



# Diseño de un Centro Logístico en el Parque Tecnológico Industrial del Cerro

Proyecto de Grado – Ingeniería de Producción

#### **Autores**

Juan Pablo Cajigas

Juliana Córdoba

Emilia Isasa

**Tutores** 

Ramiro Roselli

Juan Trujillo

Montevideo, Uruguay

**Junio 2022** 

Resumen Ejecutivo

El crecimiento continuo de los Centros destinados a brindar servicios logísticos ha sido una

gran motivación para el desarrollo de este proyecto. Por su ubicación estratégica gracias a

su accesibilidad y conectividad a las principales rutas nacionales de Uruguay y al Puerto de

Montevideo, se decidió desarrollar el presente estudio sobre el Parque Tecnológico Industrial

del Cerro (PTIC).

Actualmente el PTIC carece de la presencia de una empresa prestadora de servicios de

índole logístico. Este nicho del mercado resulta sumamente atractivo para el Parque, puesto

que aumentaría de forma significativa su competitividad.

En el presente informe se expone el estudio realizado, abordando lo concerniente al diseño

de un Centro Logístico (CL). En primera instancia se define el nicho de mercado en el cual se

enfocará el Centro a través del análisis del marco normativo vigente y del estudio por

georreferenciación de potenciales clientes y competidores. A partir de esto, se determina la

compatibilidad de los productos y servicios a ofrecer, con el fin de maximizar el segmento de

mercado objetivo.

A continuación, se realiza un relevamiento de los terrenos del PTIC disponibles para

implementar el proyecto y se selecciona el predio más apropiado para los requerimientos

espaciales del Centro. En base a ello, se determinan las tecnologías a utilizar, el diseño de

los procesos y el personal necesario. Asimismo, se define el layout del CL, con foco en la

optimización de los recursos disponibles y en la gestión de la seguridad y salud ocupacional.

Atendiendo al aspecto fundamental que desempeña el transporte en el ámbito logístico, se

realiza un análisis de alternativas a los efectos de minimizar los costos asociados. En el

mismo se evalúan la tercerización del servicio y la adquisición de una flota propia.

A posteriori, se lleva a cabo un estudio de la planificación estratégica mediante el uso de

herramientas tales como el análisis PESTEL, la matriz FODA y el modelo Canvas. Asimismo,

se definen las posibles alternativas de financiamiento para el proyecto de inversión.

Finalmente, tras el análisis de viabilidad del proyecto en el cual se evalúa su rentabilidad en

términos económicos, se obtiene un VAN negativo. No obstante de ello, se considera que

este proyecto implica un trascendente beneficio social en términos de generación de puestos

de trabajo y reactivación de la zona Oeste de Montevideo.

Palabras Clave: Centro Logístico, diseño, gestión, viabilidad, PTIC.

3

**Abstract** 

The continuous growth of Centers destined to provide logistics services has been a great

motivation for the development of this project. Due to its strategic location given by its

accessibility and connectivity to the main national routes of Uruguay and Montevideo's

Harbour, it was decided to develop this study on the Parque Tecnológico Industrial del Cerro

(PTIC).

Currently PTIC lacks the presence of a logistics service provider company. This market niche

is extremely attractive to PTIC, since it would significantly increase its competitiveness.

This report presents the carried out study regarding the design of a Logistics Center (LC).

Firstly, the market niche in which the Center will focus on is defined through the analysis of

the current regulatory framework and the georeferencing study of potential clients and

competitors. From this, the compatibility of the products and services to be offered is

determined, in order to maximize the target market segment.

Secondly, a survey of the PTIC land available to implement the project is carried out and the

most suitable land for the spatial requirements of the Center is selected. Based on this, the

technologies to be used, the processes design and the required manpower are determined.

Likewise, the LC layout is defined, focusing on the optimization of available resources and the

occupational health and safety management.

Considering the key aspect that transport plays in the logistics field, an analysis of alternatives

is carried out in order to minimize the associated costs. In it, the outsourcing of the service

and the acquisition of its own fleet are evaluated.

Subsequently, a strategic planning study is carried out using tools such as PESTEL analysis,

SWOT matrix and Canvas model. Then, possible financing alternatives for the investment

project are defined.

Finally, after the feasibility analysis of the project in which its economic profitability is

evaluated, a negative NPV is obtained. Nonetheless, it is considered that this project implies

a significant social benefit in terms of job creation and reactivation of Montevideo's western

area.

Keywords: Logistics Center, design, management, feasibility, PTIC.

5

# Agradecimientos

En primer lugar, el equipo les agradece a los tutores Ramiro Roselli y Juan Trujillo por su dedicación e interés a lo largo del proyecto. Asimismo, a Patricia Quintana por permitir el acercamiento formal al PTIC.

Al Director del PTIC Guillermo Gonsalves por su contribución, la cual proporcionó un mejor entendimiento del contexto del Centro Logístico y enriqueció el desarrollo del proyecto.

De igual modo, agradecer al equipo de docentes, responsables y encargados de la carrera de Ingeniería de Producción, quienes nos acompañaron durante nuestra formación académica.

Finalmente, agradecer a nuestras familias y amigos por el apoyo incondicional durante todo el ciclo universitario.

## Contenido

| 1 | Introducción   | 17 |
|---|--|----|
| 2 | Marco Teórico  | 19 |
|   | 2.1 Centro Logístico   | 19 |
|   | 2.2 Layout   | 21 |
|   | 2.3 Técnicas de gestión de cargas                                  | 24 |
|   | 2.3.1 FEFO   | 24 |
|   | 2.3.2 FIFO   | 24 |
|   | 2.3.3 LIFO   | 24 |
|   | 2.4 Ruteo de Vehículos   | 25 |
| 3 | Descripción del Problema   | 27 |
| 4 | Selección del nicho  | 29 |
|   | 4.1 Marco Normativo  | 29 |
|   | 4.2 Potenciales Clientes   | 31 |
|   | 4.2.1 Empresas instaladas en el PTIC                               | 31 |
|   | 4.2.2 Análisis geográfico de potenciales clientes                  | 33 |
|   | 4.3 Análisis de potenciales competidores                           | 38 |
|   | 4.4 Compatibilidad de productos y servicios a ofrecer              | 41 |
| 5 | Localización del Centro Logístico                                  | 43 |
|   | 5.1 Relevamiento   | 43 |
|   | 5.2 Selección del terreno  | 45 |
| 6 | Selección de tecnologías   | 49 |
|   | 6.1 Diseño de procesos   | 49 |
|   | 6.2 Warehouse Management System (WMS)                              | 55 |
|   | 6.3 Enterprise Resource Planning (ERP)                             | 57 |
|   | 6.4 Alternativas complementarias                                   | 62 |
|   | 6.4.1 RFID   | 62 |
|   | 6.4.2 Ring Scanner/Handheld  | 62 |
|   | 6.4.3 Pick to Light  | 64 |
|   | 6.5 Servicios de Valor Agregado Logístico                          | 65 |
|   | 6.6 E-commerce   | 67 |
| 7 | Layout   | 71 |
| 8 | Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional                           | 75 |
|   | 8.1 Normativa en Uruguay   | 75 |
|   | 8 2 Condiciones laborales y elementos de protección personal (EPP) | 77 |

|     | 8.3 Aspectos generales                     | 78  |
|-----|--|-----|
| 9 . | Transporte                                 | 81  |
|     | 9.1 Distribución en Montevideo             | 81  |
|     | 9.2 Análisis de alternativas               | 83  |
|     | 9.2.1 Servicio de distribución tercerizado | 86  |
|     | 9.2.2 Servicio de distribución propio      | 87  |
|     | 9.3 Resolución                             | 89  |
| 10  | Planificación Estratégica y Competitiva    | 91  |
|     | 10.1 Misión y Visión                       | 91  |
|     | 10.1.1 Misión                              | 91  |
|     | 10.1.2 Visión                              | 91  |
|     | 10.2 Modelo Canvas                         | 92  |
|     | 10.3 Análisis PESTEL                       | 93  |
|     | 10.3.1 Factores Políticos                  | 93  |
|     | 10.3.2 Factores Económicos                 | 93  |
|     | 10.3.3 Factores Sociales                   | 94  |
|     | 10.3.4 Factores Tecnológicos               | 95  |
|     | 10.3.5 Factores Ecológicos                 | 95  |
|     | 10.3.6 Factores Legales                    | 96  |
|     | 10.4 Análisis FODA                         | 98  |
|     | 10.5 Inversión y Financiamiento            | 101 |
|     | 10.5.1 Solicitar un crédito al banco       | 101 |
|     | 10.5.2 Fondos de capital riesgo            | 101 |
|     | 10.5.3 Subvenciones y apoyos estatales     | 102 |
|     | 10.5.4 Crowdfunding                        | 102 |
|     | 10.5.5 Bartering                           | 102 |
|     | 10.5.6 Postular el proyecto a un concurso  | 102 |
|     | 10.5.7 Banco Interamericano de Desarrollo  | 102 |
| 11  | Análisis de Viabilidad Económica           | 105 |
|     | 11.1 Inversión Inicial                     | 105 |
|     | 11.1.1 Inversión en Inmuebles              | 105 |
|     | 11.1.2 Inversión en Equipamiento           | 106 |
|     | 11.1.3 Inversión en Capital de Trabajo     | 108 |
|     | 11.2 Depreciación                          | 110 |
|     | 11.3 Valor de Recupero                     | 111 |
|     | 11.4 Beneficios                            | 112 |

| l: |
|----|
| ₹  |
| ١  |
|    |
|    |
|    |
|    |
|    |
|    |
|    |
|    |

