



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE LOGÍSTICA INVERSA PARA DISMINUIR LA COMPRA DE NUEVOS ENVASES DE AGUA EN LA EMPRESA AVDEL PERU S.R.L 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Daniel Enrique Holguin Garcia

Asesor:

Mg. Ing. Wilson Alcides Gonzales Abanto

Cajamarca - Perú

2021

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme dado una familia maravillosa, quienes creen en mí, me inculcan valores y me motivan a luchar y alcanzar mis objetivos.

Agradezco especialmente a mis padres, quienes mediante dedicación y sacrificio me dieron la oportunidad de estudiar una carrera y convertirme en un futuro profesional.

Agradezco al ingeniero Wilson Alcides Gonzales Abanto, por haberme dado el apoyo emocional e intelectual para la elaboración del presente trabajo de investigación.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1. Realidad problemática.....	10
1.2. Formulación del problema.....	14
1.3. Objetivos .....	15
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	15
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	15
1.4. Hipótesis.....	15
1.4.1. <i>Hipótesis general</i> .....	15
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>16</b>
2.1. Tipo de investigación .....	16
2.1.1 <i>Tipo de investigación</i> .....	16
2.1.2 <i>Diseño de investigación</i> .....	17
2.2. Población y muestra .....	18
2.1.1 <i>Población</i> .....	18
2.1.2 <i>Muestra</i> .....	18
2.3. Matriz de operacionalización de variables.....	19
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	21
2.4.1 <i>Técnicas</i> .....	21
2.4.2 <i>Instrumentos</i> .....	22
2.4.3 <i>Análisis de datos</i> .....	23
2.4.4 <i>Validación y confiabilidad de la información</i> .....	23
2.5. Procedimiento .....	23
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>25</b>
3.1 Información general de la empresa .....	25
3.2 Diagnóstico general del área de estudio .....	30
3.3 Sistema de logística inversa .....	32
3.3.1 <i>Cantidad</i> .....	32
3.3.2 <i>Almacenamiento</i> .....	37
3.3.3 <i>Calidad</i> .....	38
3.3.4 <i>Tiempo</i> .....	39

3.4	Compra de envases nuevos .....	40
3.4.1	<i>Cantidad</i> .....	40
3.4.2	<i>Costo</i> .....	41
3.5	Matriz de operacionalización de variables con resultados diagnósticos .....	42
3.6	Diseño de mejora del sistema de logística inversa .....	44
3.7	Proyección después de diseño .....	52
3.7.1	<i>Sistema de logística inversa</i> .....	52
3.7.1.1	<i>Cantidad</i> .....	52
3.7.1.2	<i>Almacenamiento</i> .....	53
3.7.1.3	<i>Calidad</i> .....	58
3.7.1.4	<i>Tiempo</i> .....	61
3.7.2	<i>Compra de envases nuevos</i> .....	62
3.7.2.1	<i>Cantidad</i> .....	63
3.7.2.2	<i>Costos</i> .....	64
3.8	Matriz de operacionalización de variables con resultados comparativos.....	65
3.9	Análisis Económico financiero .....	67
3.9.1	<i>Inversión en materiales de construcción</i> .....	67
3.9.2	<i>Inversión en acondicionamiento</i> .....	67
3.9.3	<i>Inversión en equipos de trabajo</i> .....	68
3.9.4	<i>Inversión en equipos de protección personal (EPP)</i> .....	68
3.9.5	<i>Inversión en remuneración</i> .....	69
3.9.6	<i>Inversión en capacitaciones</i> .....	69
3.9.7	<i>Proyección de costos por incurrir en el plan de mejora</i> .....	70
3.9.8	<i>Proyección de costos por no incurrir en el plan de mejor</i> .....	71
3.9.9	<i>Flujo de caja proyectado</i> .....	71
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>		<b>73</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>		<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>83</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 3 Retorno de envases.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 4 Proyecciones de demanda. Octubre.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 5 Proyección de demanda. Noviembre.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 6 Proyección de demanda. Diciembre .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 7 Retorno de envases durante todo el año 2020 .....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 8 Cantidad de envases reutilizables y no reutilizables. ....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 9 Calidad de envases retornados .....</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 10 Tiempo de retorno a la planta.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 11 Cantidad de envases comprados .....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 12 Costo por compra de envases.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 13 Matriz de operacionalización de variables con resultados diagnósticos .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 14 Proyección de venta de envases para el siguiente año. ....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 15 Porcentaje de retornos después del sistema propuesto .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 16 Calidad de envases después de implementar el sistema de logística inversa propuesto .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 17 Comparación de la compra de nuevos envases .....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 18 Comparación del costo por compra de nuevos envases .....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 19 Matriz de operacionalización de variables con resultados comparativos.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 20 Inversión en materiales de construcción.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 21 Inversión en acondicionamiento .....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 22 Inversión en equipos de trabajo .....</i>	<i>68</i>

