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/259-Supply-Chain-Logistics-Management-Donald-J.-Bowersox-David-J.-Closs-M.-Bixby-Cooper-Edisi-1-2002.pdf>

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (20 de diciembre de 2005). *Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios*. [Resolución 351 de 2005]. DO: 46.153. https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_cra_0351_2005.htm

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. (29 de mayo de 2006). *Por la cual se complementa el artículo 1.3.22.1 y se modifica el artículo 1.3.22.3 de la Resolución CRA 151 de 2001*. [Resolución CRA 422 de 2007]. DO: 46.658. https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_cra_0422_2007.htm

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2016). *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. CONPES 3874. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/col191813.pdf>

Congreso de la República. (11 de julio de 1994). *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. [Ley 142 de 1994]. DO: 41.433.

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 15 de 17

- <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=2752>
- Departamento Administrativo de la Función Pública. (04 de marzo de 2021). *Manual Operativo del Modelo Integrado de Planeación y Gestión*. Versión 4. <https://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/34112007/Manual+Operativo+MIPG.pdf/ce5461b4-97b7-be3b-b243-781bbd1575f3>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). *Colombia potencia mundial de la vida, Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*. <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026>
- Enviaseo E.S.P. (2023). *Inicio*. <http://www.enviaseo-envigado-antioquia.gov.co/>
- Hamidian Fernández, B. (2015). ¿Por qué los sistemas de información son esenciales? *Anuario*, 38, 161-183. <https://www.studocu.com/co/document/fundacion-nacional-para-el-desarrollo-tecnico-y-tecnologico-comunitario-de-colombia/derecho/sistemas-de-informacion-sig/23756828>
- Lapiedra, R., Forés, B., Puig, A., & Martínez, L. (2021). *Introducción a la gestión de sistemas de información en las empresas*. Universitat Jaume. <https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/194661/Sapientia178.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Laudon, K., & Laudon, J. (2016). *Sistemas de información gerencial*. Pearson Educación de México. http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Sistemas_de_informacion_gerencial_14%20edicion.pdf
- Martin, C. (2011). *Logistics & supply chain management*. Pearson Prentice Hall. https://www.ascdegreecollege.ac.in/wp-content/uploads/2020/12/Logistics_and_Supply_Chain_Management.pdf
- Ministerio de Comunicaciones. (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-125156_recurso_00.pdf
- Ministerio de Comunicaciones. (05 de agosto de 2020). *MinTIC publica el Marco de Transformación Digital para mejorar la relación Estado-ciudadano*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/149186:MinTIC-publica-el-Marco-de-Transformacion-Digital-para-mejorar-la-relacion-Estado-ciudadano>
- Mora, L. A. (2008). *Indicadores de la Gestión Logística*. https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf
- Mora Contreras, C. (2011). La calidad del servicio y la satisfacción del consumidor. *REMark*, 10(2), 146-162. DOI: 10.5585/remark.v10i2.2212
- O'Brien, J., & Marakas, G. (2006). *Sistemas de información gerencial*. McGraw-Hill/Interamericana. <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Sistemas%20de%20Informacion%20Gerencial-J%20Obrien.pdf>
- Presidencia de la República. (20 de diciembre de 2013). *Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Decreto 2981 de 2013*. DO: 49.010. <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/decreto-2981-de-2013-reglamentario-del-servicio-publico-de-aseo.pdf>
- Pinheiro de Lima, O., Breval Santiago, S., Rodríguez Taboada, C., & Follmann, N. (2017). Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. *Ingeniare*, 25(2), 264-276. <https://www.scielo.cl/pdf/ingeniare/v25n2/0718-3305-ingeniare-25-02-00264.pdf>
- Rondón, E., Szantó, M., Pacheco, J.F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios*

	ARTÍCULO DE TRABAJO DE GRADO	Código: F-DO-0015
		Versión: 01
		Página 16 de 17

(https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf)

Rojas, M., Jaimes, L. & Valencia, L. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista Espacios* 39(6), 1-15. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>

Stair, R., & Reynolds, G. (2010). *Principios de Sistemas de Información*. Cengage. <https://latam.cengage.com/libros/principios-de-sistemas-de-informacion/>

Veisten, K., & Gamera, W. (2007). Deficiencias en la organización del servicio de aseo: un caso donde la contratación no funciona en la práctica como en la teoría. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 38, 163-194. <https://www.redalyc.org/pdf/3575/357535523007.pdf>

 <p>INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO</p> <p>Ciencia , educación y desarrollo</p>	ARTICULO DEL TRABAJO DE GRADO	Código: F-PI-028
		Versión: 01
		Página 17 de 17