# Índice de Tablas

| Tabla 1: Potenciales competidores y servicios                          | 38  |
|--|-----|
| Tabla 2: Personal requerido por sector                                 | 54  |
| Tabla 3: Opciones en el mercado de Softwares ERP                       | 58  |
| Tabla 4: Camiones habilitados por zona                                 | 82  |
| Tabla 5: Paquetes pickeados  | 85  |
| Tabla 6: Promedio de paquetes enviados por día                         | 86  |
| Tabla 7: Variación de ventas por año                                   | 86  |
| Tabla 8: Cantidad de paquetes por peso                                 | 87  |
| Tabla 9: Costo de distribución tercerizada                             | 87  |
| Tabla 10: Costos asociados al servicio de distribución (Artucio, 2020) | 88  |
| Tabla 11: Costo anual camión utilitario en función de ventas           | 88  |
| Tabla 12: Inversiones en Inmuebles                                     | 106 |
| Tabla 13: Equipamiento tecnológico                                     | 106 |
| Tabla 14: Equipamiento operativo                                       | 107 |
| Tabla 15: Mobiliario. Oficinas y comedor                               | 107 |
| Tabla 16: Inversiones en Equipamiento                                  | 108 |
| Tabla 17: Inversiones en Capital de Trabajo                            | 109 |
| Tabla 18: Inversión Inicial  | 109 |
| Tabla 19: Depreciación anual   | 110 |
| Tabla 20: Valor de Recupero de activos fijos                           | 111 |
| Tabla 21: Valor de Recupero de capital de trabajo                      | 111 |
| Tabla 22: Costos unitarios por servicio                                | 113 |
| Tabla 23: Cantidades anuales por servicio                              | 114 |
| Tabla 24: Costos Mano de Obra  | 115 |
| Tabla 25: Costos de Mantenimiento                                      | 116 |
| Tabla 26: Seguros  | 116 |
| Tabla 27: Costos fijos   | 117 |
| Tabla 28: Egresos fijos gravados por impuestos                         | 118 |
| Tabla 29: Costos variables de producción                               | 118 |
| Tabla 30: Resumen Flujo de Fondos                                      | 119 |
| Tabla 31: Métodos de evaluación  | 121 |
| Tabla 32: Precios por servicio   | 122 |
| Tabla 33: Resumen por escenario  | 123 |

# Índice de Figuras

| Figura 1. Distribución de flujo en forma de U (Salazar B., 2013)                               | 22    |
|--|-------|
| Figura 2. Distribución de flujo en forma de T (Salazar B., 2013)                               | 22    |
| Figura 3. Distribución de flujo en línea recta (Salazar B., 2013)                              | 23    |
| Figura 4. Problema del Agente Viajero TSP y el Ruteo de Vehículos VRP (Liu et al, 2014         | ). 25 |
| Figura 5. Análisis geográfico de potenciales clientes. Radio menor. Elaboración propia         | 34    |
| Figura 6. Análisis geográfico de potenciales clientes. Radio mayor. Elaboración propia         | 34    |
| Figura 7. Relevamiento de Centros Logísticos en la Zona Metropolitana. Elaboración pro         | •     |
| Figura 8. Vista panorámica del Parque Tecnológico Industrial del Cerro (Stonek Fotograf 2021). | fías, |
| Figura 9. Terreno PTI-Cerro (Satellites, s.f.)   | 45    |
| Figura 10. Ubicación del Terreno 2. Fotografías tomadas durante la visita                      | 46    |
| Figura 11. Flujograma 1. Ingreso de Mercadería. Elaboración propia                             | 50    |
| Figura 12: Flujograma 2. Preparación de Pedidos. Elaboración propia                            | 51    |
| Figura 13: Flujograma 3. Servicios VAL. Elaboración propia                                     | 52    |
| Figura 14: Flujograma 4. Expedición. Elaboración propia  | 52    |
| Figura 15: Ring Scanner (Amazon, 2016)   | 63    |
| Figura 16. Operadores logísticos (Ponce, 2019).  | 67    |
| Figura 17. Layout. Planta Baja. Elaboración propia   | 73    |
| Figura 18. Entrepiso. Elaboración propia.  | 74    |
| Figura 19. Alternativas de Distribución. Elaboración propia                                    | 83    |
| Figura 20. Factores de correlación según la frecuencia de manipulación (INSTH, 2011)           | 85    |
| Figura 21. Camión Hyundai HD45 (Hyundai, 2020).  | 87    |
| Figura 22. Modelo Canvas. Elaboración propia   | 92    |
| Figura 23 Matriz FODA Flaboración propia   | 99    |

# Índice de Gráficos

| Gráfico 1. Distribución de Centros según su ruta de acceso (INALOG | , 2019) 39 |
|--|------------|
| Gráfico 2. Flujo de Fondos   | 120        |

## Lista de abreviaturas, acrónimos y siglas

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme

CL: Centro Logístico

COMAP: Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones

EPP: Equipos de Protección Personal

ERP: Enterprise Resource Planning

FOS: Factor de Ocupación del Suelo

*IMPO:* Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales

INALOG: Instituto Nacional de Logística

INE: Instituto Nacional de Estadística

IRAE: Impuesto a la Renta de las Actividades Económicas

MTSS: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social

PCT: Parque Científico Tecnológico

PTIC: Parque Tecnológico Industrial del Cerro

RBN: Reglamento Bromatológico Nacional

SKU: Stock Keeping Unit

SYSO: Seguridad y Salud Ocupacional

TIR: Tasa Interna de Retorno

VAL: Valor Agregado Logístico

VAN: Valor Actual Neto

WMS: Warehouse Management System

## 1 Introducción

En el presente informe se expone el trabajo realizado sobre el análisis de viabilidad y diseño de un Centro Logístico a instalarse en el PTIC.

El Parque Tecnológico Industrial del Cerro (PTIC) fue creado por la Intendencia de Montevideo en el año 1997. El Parque comenzó a funcionar con la incorporación de las primeras empresas en el año 1998 en las instalaciones del ex frigorífico EFCSA, frigorífico que se mantuvo operativo hasta el año 1992.

El frigorífico se caracterizaba por aportar a la zona oeste de Montevideo una fuente de trabajo importante para los habitantes de la zona, contribuyendo al impulso de la economía local, mediante la integración y la disminución de la brecha social en el oeste. El Parque Industrial se crea en base a los cimientos de EFCSA, por lo que se continúa con la misma misión y visión, con el fin de reinstaurar la cultura laboral e industrial de la zona y de reimpulsar la matriz productiva en el oeste.

A fines del año 2013 el PTIC fue reconocido oficialmente como parque industrial según la Ley de Parques Industriales N° 17.547, la cual permite acceder a las empresas instaladas en el Parque a los beneficios de la Ley de Inversiones N° 16.906: exoneración del impuesto al patrimonio, exoneración de IRAE como porcentaje del monto de inversión, entre otros.

El PTIC cuenta con un predio extenso de aproximadamente veinte hectáreas, no obstante de ello, una importante fracción de dicho predio se encuentra inutilizada.

La matriz productiva es heterogénea, conformada por el rubro alimenticio, químico, textil, medioambiental, metalúrgico, de servicios, entre otros. Actualmente más de sesenta empresas y emprendimientos incubados de diversos rubros forman parte del PTIC, generando puestos de trabajo para aproximadamente mil personas.

La motivación del estudio presentado surge a partir de la promulgación de la Ley de Promoción y Desarrollo de Parques Industriales y Parques Científico-Tecnológicos N° 19.784, la cual incentiva a los Parques Tecnológicos e Industriales a disponer de sectores logísticos dentro de estos. Asimismo, existe un interés por parte de la Dirección del PTIC de dedicar parte del predio inutilizado al rubro logístico, rubro que aún no se ha desarrollado en el Parque.

El documento se organiza de la siguiente manera:

En la Sección 2 se presenta el Marco Teórico, mientras que en la Sección 3 se introduce el problema en cuestión y la motivación del trabajo de grado. En la Sección 4 se presenta la

Selección del nicho, la cual se divide en la investigación del marco normativo uruguayo aplicable al PTIC, el análisis geográfico de potenciales clientes y empresas competidoras. En la Sección 5 se describe la localización seleccionada para la ubicación del Centro dentro del PTIC. Luego, en la Sección 6 se describe la selección de tecnologías y el diseño de los procesos. En la Sección 7 se presenta el Layout del Centro. En la Sección 8 se desarrolla la Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. En la Sección 9 se describen las decisiones asociadas al Transporte. En la Sección 10 se presenta la Planificación estratégica y competitiva del Centro Logístico, seguido en la Sección 11 del Análisis de Viabilidad Económica. Por último, se presentan las conclusiones del trabajo en la Sección 12.

## 2 Marco Teórico

En esta sección se presentarán definiciones y aspectos generales sobre contenidos fundamentales que se mencionarán a lo largo del documento. Entre ellos se incluirán conceptos claves como el de Centro Logístico, layout, técnicas de gestión de cargas y ruteo de vehículos.

## 2.1 Centro Logístico

Para lograr introducir el concepto de Centro Logístico, en primera instancia resulta conveniente definir que es la Logística. La misma se corresponde con el proceso de planificación y gestión que busca generar valor agregado a los bienes y servicios, desde el proveedor hasta el consumidor final, tanto en sentido directo como inverso del flujo de información (Servera-Francés, 2010).

Anteriormente se consideraba una buena técnica de almacenaje la acumulación masiva de existencias en un espacio físico, ya que de este modo se lograrían evitar los quiebres de stock. Sin embargo, en la actualidad esta práctica se considera ineficiente y costosa, por lo cual se ve una tendencia hacia volúmenes de stocks más saludables, y en consecuencia un crecimiento en la relevancia de los Centros Logísticos.

Un Centro Logístico es un espacio en el cual se almacenan existencias o artículos con determinados lineamientos comunes. En un CL, los artículos almacenados se transportan hacia el consumidor o cliente final a través de diversas etapas. Cada una de estas etapas debe ser gestionada de forma eficiente, donde se buscará añadirle valor continuamente.