<i>Tabla 23 Inversión en equipos de protección personal.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 24 Inversión en remuneración .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 25 Inversión en capacitaciones .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 26 Costos por incurrir en el plan de mejora.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 27 Costos por no incurrir en el plan de mejora.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 28 Flujo de caja proyectado .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 29 Análisis Costo - Beneficio .....</i>	<i>72</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1 Botella de 625 ml.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 2 Bidones de 20 L.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3 Mapa de procesos.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4 Diagrama de causa - efecto.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 5 Flujo logístico.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 6 Procesos en logística inversa .....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 7 Rutas de distribución.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 8 Sistema de logística inversa .....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 9 Sistema de logística inversa para la reutilización de envases .....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 10 Layout propuesto del almacén de retornos .....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 11 Vista interior del Layout propuesto.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 12 Hoja de verificación. Recepción de envases .....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 13 Hoja de verificación. Control de calidad.....</i>	<i>59</i>
<i>Figura 14 Hoja de verificación. Averías en transporte.....</i>	<i>60</i>

## RESUMEN

El constante progreso dentro de los mercados, obliga a las empresas a buscar estrategias que les permitan emplear eficientemente los recursos y así, poder mantener la competitividad frente a las demás organizaciones; Avdel Perú S.R.L, una empresa dedicada a la captación, depuración y distribución de agua de manantial; no es ajena a tal panorama, por ello, el desarrollo logístico adopta un papel muy importante; sin embargo, se encuentran limitaciones al gestionar el flujo inverso de la logística; ante esta circunstancia, la presente investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de logística inversa que permita disminuir la compra de nuevos envases de 20 litros y por ende, maximizar la reutilización de dichos envases; para recolectar información se empleó la entrevista y el análisis documental y para cumplir con el objetivo propuesto; se creó el diseño del sistema de logística inversa, el cual servirá de guía para el desarrollo de los procesos, a ello, se complementó con proyecciones de demanda, la utilización de hojas de verificación y la creación de un nuevo almacén de retornos; se llegó a la conclusión de que implementar la propuesta reduciría significativamente la compra de envases anual, de 1997 a 621, implicando así, un ahorro anual de S/22,016.00 soles.

**Palabras clave:** Logística, inversa, envases, sistema, diseño, reducir, compra, cantidad, costos.



## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Álvarez, A. (2012). *ANÁLISIS DE UN SISTEMA DE LOGÍSTICA INVERSA EN LA APLICACIÓN DEL RECICLADO DE ENVASES PET, ALPLA 2012*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Arrieta, J. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, cedis). *Journal of Economics*, 16, 14.
- Badenhorst, A. (2016). Prioritising the implementation of practices to overcome operational barriers in reverse logistics. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 10(1), 12 pages. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v10i1.240>
- Bustos, C. (2014). Modelo para controlar la incertidumbre en logística inversa. *Visión General*, 2, 189-210.
- Castillo, L. (2017). *Mejora de la gestión de logística inversa en envases de vidrio para reducción de compra de envases nuevos* [Univerisdad San Ignacio de Loyola]. [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3259/1/2017\\_Castillo-Garibay.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3259/1/2017_Castillo-Garibay.pdf)
- Castillo, J. (2018). *Efectos de la implementación de la gestión de logística inversa en los resultados económicos y medioambientales de la empresa indsutrial REYEMSA. 2017*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Cevallos, D., & Alvarez, A. (2016). “*LOS ENVASES Y EMBALAJES DEL COMERCIO INTERNACIONAL Y LA NORMATIVA ECUATORIANA EN LA FACILITACION DEL COMERCIO INTERNACIONAL*” AUTORES: [Tesis de titulación]. Universidad de Guayaquil.
- Crotte, I. R. R. (2011). ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y

PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *Tiempo de Educar*,  
*12(24)*, 277-292.

- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, *2(7)*, 162-167.  
[https://doi.org/10.1016/S2007-5057\(13\)72706-6](https://doi.org/10.1016/S2007-5057(13)72706-6)
- Estrada, B. (2017). *Análisis del proceso de logística inversa y su aplicación a los sectores farmacéutico y alimentario: Los casos Bida Farma y Mercadona*. [Tesis]. Universidad de Sevilla.
- Fernández Quesada, I., & Fuente García, D. de la. (2005). *Análisis de la logística inversa en el entorno empresarial. Una aproximación cualitativa*. Ediuono - Universidad de Oviedo.  
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=3162816>
- Figueira, A. A., & Buri, M. R. (2017). Os benefícios da utilização do Sistema Warehouse Management System na cadeia de logística reversa no Brasil. *Directa*, *15(2)*, 14.
- García de Ceretto, J., & Giacobbe, M. S. (2009). *Nuevos desafíos en investigación. Teorías, métodos, técnicas e instrumentos* (Primera Edición). Homo Sapiens Ediciones.
- Guarnieri, P., Chrusciack, D., Oliveira, I. L. de, Hatakeyama, K., & Scandelari, L. (2006). WMS -Warehouse Management System: Adaptação proposta para o gerenciamento da logística reversa. *Production*, *16(1)*, 126-139.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-65132006000100011>

- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* (Primera Edición). McGraw-Hill Education.
- Herrera, Y., Suárez, L. E., & Cantero, H. (2019). *Desarrollo del cuadro de mando integral de la logística inversa.*
- Iglesias López, A. (2018). *Manual de logística inversa.* ESIC Editorial.  
<http://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=5758469>
- López, J. (2010). Incorporación de la Logística Inversa en la Cadena de Suministros y su influencia en la estructura organizativa de las empresas [Ph.D. Thesis, Universitat de Barcelona]. En *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*.  
<http://www.tdx.cat/handle/10803/1493>
- Martínez, D. C., & Fuentes, É. Á. (2018). REDISEÑO DE LOS PROCESOS DEL ÁREA DE COMPRAS E INVENTARIOS DE LA EMPRESA CONOS DEL SUR A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DEL BPM. *Revista Ingeniería Matemáticas y Ciencias de la Información*, 5(10), 103-119.  
<https://doi.org/10.21017/rimci.2018.v5.n10.a53>
- Nieto, T. (2018). TIPOS DE INVESTIGACIÓN. *Universidad Santo Domingo de Guzmán*, 4.
- Ocampo, L. A., Himang, C. M., Kumar, A., & Brezocnik, M. (2019). A novel multiple criteria decision-making approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy AHP for mapping collection and distribution centers in reverse logistics. *Advances in Production Engineering & Management*, 14(3), 297-322.  
<https://doi.org/10.14743/apem2019.3.329>

- Pérez, G. E. Q., & Serrano, M. Y. S. (2017). *DISEÑO DE UNA RED DE VALOR APLICANDO LA LOGÍSTICA INVERSA PARA LA GESTIÓN DE RETORNOS DE ENVASES EN TEREFTALATO DE POLIETILENO PET*. 21.
- Pignatelli, P., & Tomaseti, E. (2020). Una aproximación empírica al análisis de las percepciones del consumidor sobre el envase. *Innovar*, 30(75), 19-30. <https://doi.org/10.15446/innovar.v30n75.83236>
- Ricaldi, A. D. R. (2018). *LOGÍSTICA INVERSA Y GESTIÓN DE ALMACEN DE BIDONES PARA AGUA SAN LUIS EN CORPORACIÓN LINDLEY S.A, ZARATE, 2018*. Universidad César Vallejo.
- Sánchez, A. J. S., & Henao, L. (2017). *Propuesta para la estructuración de un sistema de logística inversa para el manejo de las devoluciones de la empresa QUIMINCOL S.A*. Institución Universitaria Esumer.
- Santos López, F. M., & Santos De la Cruz, E. (2014). Aplicación de un modelo para la implementación de logística inversa en la etapa productiva. *Industrial Data*, 13(1), 032. <https://doi.org/10.15381/idata.v13i1.6156>
- Torres, P. I. M., Paz, I. K., & Salazar, I. F. G. (2019). METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN. *Universidad Rafael Landivar*, 03, 21.
- Vega de la Cruz, L. O., Marrero Fornaris, C. E., & Pérez Pravia, M. C. (2017). Contribución a la logística inversa mediante la implantación de la reutilización por medio de las redes de Petri. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 25(1), 154-169. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052017000100154>
- Zielińska, A., Prudzienica, M., Mukhtar, E., & Mukhtarova, K. (2016). The examples of reverse logistics application in inter-sector partnerships—Good practices. *Journal*