Generalmente suele haber discrepancias entre la diferenciación de los conceptos de Centro Logístico y de almacén o depósito. Sin embargo, existen diversas variaciones entre ellos: la función del almacén se limita únicamente al almacenamiento de artículos, en contrapartida con el Centro Logístico que busca añadirle valor a los mismos a través de servicios de valor agregado tales como etiquetado, fraccionamiento, entre otros. A su vez, el almacén se encarga de la manipulación y gestión del inventario mientras que el Centro Logístico se encarga principalmente de la gestión del flujo de los materiales.

Usualmente el tiempo de permanencia de los artículos dentro de los almacenes suele ser considerablemente superior al de los Centros Logísticos. Un indicador clave de la gestión de un Centro Logístico es la rotación de inventario: una mayor rotación de inventario equivale a un mayor número de ventas y por consiguiente determina un tiempo de permanencia inferior

de la mercadería almacenada; de esta forma, se logra generar una gestión empresarial adecuada, buscando evitar excedentes de stock. Esto es crucial para disminuir tanto las pérdidas de existencias por daños como por vencimientos de mercadería. El menor costo de almacenamiento y el mayor rendimiento del capital invertido son otras de las ventajas de contar con un alto grado de rotación de inventario (Lambert et al., 1998).

Asimismo, se diferencian según el objetivo de las actividades desarrolladas, los Centros Logísticos poseen como objetivo o "target" a los clientes y todas sus actividades se basan en lograr una mayor satisfacción en ellos, actuando como mediadores entre el cliente y el proveedor. Los depósitos, por otro lado, poseen como principal objetivo el almacenamiento de existencias.

## 2.2 Layout

El layout o diseño de un Centro Logístico hace referencia a la distribución dentro de la planta de todos los sectores, las estaciones de trabajo, la maquinaria, ubicaciones, y demás espacios funcionales.

El objetivo del layout es asegurar un correcto flujo de información y lograr que se optimicen todos los procedimientos llevados a cabo en el Centro. Para ello se busca disminuir la manipulación de los materiales, estandarizar el almacenamiento, favorecer la rotación de la mercadería, aprovechar eficientemente el espacio disponible, facilitar los controles de las existencias y permitir el acceso y posicionamiento de cada una de las ubicaciones de stock (Richards, 2014).

Las ventajas más significativas de un layout desarrollado correctamente son las siguientes:

- Reducción en los costos de almacenamiento por la disminución de pérdidas físicas y acortamiento del tiempo de manipulación de la mercadería
- Mejora considerable en el servicio brindado al cliente
- Aumento en el cumplimiento de los estándares de calidad propiciado por el orden y el control de las existencias
- Reducción eficaz de las tareas administrativas
- Mejora en la productividad del Centro

Respecto a la determinación del diseño, todo Centro debe considerar el tipo de flujo que mejor se adapte a sus necesidades, puesto que dicha determinación afectará directamente en el diseño y la distribución de su infraestructura. Existen diversas alternativas a la hora de organizar el flujo de existencias dentro de un Centro Logístico, las más recurrentes son:

- Flujo en forma de U
- Flujo en forma de T
- Flujo en línea recta

En un Centro con flujo en U el ingreso de mercadería se realiza por un extremo del Centro, posteriormente se procede al almacenamiento, luego por la preparación de pedidos y por último se expide por el mismo extremo del Centro en el que ingresó la mercadería. De esta forma, se pueden utilizar las mismas puertas tanto para el ingreso como para la expedición de las existencias. Asimismo, optimiza el espacio de los muelles y facilita el Cross-docking, proceso de ingreso y egreso de mercadería para la distribución directa al cliente, evitando el período de almacenamiento previo.

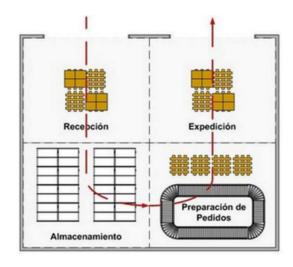


Figura 1. Distribución de flujo en forma de U (Salazar B., 2013).

El flujo en forma de T es similar al flujo en U, con la particularidad que los muelles de ingreso y egreso de mercadería se encuentran situados a lados opuestos del Centro. Esta alternativa de distribución se utiliza usualmente en Centros Logísticos con vías de acceso laterales.

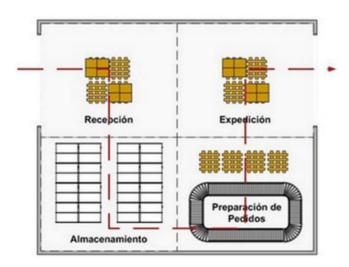


Figura 2. Distribución de flujo en forma de T (Salazar B., 2013).

El flujo en línea recta se basa en una ruta directa en la cual se evita que la mercadería regrese al sector frontal del Centro. Este modelo resulta en una disminución de flexibilidad causada por la falta de acceso a los puntos de entrada y salida de la mercadería, dado que el sector de almacenamiento se ubica en el cruce de dichos puntos. Esta distribución se utiliza principalmente para mercancías pequeñas y de dimensiones uniformes (Obando Morales et al., 2013).

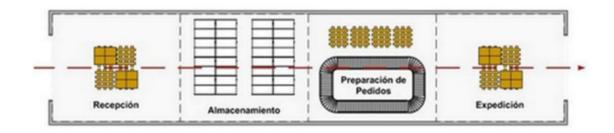


Figura 3. Distribución de flujo en línea recta (Salazar B., 2013).

## 2.3 Técnicas de gestión de cargas

La gestión de cargas se suele determinar en cada Centro Logístico atendiendo los requerimientos de cada existencia en particular. La mercadería posee diferentes requisitos de manipulación y gestión, por lo que existen diversos métodos para su ingreso y egreso del Centro. A continuación, se describen las metodologías más utilizadas (Richards, 2014).

#### 2.3.1 FEFO

Por su sigla en inglés "first expired, first out" o bien, primero en caducar, primero en salir. Los productos que presentan una fecha de caducidad más próxima son los primeros en expedirse. Un claro ejemplo de esta técnica se aplica para productos del rubro alimenticio.

#### 2.3.2 FIFO

"First in, first out" o bien, primero que ingresa, primero en salir. Los productos se deben separar por lotes y los primeros lotes en ingresar al Centro son los primeros en expedirse. Al igual que en la metodología anterior, los alimentos pueden ser un ejemplo de artículos que se suelen gestionar de forma FIFO, al igual que los medicamentos o los cosméticos.

#### 2.3.3 LIFO

"Last in, first out" o bien, último en entrar, primero en salir. Los productos que ingresan en último lugar son los primeros en expedirse. Esta metodología se adapta a artículos que no poseen fecha de caducidad, comúnmente utilizada en el rubro de la indumentaria.

El método de gestión más adecuado dependerá del tipo de mercadería, por lo que un Centro Logístico que manipule diversas clases de existencias probablemente tendrá más de un método de gestión de cargas.

### 2.4 Ruteo de Vehículos

El ruteo de vehículos es un problema de optimización que permite organizar la distribución de mercancías. El mismo establece los recorridos para una flota de vehículos, tanto homogénea como heterogénea, para cubrir un conjunto de puntos dados. A su vez, está sujeto a diversas variantes como ser la capacidad de vehículos, ventanas de tiempo, demanda o costos. Sus ámbitos de aplicación son variados, abarcando desde el rubro turístico y comercial hasta la logística humanitaria. Entre los modelos matemáticos más utilizados se pueden encontrar El Problema del Agente Viajero TSP y el Ruteo de Vehículos VRP.

El primero se basa en determinar una ruta recorrida por el agente que minimice la distancia total, el costo o el tiempo, de forma tal que recorra exactamente una vez todos los puntos en un ciclo.

El segundo método consiste en determinar el conjunto de rutas que permitan cubrir todos los puntos, satisfaciendo las demandas al menor costo posible. Se parte de un conjunto de puntos de entrega o recolección y un conjunto de vehículos disponibles con sus determinadas capacidades (Instituto de Computación, 2020).

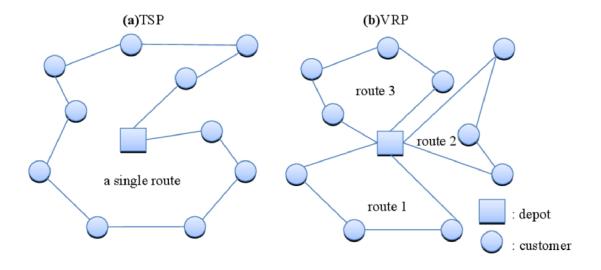


Figura 4. Problema del Agente Viajero TSP y el Ruteo de Vehículos VRP (Liu et al, 2014).

La implementación del ruteo de vehículos permite un ahorro en costos de combustible y en la vida útil de los mismos ya que optimiza los kilómetros recorridos. Por este motivo, es significativo para la reducción de la huella de carbono. Asimismo, ha generado una ventaja competitiva en distintos procesos logísticos, puesto que minimiza los costos y tiempos de entrega o recolección.

# 3 Descripción del Problema

El problema surge a partir de la ausencia de una empresa dedicada al rubro logístico dentro del Parque Tecnológico Industrial del Cerro, siendo que esta sección de mercado viene enfrentando un proceso de expansión e innovación durante las últimas décadas. A partir de ello, el Director del Parque presentó interés en la posibilidad de la implementación de un Centro Logístico dentro del predio a una de las integrantes del equipo que se encontraba trabajando en el PTIC.

A partir de dicha disyuntiva surgió la posibilidad de llevar a cabo una pasantía sobre esta temática. Al presentar esta posibilidad al tutor de dicha pasantía, el mismo consideró que el diseño de un Centro Logístico podría ser tratado como un Proyecto de Grado en lugar de una pasantía. De esta forma, se conformó el equipo para la ejecución de este proyecto.

La inclusión de una empresa de prestación de servicios logísticos le agrega un valor considerable a todo Parque Industrial. Asimismo, existe por parte estatal la promulgación e incentivación de este tipo de Centros para favorecer a las empresas nacionales a un mejor desarrollo y estabilidad organizacional. La Ley N° 19.784, promulgada en 2019, introduce la consideración de Centros destinados a servicios logísticos en Parques Industriales, estimulando que estos cuenten con su presencia.

Otro factor de motivación para la construcción de este Centro está orientado al foco social, brindando nuevos puestos de trabajo en la zona del Cerro, incrementando también el reconocimiento del Parque, así como de la zona Oeste de Montevideo. De esta forma, se apunta a recuperar la actividad comercial de la zona mediante la activación de la economía local, tal como sucedía anteriormente con la presencia del frigorífico EFCSA.

Con la implantación de un Centro de servicios logísticos, el Parque Tecnológico Industrial del Cerro podría nivelar su competitividad respecto a otros Parques Industriales y posicionarse como un pilar importante en el rubro logístico en nuestro país.

Para apuntar a cumplir con estas aspiraciones, previamente se deberá comprender el contexto en el cual estará inmerso el Centro. En base a ello, se deberá establecer el nicho del negocio en el cual resultará conveniente enfocarse.

## 4 Selección del nicho

#### 4.1 Marco Normativo

Para la selección del nicho se estudió el marco normativo de los parques tecnológicos industriales y las normativas aplicables para almacenar diversos productos.

Con respecto a los parques tecnológicos industriales se estudió:

- La Ley N° 17.547, en la cual se define el parque industrial, los recursos y requisitos que deben cumplirse para definirse como tal.
- El Decreto N° 524/005, el cual es una reglamentación de la Ley N° 17.547 referente a la actividad de parques industriales.
- La Ley Nº 19.784, Ley de parques industriales y parques científicos-tecnológicos, especifica que podrán ser usuarios de estos parques empresas prestadoras de servicios, incluidos los logísticos. Asimismo, los instaladores deberán "fomentar la radicación en sus instalaciones de micro, pequeñas y medianas empresas, cooperativas y empresas autogestionadas", lo cual se considera importante destacar debido a que está alineado con el objetivo del proyecto.
- El Decreto 79/020 es una reglamentación de la Ley 19.784, referente a la promoción y desarrollo de parques industriales y parques científico-tecnológicos. El Artículo 21 del decreto especifica el porcentaje de exoneración de IRAE para empresas que se instalan en el PTIC. Esta exoneración es del 50% de la inversión computable y seis años de plazo para aplicar la exoneración del instalador del PI, y del 75% y diez años respectivamente para el instalador de PCT. La anteriormente mencionada, se incrementará con una exoneración adicional del 5% de la inversión computable y un año más de plazo para aplicar la exoneración debido a su localización en la zona Sur del país.
- La Ley Nº 16.906, Ley de Inversiones de interés nacional, promoción y protección. En particular, el Decreto Nº 268/020 detalla que las empresas habilitadas como usuarios en parques industriales y científicos tecnológicos como el PTIC, contarán con el beneficio de la exoneración parcial del IRAE. A su vez, para el caso de empresas que prestan servicios vinculados a las actividades desarrolladas en el parque tales como almacenaje, acondicionamiento, selección, clasificación, armado, entre otras, el beneficio del IRAE y el plazo para usufructuar la exoneración se aumentará en 15%

respecto a lo que correspondería al puntaje determinado por la Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones (COMAP) en función de los resultados esperados; generación de empleo, descentralización, tecnologías, entre otros.

Las normativas estudiadas para evaluar cuáles productos se podrían almacenar, teniendo en cuenta la compatibilidad entre ellos, fueron el Reglamento Bromatológico Nacional (RBN) y normativas de la Intendencia de Montevideo vinculadas a las características físicas de los depósitos, condiciones de higiene, características constructivas, entre otras. A su vez, se estudiaron decretos que especifican las condiciones de almacenamiento para cosméticos, productos elaborados, materias primas, entre otros.

A raíz del estudio presentado, se detectaron diversas restricciones que impactaron en la viabilidad y en el diseño del CL en esta localización, algunas de las cuales se señalan a continuación. La presencia de empresas ambientales ubicadas en el PTIC se debe tomar en consideración debido a la emisión de gases contaminantes, ya que podrían imposibilitar la manipulación de ciertos productos en el CL, en particular los de ingesta humana o animal. Asimismo, para desarrollar la infraestructura y satisfacer determinadas normativas, como ser las exigidas por el RBN para el almacenamiento de alimentos que requieran refrigeración, es necesaria una inversión elevada. Se debe evaluar este factor en la selección del nicho ya que incide fuertemente en la viabilidad económica y la financiación del proyecto. Por este motivo, se plantearon alternativas referentes al diseño que ofrezcan valor a nivel económico, social y ambiental al PTIC, se ajusten a las restricciones mencionadas y estén alineadas con este proyecto de grado.

### 4.2 Potenciales Clientes

## 4.2.1 Empresas instaladas en el PTIC

El Parque Tecnológico Industrial del Cerro cuenta con más de 50 empresas instaladas de diferentes rubros productivos; textil, metalúrgico, ambiental, alimenticio, eléctrico, servicios, entre otros. A su vez, las empresas difieren notoriamente en sus tamaños, habiendo micro, pequeñas y medianas empresas dentro del PTIC.

Se procedió a investigar acerca de la necesidad e interés de las empresas instaladas en el Parque de contar servicios logísticos tales como almacenamiento, picking, consolidado, etiquetado, envasado, entre otros. Para ello se realizó una encuesta online en la cual se le preguntó a las empresas si consideraban que tenían algún problema logístico, en caso afirmativo indicar cuál/cuáles, si estarían dispuestos a contratar servicios de este Centro Logístico y en caso afirmativo indicar qué factores de decisión tendrían en cuenta a la hora de escoger ese Centro en lugar de otro.

La selección del público objetivo de dicha encuesta se describe a continuación. Para cada una de las empresas del PTIC se consideró el tamaño, tipo de empresa y si históricamente se habían enfrentado a problemas logísticos. Por ejemplo, aquellas empresas pertenecientes al rubro de servicios cuyo trabajo se llevará a cabo exclusivamente en oficinas o empresas chicas, fueron descartadas ya que el equipo consideró que dichas empresas no tendrían la necesidad y/o no se beneficiarían de contratar servicios logísticos.

En consideración de esto, se validó con la contraparte las empresas que serían incluidas en el estudio. Se envió la encuesta a las 11 empresas del PTIC que podrían verse beneficiadas de contratar servicios logísticos, estas empresas son:

- Concept Design: Empresa de fabricación y comercialización de sillones y otros muebles.
- Cubo: Empresa dedicada al diseño y construcción de casas prefabricadas.
- Delkalor: Empresa alimentaria que se dedica a la producción de snacks.
- El Naranjo: Empresa alimentaria de elaboración y comercialización de productos saludables.
- Emedical: Empresa dedicada a la manufactura de dispositivos médicos y terapéuticos.

- Infantozzi: Empresa de elaboración y venta de materiales para la expresión plástica y escolares.
- Lastril: Empresa dedicada a la producción y comercialización de guata, acolchados, frazadas, entre otros.
- Prodie: Empresa del rubro de la construcción y eléctrico.
- Talleres Meca: Empresa de elaboración y comercialización de muebles de baño y cocina.
- Tejidos Bersan: Empresa dedicada a la fabricación y diseño de telas tubulares.
- Work Out Complements: Empresa de elaboración y comercialización de suplementos deportivos.

De las empresas consideradas solamente cinco de ellas respondieron la encuesta, de las cuales cuatro (Infantozzi, Lastril, Talleres Meca y Work Out Complements) reconocieron tener algún problema logístico en su empresa. Los problemas logísticos mencionados fueron los siguientes:

- Almacenamiento
- Distribución del producto terminado
- Carga y descarga de materiales

Se hizo hincapié en el último punto, dado que la mayoría expresó la necesidad de contar con autoelevadores, con el propósito de realizar sus operaciones con mayor agilidad. Actualmente el PTIC no cuenta con elevadores propios, por ende las empresas comparten estos equipos u optan por utilizar equipamiento manual para la carga y descarga de materiales, lo cual resulta ineficiente e incluso riesgoso para los operarios cuando se trata de cargas pesadas.

Con respecto a cuáles factores tendrían en cuenta a la hora de contratar servicios logísticos, el costo y la ubicación fueron factores seleccionados por todas las empresas. La accesibilidad y calidad del servicio ofrecido también fueron puntos relevantes para algunas empresas. Por ello, es de suma importancia seleccionar una localización dentro del parque que reúna los factores mencionados.

Por otro lado, cabe mencionar que un grupo de estudiantes de la Tecnicatura en Logística realizó su proyecto final orientado al diseño de un depósito pequeño ubicado en el "edificio azul" del PTIC. Debido a las características espaciales del local, el grupo de estudiantes se

focalizó en un depósito de pequeño porte, principalmente destinado al almacenamiento provisorio y de bajos volúmenes de las empresas del Parque que lo necesiten. Se propuso en el trabajo la prestación de servicios de almacenamiento de materia prima y producto terminado, picking, empaquetado de pedidos, entre otros.

Cabe destacar que este depósito es pequeño, se encuentra en el primer piso del edificio y cuenta con un montacargas de 500 kg, por lo que está restringido tanto el peso de los materiales como el volumen de estos. Por consiguiente, a las empresas que se encuentren por fuera de las restricciones mencionadas y deseen contratar servicios logísticos les podría resultar atrayente una propuesta de un Centro Logístico que brinde dichos servicios a una mayor escala.

En la siguiente sección se continúa con el proceso de análisis de potenciales clientes, enfocado en las empresas externas al PTIC ubicadas en un radio de 5 km y 15 km respectivamente.

#### 4.2.2 Análisis geográfico de potenciales clientes

La selección de las posibles locaciones del Centro Logístico y la búsqueda de potenciales clientes son factores primordiales en el análisis de selección del nicho. A su vez, se debe incluir en el análisis cómo la presencia de empresas competidoras podría afectar directa o indirectamente al desempeño del Centro, principalmente en la obtención de una cartera de clientes rentable. A continuación se explicará cómo se realizó la búsqueda de potenciales clientes, con el fin de seleccionar un nicho acorde a la ubicación y características del Centro Logístico.

Se realizó el estudio a partir de un método conocido como "Búsqueda radial", en el cual se distinguen círculos concéntricos o "capas" al Centro Logístico partiendo de un radio de circunferencia menor, extendiéndose de forma organizada a capas de mayor diámetro. En esta búsqueda, se procedió a preseleccionar a aquellas empresas con características compatibles con las condiciones y restricciones asociadas al Centro.

La primera capa seleccionada fue de 5 km de radio, en la Figura 1 se muestra su alcance. En esta etapa la búsqueda fue detallada y se registraron aquellas pequeñas empresas que no contaran con infraestructura logística, de modo que fuera de interés para las mismas soluciones en empresas tercerizadas como el Centro Logístico. Se registraron un total de 51 empresas pertenecientes a los siguientes rubros: textil, barracas y afines, refractario, maquinaria, droguería, arrocero, químico, maderero, entre otros.

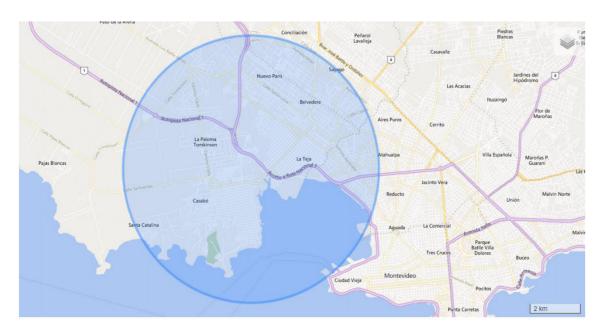


Figura 5. Análisis geográfico de potenciales clientes. Radio menor. Elaboración propia.

Se prosiguió el análisis seleccionando una capa de 15 km de radio, presentada en la figura a continuación. En este punto se registraron empresas con rubros similares a los previamente mencionados y a su vez se incluyeron rubros relacionados al aluminio, bebidas alcohólicas, entre otros.

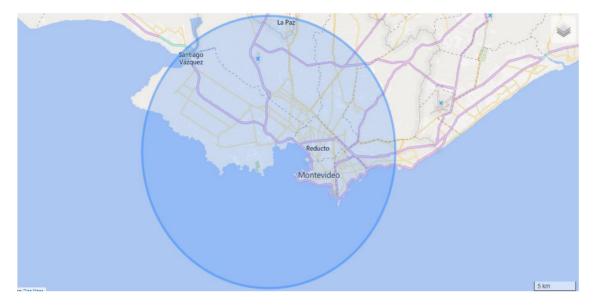


Figura 6. Análisis geográfico de potenciales clientes. Radio mayor. Elaboración propia.

Dicho análisis fue de utilidad para obtener un primer acercamiento a las diversas empresas aledañas al Centro Logístico. Sin embargo, surgió la necesidad de contar con un análisis más exhaustivo de los datos procesados, con el fin de acotar la selección del nicho e identificar los potenciales clientes próximos al PTIC.

Por este motivo, se planteó una alternativa para abordar la búsqueda, utilizando como insumo la base de datos "Marco MIPYMES" del año 2019 del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019). Esta detalla las entidades jurídicas con actividad económica del sector privado, para Micro, Pequeñas, Medianas y Grandes empresas. La información dispuesta en dicha base de datos es de carácter confidencial, por lo cual se solicitó el acceso al Directorio de Micro, Pequeñas, Medianas y Grandes Empresas. Se presentó una constancia de que los datos obtenidos se utilizarían de manera responsable y exclusiva por los integrantes del grupo, con fines meramente académicos.

La base de datos contiene la siguiente información para cada empresa registrada:

- Nombre de la empresa
- Razón Social
- Dirección
- Localidad
- Departamento
- Teléfono
- Naturaleza jurídica: Unipersonal, Sociedad Anónima, Sociedad con Responsabilidad Limitada, Fundaciones, entre otras
- Sección: Rama de actividad económica a la cual pertenece
- CIIU: La Clasificación Industrial Internacional Uniforme a la cual pertenece, la cual distingue el rubro económico a un nivel más específico que la sección.
- Clasificación MIPYMES: Micro, Pequeña, Mediana o Grande

El total de empresas registradas es de 190.175, de donde 159.418 de ellas son Micro Empresas. Indudablemente incluir en el análisis a todas las empresas sería sumamente complejo y carecería de sentido, por lo cual se procedió a segmentar según distintos criterios: departamento, naturaleza jurídica, CIIU y clasificación MIPYMES.

La primera restricción impuesta fue la ubicación de las empresas: se tomaron exclusivamente aquellas localizadas en el departamento de Montevideo, con el fin de priorizar la cercanía al PTIC, dado que uno de los puntos de interés del Parque es contribuir al impulso de la economía local. De las 190.175 empresas iniciales, 92.885 se encuentran ubicadas en Montevideo.

Luego, se decidió restringir la búsqueda únicamente a Medianas Empresas, tomando como premisas:

- Grandes Empresas no precisarían de servicios logísticos pues contarían con la infraestructura y presupuesto necesarios como para llevarlos a cabo internamente.
- Micro y Pequeñas Empresas no tendrían un negocio suficientemente maduro como para requerir de estos servicios y/o poder costearlos. De las 92.885 empresas ubicadas en Montevideo, solamente 3.168 son clasificadas como Medianas Empresas.

El siguiente paso fue excluir aquellas empresas de naturaleza jurídica asociadas a servicios intangibles, como lo son las Asociaciones, Cooperativas Sociales, Fundaciones, Organizaciones Sociales y Paraestatales, resultando en un total de 2.872 empresas para analizar.

Por último, se procedió a segmentar según el CIIU, donde se excluyeron aquellos rubros que por sus características no requiriesen de servicios logísticos para funcionar y aquellos asociados a productos de gran porte. En primera instancia se comprendió un total de 516 empresas, a posteriori, realizando un análisis más minucioso de las empresas abarcadas, se redujo a un total de 231 empresas, donde se descartaron empresas de rubros como "Comercio al por menor de carne y menudencias" y afines por no ser compatibles en términos de almacenamiento con la mayoría de los otros rubros.

Las 231 empresas seleccionadas pertenecen a los siguientes rubros CIIU:

- Comercio al por mayor de comestibles excepto carnes: Esta clase incluye venta al por mayor de frutas y vegetales; productos lácteos; grasas y aceites de origen animal y vegetal comestibles; café, té, cacao y especias.
- Comercio al por mayor de otros alimentos y bebidas: Esta clase incluye, además de venta al por mayor de comestibles excepto carnes, bebidas, productos de tabaco, vino a granel y embotellado sin transformación y alimento para mascotas.
- Comercio al por mayor de productos de tocador y cosméticos: Esta clase incluye venta al por mayor de artículos farmacéuticos y cosméticos, perfumería y jabones.
- Comercio al por menor de artículos de ferretería: Esta clase incluye la venta al por menor de artículos de ferretería: tales como clavos, herramientas de mano, tornillos, entre otros.

- Comercio al por menor en supermercados: Esta clase incluye venta al por menor en supermercados de una gran variedad de productos compuestos predominantemente por alimentos, bebidas o tabaco. Cuentan con otras líneas de comercio tales como prendas de vestir, muebles, aparatos, ferretería, cosméticos, entre otros.
- Elaboración de comidas y platos preparados: Esta clase incluye la elaboración de comidas y platos preparados enlatados o congelados. Estos platos son usualmente empacados y etiquetados para reventa, esta clase no incluye la preparación de comidas para consumo inmediato.
- Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.: Esta clase incluye producción de productos de café y sustitutos del café, elaboración de hierbas de infusiones, elaboración de sustitutos de leche y quesos no lácteos, entre otros.
- Otro comercio al por mayor de artículos de ferretería y calefacción: Esta clase incluye venta al por mayor de artículos de ferretería y cerraduras, calentadores de agua, herramientas, tales como martillos, sierras, destornilladores y otras herramientas de mano.

Se utilizó la herramienta Google Maps para conocer la ubicación de las empresas y se observó que gran parte de ellas se encuentran próximas al puerto de Montevideo. En conclusión, a través de herramientas de georreferenciación y del procesamiento de bases de datos públicas se logró ratificar la posición estratégica en la que se encuentra el Centro Logístico.

## 4.3 Análisis de potenciales competidores

De forma análoga a como fueron identificados los potenciales clientes, se determinaron competidores cercanos al PTIC. Los mismos se describen a continuación:

- LTU-Logística: Empresa con más de cuarenta años de experiencia en comercio exterior y logística internacional, con enfoque en el diseño de soluciones logísticas a medida.
- BOX IT: Ofrece boxes para depositar pertenencias personales, mercadería y/o bienes.
- Almena: Empresa dedicada a la logística y comercialización de productos de consumo masivo, su principal accionista es una empresa productora y exportadora de vinos del Uruguay.
- Vernalook: Distribuidora de alimentos, bebidas y golosinas, su distribución abarca Las Piedras, La Paz, Progreso, Colón y parte de Montevideo.
- Centro de Distribución La Sensación: Empresa dedicada a la comercialización de muebles y electrodomésticos.
- CLC: Expertos en el diseño de centros de distribución y operaciones logísticas

Tabla 1

Potenciales competidores y servicios

| Servicios/Competidores               | LTU      | BOX IT | CLC | ALMENA   | VERNALOOK | LA<br>SENSACIÓN |
|--------------------------------------|----------|--------|-----|----------|-----------|-----------------|
| Recepción de mercaderías             | <b>√</b> |        |     | <b>√</b> | ✓         |                 |
| Almacenajes                          | ✓        | ✓      |     | <b>√</b> | ✓         |                 |
| Control de Inventarios               | ✓        |        |     | <b>√</b> | ✓         |                 |
| Preparación de Pedidos               | ✓        |        |     | <b>√</b> | ✓         | ✓               |
| Operaciones Especiales               | ✓        |        |     | ✓        | ✓         |                 |
| Entregas en todo el país y la región | <b>√</b> |        |     |          |           | ✓               |
| Logística Inversa                    | ✓        |        |     | <b>√</b> |           | ✓               |
| Embarques marítimos                  | ✓        |        |     | ✓        |           |                 |
| Transporte internacional terrestre   | ✓        |        |     | ✓        |           |                 |
| Cargas consolidadas<br>(LCL/LTL)     | <b>√</b> |        |     | ✓        |           |                 |
| Transportes IMO y sobredimensionado  | ✓        |        |     |          |           |                 |
| Transporte terrestre nacional        | ✓        |        |     | ✓        |           |                 |

| Depósitos y playa de<br>contenedores | ✓ |          |  |  |
|--------------------------------------|---|----------|--|--|
| Asesoría                             |   | <b>√</b> |  |  |
| ZF                                   | ✓ |          |  |  |

El Instituto Nacional de Logística (INALOG) en su informe de "Georreferenciación y caracterización de infraestructuras logísticas e industriales en el área metropolitana", indica que las superficies de los Centros Logísticos generalmente se distribuyen de la siguiente forma:

- 50% al almacenaje y distribución de mercancía
- 30% a una actividad industrial relevante
- 20% a uso mixto u otros

En el informe previamente mencionado, INALOG determina que el 15% de los metros cuadrados construidos en infraestructura logística e industria se encuentran concentrados en la Ruta 1, seguido por la Ruta 101 y Ruta 5. A raíz de esto, podemos reafirmar que la ubicación del PTIC es estratégica.

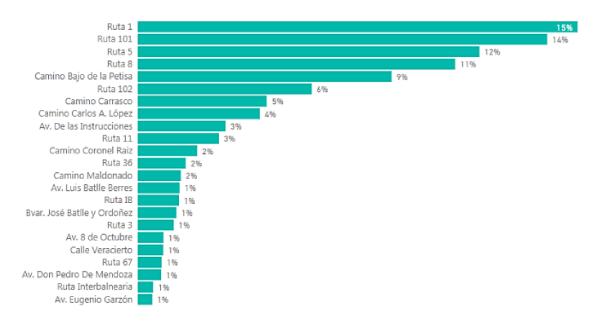


Gráfico 1. Distribución de Centros según su ruta de acceso (INALOG, 2019).

Para obtener un marco más preciso de las ubicaciones de los Centros Logísticos en Montevideo, el equipo procedió a realizar un análisis similar al que fue llevado a cabo para la obtención de potenciales clientes. Mediante la base de datos "Marco MIPYMES" del Instituto Nacional de Estadística, se filtró por el CIIU de "Depósito y almacenaje" y por los tamaños de empresa "Pequeña empresa" y "Mediana empresa", de este modo se obtuvo un total de 61

empresas, las cuales se identificaron como potenciales competidoras del Centro. Posteriormente, se prosiguió a identificar aquellas empresas que aún se encontraban operativas y se decidió excluir a las empresas dedicadas a comercialización de productos frescos, como frigoríficos o distribuidoras pesqueras. De este modo, se obtuvo un total de 37 empresas competidoras a través de la base de datos, incluyendo en el análisis posibles competidores como BOX IT, LTU-Logística, Alamena, Vernalook o Centro de Distribución La Sensación, mencionados anteriormente. Se identificó la distribución geográfica de estas empresas a través de la herramienta Google Maps.

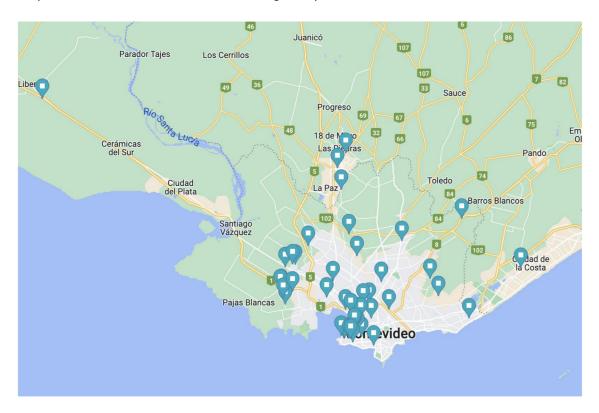


Figura 7. Relevamiento de Centros Logísticos en la Zona Metropolitana. Elaboración propia.

En la figura se puede observar una importante concentración de Centros Logísticos cercanos al PTIC, por lo que hay una gran cantidad de potenciales competidores en la zona. A pesar de ello, es importante destacar que es una zona altamente escogida para desarrollar actividades logísticas. Si bien existe un gran número de Centros Logísticos próximos al PTIC, se destaca la excelente ubicación estratégica en cuanto a la accesibilidad que el mismo tiene: la Avenida Doctor Santín Carlos Rossi permite en su empalme con las rutas 1 y 5 un rápido acceso a cualquiera de ellas, brindando la posibilidad de dirigirse de forma ágil tanto hacia Montevideo como hacia el interior del país.

### 4.4 Compatibilidad de productos y servicios a ofrecer

Debido a la variedad de rubros CIIU previamente mencionados, se decidió realizar un análisis de compatibilidad de dichos rubros. Una de las opciones más estudiadas y analizadas por el equipo debido a su variedad, disponibilidad y cantidad de empresas involucradas fue la de "Comercio al por menor de Supermercados". Este rubro abarca productos alimenticios, tabaco, bebidas, prendas de vestir, muebles, artículos de ferretería, cosméticos, entre otros.

En su mayoría, dichos productos poseen restricciones similares para su almacenamiento, a excepción de los productos alimenticios frescos cuyo depósito requiere condiciones ambientales notoriamente más delicadas, principalmente referidas a la temperatura de almacenamiento de la mercadería.

Dadas estas condiciones, los rubros compatibles con esta categoría serían:

- Comercio al por mayor de productos de tocador y cosméticos
- Comercio al por menor de artículos de ferretería
- Elaboración de productos alimenticios n.c.p
- Otro comercio al por mayor de artículos de ferretería y calefacción

De este modo, se puede concluir que la gran mayoría de los rubros mencionados son conciliables entre sí, contemplando algunas excepciones que se tendrán en cuenta a la hora de determinar las ubicaciones dentro del Centro.

Con estas consideraciones surge la posibilidad de expandir los horizontes del nicho de mercado y no restringirlo a un único rubro, lo cual generaría grandes limitaciones comerciales. Aun así, se deberán establecer sectores distanciados prudentemente dentro del Centro Logístico para evitar la contaminación de productos alimenticios.

Para dichos rubros, los servicios más significativos que el Centro podría brindar son:

- Almacenamiento
- Asesoría
- Bundling
- Control de inventario
- Control de vencimientos

- Distribución
- Etiquetado
- Fraccionamiento
- Gestión de devoluciones o logística inversa
- Packaging
- Picking
- Servicio post venta

Se optó por analizar cada uno de los servicios por rubro que el Centro podría brindar, de forma de agregar valor a cada uno de los productos que transiten por este. A modo de conclusión, se corroboró que los rubros previamente mencionados permiten la gran mayoría de los servicios establecidos, con alguna excepción como pueden ser los rubros de Elaboración de productos alimenticios y Comercio al por mayor de productos de tocador y cosméticos, por no requerir del servicio de fraccionamiento.

Por consiguiente, se podría obtener una gran ventaja al abarcar estos rubros dentro del CL. Los rubros anteriormente mencionados no son excluyentes entre sí en términos de manipulación y almacenamiento, lo cual resulta en una gran ventaja competitiva, debido a que amplía significativamente el nicho de negocio. Posteriormente se hará hincapié en la determinación de qué servicios serán los ofrecidos por el Centro para los potenciales clientes.

# 5 Localización del Centro Logístico

#### 5.1 Relevamiento

Para comprender la localización del terreno en primera instancia el equipo estudió los planos del Parque brindados por la administración del PTIC. Luego, se complementó el relevamiento utilizando la aplicación Google Earth y el Sistema de Información Geográfica que ofrece la Intendencia de Montevideo.

Una vez localizado el terreno disponible indicado por la Dirección del PTIC, se procedió a estudiar las condiciones en las que se encontraba el mismo. A través del relevamiento previamente mencionado se pudo identificar que el terreno está rodeado por una canaleta, por lo que se analizó el riesgo de que este terreno fuera inundable. Se consultó a la arquitecta del PTIC, la cual confirmó que este canal es un encauce del Arroyo Pantanoso que se construyó con el fin de proteger el terreno frente a inundaciones. No se logró obtener información sobre los estudios realizados al respecto, no obstante de ello en los últimos siete años no se han registrado episodios de inundación.



Figura 8. Vista panorámica del Parque Tecnológico Industrial del Cerro (Stonek Fotografías, 2021).

En vista de esto, se procedió a evaluar las empresas circundantes al terreno. Una de ellas es Márgenes del Río, una empresa ambiental dedicada a tratar residuos industriales y brindar asesoramiento, seguimiento y capacitación a distintas organizaciones con respecto a su interacción con el medio ambiente. La segunda empresa es Veolia, una empresa multinacional de tratamiento de residuos, previamente conocida en Uruguay bajo el nombre

de Krile. Ofrece servicios de almacenamiento, reciclaje, transporte y tratamiento de residuos ambientales. Tanto Márgenes del Río como Veolia se encuentran habilitadas por DINAMA (Dirección Nacional de Medio Ambiente).

Al dedicarse ambas empresas a servicios ambientales, surgió un nuevo riesgo con respecto a los desechos y emisiones gaseosas generadas por dichas empresas al ambiente, ya que estos pueden afectar algunos productos de interés como los productos consumibles, corriendo el riesgo de dañar la salud por su ingestión.

A raíz de esto, surge una nueva restricción en cuanto al tipo de productos que el Centro Logístico podría almacenar y manipular, ya que todo producto que sea para consumo humano exige condiciones especiales para su conservación durante el almacenamiento (RBN, 1994).

Por otro lado, se analizaron las dimensiones y la localización del terreno dentro del PTIC. En primer lugar, se notó que se disponía de un espacio limitado para realizar un Centro Logístico de las dimensiones planificadas (2.000 m²), debido a que de por sí el terreno poseía 2.000 metros cuadrados de superficie.

Asimismo, se consideró el factor FOS (Factor de ocupación del suelo), el cual exige un porcentaje máximo de ocupación de 80%. Sin embargo, esto no implicó una restricción adicional puesto que considera a la totalidad del padrón y no sobre cada terreno dentro del mismo (Intendencia de Montevideo, 2000).

Por otra parte, las dimensiones del terreno son desfavorables dado que su largo es 5 veces el ancho, dificultando la movilidad para las actividades logísticas tanto dentro como fuera del Centro. A su vez, es de suma importancia considerar la entrada y salida de camiones para el transporte de mercadería, por lo que las dimensiones de estos estarían limitadas por la entrada al terreno y por el camino de acceso al terreno, el cual no está pavimentado aún.

Por último, se tiene una restricción con respecto a la altura de edificación permitida en el padrón, siendo la altura máxima permitida de 9 metros. Cabe destacar que en aquellos casos donde la superficie de un Centro Logístico es limitada, se suele recurrir a la optimización del espacio volumétrico con alturas considerablemente mayores.

### 5.2 Selección del terreno

El equipo organizó una reunión virtual con Guillermo Gonsalves, Director del PTIC. En ella, el Director presentó otros dos terrenos disponibles para el proyecto y convocó al equipo a una visita al Parque Tecnológico Industrial del Cerro, con el fin de conocer las características de los tres terrenos.

Se realizó la visita al PTIC guiada por Guillermo Gonsalves, en la cual se realizó el relevamiento de los terrenos utilizando un medidor de distancias láser. La idea principal fue determinar el terreno más adecuado para la ejecución del proyecto evaluando para cada terreno su metraje, ubicación, acceso al mismo, entre otras características.



Figura 9. Terreno PTI-Cerro (Satellites, s.f.)

Se relevó en primer lugar el Terreno 1, analizado en la sección anterior. El terreno se encuentra sobre una esquina del Parque, costeando el Pasaje del Bebé y próximo al encauce del Arroyo Pantanoso. Se ratificaron las dimensiones del predio: 20 metros de ancho por 100 metros de largo.

Se prosiguió con el Terreno 2, de 2.000 m² pero con una mejor disposición que el Terreno 1. El Director mencionó que de ser necesario esta superficie podría ampliarse, puesto que el terreno lindero pertenecía a una ex empresa instalada en el Parque (Fedesir S.A.) y actualmente se encuentra en juicio para que el terreno esté disponible nuevamente. El terreno en juicio tiene una superficie aproximada de 7.000 m², sin embargo la dirección del PTIC expresó que se podría utilizar solo una fracción de este para ampliar el Terreno 2.

Este terreno resulta prometedor por la accesibilidad que presenta, si bien actualmente no cuenta con la infraestructura vial adecuada, se tiene previsto comenzar obras viales en este sector y añadir una nueva cabina de seguridad, lo cual resulta muy conveniente para el desarrollo del proyecto. En materia de accesibilidad, por sus dos calles laterales tiene acceso hacia el Camino La Paloma, el cual se dirige a la Avenida Santín Carlos Rossi y se encuentra a menos de 1 km del empalme con las Rutas Nacionales 1 y 5.



Figura 10. Ubicación del Terreno 2. Fotografías tomadas durante la visita.

Por último, se prosiguió a relevar el Terreno 3, el cual cuenta con aproximadamente 3.000 m² y presenta una buena ubicación en cuanto a la accesibilidad por las calles adyacentes Santín Carlos Rossi y Camino La Paloma. No obstante de ello, presenta un gran desnivel dentro del terreno, como también entre el terreno y la calle Camino la Paloma, dificultando el ingreso de los camiones. Se podría construir una rampa con una inclinación y extensión considerable que permita solucionar dicho inconveniente, sin embargo, esto involucraría una gran inversión para la construcción del Centro Logístico. Asimismo, el terreno no cuenta con instalaciones eléctricas.

Realizando un análisis de ventajas y desventajas de cada uno de los terrenos, se decidió tomar el segundo terreno descrito para desarrollar el proyecto. En primer lugar, se consideró

la ubicación y accesibilidad, si bien el Terreno 3 cuenta con la mejor ubicación, el acceso es dificultoso debido a sus desniveles, por lo que el Terreno 2 es más conveniente.

Luego, con respecto a la inversión asociada a cada terreno, el segundo también resultó ser la mejor opción puesto que es el único que contará con una cabina de seguridad e instalaciones eléctricas, además de no requerir de obras de nivelación de terreno.

Por otro lado, se consideraron las dimensiones de cada terreno. El terreno elegido es prácticamente cuadrado, lo cual facilitará el diseño de su logística externa e interna y el aprovechamiento del espacio, factor crucial dadas las restricciones de altura. A su vez, las calles de circulación vehicular laterales y frontales se encuentran en buen estado, lo cual es de suma importancia para la entrada y salida de camiones y el tiempo requerido para la realización de maniobras.

Por último, es importante destacar que el director del PTIC se mostró dispuesto a que se utilice este terreno para el proyecto. Una desventaja de esta elección es el juicio en el que se encuentra el terreno lindero, puesto que se presenta el riesgo de que el juicio no se resuelva en el tiempo estipulado e implique un impedimento para la materialización del proyecto.

# 6 Selección de tecnologías

## 6.1 Diseño de procesos

En la presente sección se describen los distintos procesos que se llevarán a cabo en el Centro Logístico, el cual tendrá un horario operativo de Lunes a Viernes de 6:30 am a 21 pm y Sábados de 9 am a 13 pm, determinado a partir de los horarios de las empresas competidoras y los volúmenes de mercadería que se tiene previsto manejar (Richards, 2014).

La recepción de mercadería se realizará en el horario de 6:30 am a 14:30 pm. Dicho proceso comprenderá el control de documentación de los camiones al ingreso y la descarga de la mercadería para su posterior inspección e ingreso al sistema informático. Si la mercadería coincide con lo previamente acordado con el cliente, en términos de estado del producto, cantidades, vencimientos, entre otros, se ingresará al sistema y se acopiará en la zona de recepción para su posterior traslado a almacenamiento. De lo contrario, la mercadería se dejará apartada y señalizada para su posterior traslado a la zona de canjes/cuarentena, donde luego se determinará, según lo establecido con el cliente y las características de no conformidad de la mercadería, si se gestiona la devolución al cliente, se traslada a la zona de almacenamiento o si la misma debe ser desechada. A continuación se muestra el flujograma asociado al ingreso de mercadería.

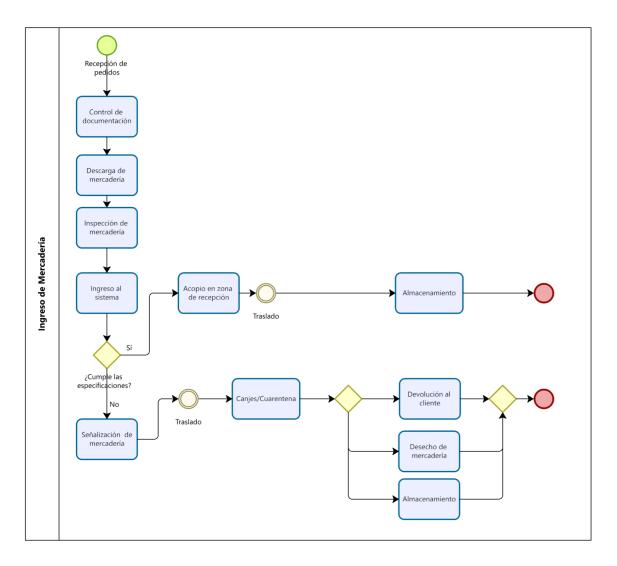


Figura 11. Flujograma 1. Ingreso de Mercadería. Elaboración propia.

Las actividades relacionadas al almacenamiento se realizarán en el horario de 6:30 am a 14:30 pm. Dicho proceso comprende dos movimientos de stocks principales; por un lado, el traslado desde la zona de recepción hacia la zona de almacenamiento y por otro, la reposición de stock desde almacenamiento hacia las estanterías de picking. La reposición estará determinada por las unidades mínimas y máximas establecidas a mantener en la zona de picking, para cada SKU. A su vez, habrá un movimiento de stock secundario desde la zona de recepción o almacenamiento hacia la zona de canjes/cuarentena cuando se detecte que la mercadería no cumpla con las conformidades preestablecidas, como se mencionó previamente. Para llevar a cabo estas actividades se dispondrá de dos autoelevadores eléctricos, por lo que será imprescindible que los operarios contratados para las actividades de almacenamiento cuenten con la licencia de conducir categoría H.

El proceso de picking se realizará en el horario de 13 pm a 21 pm, donde cada día se prepararán los pedidos generados hasta las 12 pm de ese mismo día y aquellos generados el día anterior en un horario posterior a las 12 pm. En caso de que sea necesario utilizar un autoelevador para la preparación de pedidos, un operario de almacenamiento podrá realizar dicha tarea hasta las 14:30 pm, de forma tal de prescindir de la necesidad de que los operarios de picking posean licencia de categoría H. Luego de armado el pedido, el mismo deberá transportarse hacia la zona de servicios de Valor Agregado Logístico (VAL). En el siguiente flujograma se pueden visualizar las distintas actividades involucradas en este proceso.

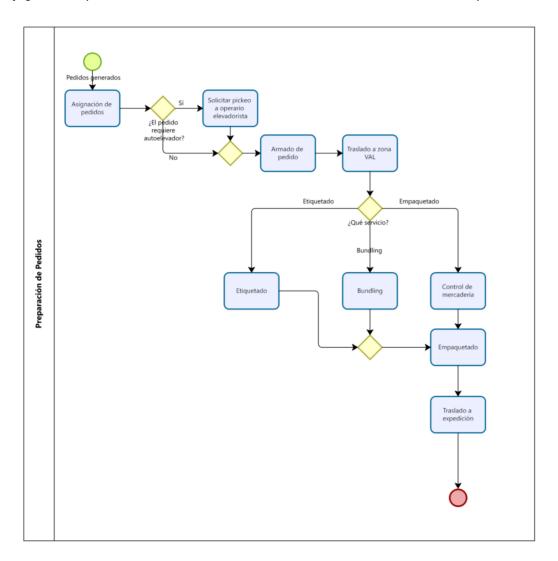


Figura 12: Flujograma 2. Preparación de Pedidos. Elaboración propia.

En la zona de servicios de VAL se trabajará, al igual que en picking, a partir de las 13 hasta las 21 horas. De esta manera, los operarios podrán rotar entre ambas áreas según los requerimientos y prioridades del Centro. Se llevarán a cabo servicios de etiquetado,

empaquetado y consolidación o "bundling" de mercadería, los cuales se desarrollarán más adelante en este capítulo.

Por último, el proceso de expedición comenzará a las 12 pm y finalizará a las 20 pm. Allí se controlará que los pedidos dispuestos en la playa de carga estén correctos y se realizará la carga de los pedidos en los camiones, registrándose a su vez en el sistema de gestión de stock del Centro. Se presentan a continuación los flujogramas asociados a los procesos de valor agregado logístico y expedición respectivamente.

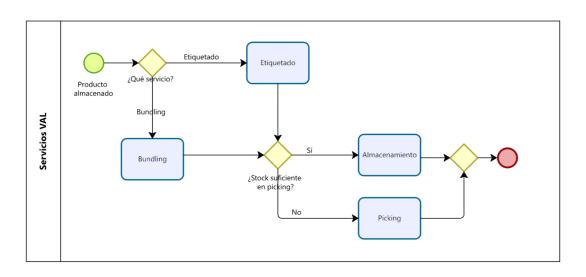


Figura 13: Flujograma 3. Servicios VAL. Elaboración propia.

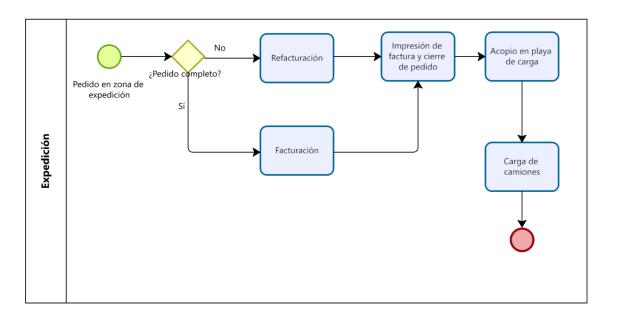


Figura 14: Flujograma 4. Expedición. Elaboración propia.

Por otro lado, cabe destacar que los horarios establecidos por área corresponden al horario de trabajo de Lunes a Viernes, los Sábados todas las áreas trabajarán en el horario de 9 a 13 horas.

Con el fin de lograr un nexo entre los distintos sectores del Centro Logístico, en pos de la eficacia y eficiencia en las actividades operativas diarias, los operarios estarán a cargo de un supervisor del Centro. Este supervisor, quien reportará al gerente, será el responsable de planificar la operativa del día a día, desde la asignación de prioridades y de recursos humanos por actividad, hasta la planificación del armado de camiones.

El gerente se encargará de la gestión del Centro Logístico a nivel estratégico, realizará reportes periódicos, establecerá indicadores claves de gestión, objetivos a mediano y largo plazo, entre otras tareas que permitan aumentar la ventaja competitiva del Centro. Tendrá una dedicación Full Time.

Con respecto a cargos de índole administrativo, será necesario:

- Un auxiliar contable que se encargue de la facturación del Centro, actualización de libros contables, entre otras. Horario Full Time.
- Un asistente de servicio al cliente, responsable del soporte y asistencia especializada a los clientes del Centro. Horario Part Time.
- Un auxiliar de limpieza. Horario Part Time.
- Dos guardias de seguridad, distribuidos equitativamente en el horario de 6 am a 22 pm.

Por otro lado, en pos de hacer foco en la eficacia de las operaciones del Centro Logístico, será primordial la realización periódica de controles de inventario. Para ello fueron contemplados dos tipos de controles y análisis que podrían ser ejecutados de forma tercerizada o por los operarios del Centro. Uno de ellos es el inventario rotativo ABC, el cual se basa en determinar las ubicaciones de mayor movilidad, diferenciando entre ubicaciones o SKUs de clase "A", "B" y "C", de rotación alta, media y baja respectivamente. Una vez definidas estas posiciones se deberá realizar un control de stock, espaciado temporalmente entre las tres categorías de forma que las "A" se controlen más frecuentemente que las "B" y "C" respectivamente. Esto permite tener un stock actualizado y en tiempo real, detectando posibles descuadres y diferencias que ayudarán a establecer oportunidades de mejora. Para este control se podrá designar a operarios del Centro para su ejecución de forma frecuente con el fin de que insuma la menor cantidad de horas diarias, evitando así la detención del

resto de las actividades del Centro. El software de la empresa determinará cuáles ubicaciones se deberán inventariar en cada momento estadísticamente, según su rotación.

La segunda alternativa es la del control de inventario anual, el cual se basa en un control exhaustivo "wall to wall" donde en un mismo día se controla el 100% de las ubicaciones del Centro. Esta actividad requiere de la detención de todas las actividades del Centro y usualmente genera grandes descuadres y diferencias de stock. Para su ejecución, se podría tercerizar el servicio con empresas especializadas.

En la siguiente tabla se indica la cantidad de empleados necesarios por sector para el correcto desempeño de las actividades previamente descritas.

Tabla 2

Personal requerido por sector

| Sector         | Personal requerido                   |  |  |
|----------------|--------------------------------------|--|--|
| Recepción      | 1 Operario                           |  |  |
| Almacenamiento | 2 Operarios con licencia categoría H |  |  |
| Picking        | 2 Operarios                          |  |  |
| Servicios VAL  | 2 Operarios                          |  |  |
| Expedición     | 1 Operario                           |  |  |
|                | 1 Gerente                            |  |  |
|                | 1 Supervisor                         |  |  |
| Oficinas       | 1 Auxiliar Administrativo            |  |  |
|                | 1 Asistente de Servicio al Cliente   |  |  |
|                | 1 Auxiliar de Limpieza               |  |  |
|                | 2 Guardias de Seguridad              |  |  |

Serán requeridos 15 empleados fijos repartidos en los distintos sectores. Para períodos de zafras y mayor movilidad de existencias, será pertinente establecer un acuerdo contractual con una agencia de trabajo tercerizado para brindarle al Centro personal capacitado en las actividades que se soliciten. De este modo, se conseguiría optimizar costos y tiempos de capacitación (Richards, 2014). Empresas como Randstad Uruguay brindan personal capacitado del rubro logístico en el país.

## 6.2 Warehouse Management System (WMS)

El WMS es una herramienta de software que le brinda a las empresas un mejor manejo de los movimientos y procesos propios de un Centro Logístico. Es un sistema de gestión de almacenes que permite administrar todas las operaciones involucradas en la cadena de suministros. El control de inventarios, ingresos de mercadería y la preparación para su posterior reparto son algunas de las actividades que un WMS podría gestionar.

El WMS tiene como objetivo que la empresa sea más competitiva, brindando la posibilidad de acelerar sus procesos así como entregar información confiable y en tiempo real, lo cual otorga la capacidad de ejercer mejores controles sobre las existencias y los procesos del Centro Logístico. Todas estas ventajas concluyen generalmente en un aumento en la productividad y una reducción de costos (Richards, 2014).

Según las necesidades que presenta el Centro Logístico, se definieron requerimientos funcionales que deberá poseer la herramienta de software a utilizar:

- Información en tiempo real del stock de la mercadería
- Trazabilidad actualizada de los movimientos de cada artículo desde que ingresa al Centro hasta que se entrega al cliente
- Información de ingresos y reparto de mercadería
- Sistema de indicaciones para picking
- Recepción de pedidos
- Información de Controles de Calidad
- Información y control de pedidos (recepción de pedidos, trazabilidad)
- Base de datos de clientes (ingresos, egresos, facturación, ubicaciones, contactos, servicio post-venta)
- Sistema de reposición y almacenamiento de mercadería
- Sistema de cobro seguro para clientes
- Control de proveedores
- Control de ventas
- Sincronización entre las bases de datos del Centro y de los clientes

Sincronización entre pedidos recibidos y acciones a tomar en el Centro

Asimismo, se debe prever un surgimiento de nuevos requerimientos con el transcurso del tiempo por lo que es esencial evitar la rigidez del software a implementar.

Para un correcto desempeño se consideraron las siguientes herramientas necesarias:

- Página web actualizada para clientes y consumidores finales, con stock por artículos, carros de compras, ingresos de datos de facturación, recepción de cobros.
- Aplicación para el Centro que permita la gestión del stock, brinde información para pickers, solicite actividades a los colaboradores según surjan necesidades, entre otras funcionalidades.
- Aplicación para computadoras sincronizada con la página web y con la aplicación del Centro. Deberá permitir la facturación electrónica, ingresos y reparto de mercadería, información de proveedores y clientes, instrucciones de trabajo, trazabilidad de existencias, ingreso de datos, información sobre productividad, entre otras funcionalidades.

Para una búsqueda más exhaustiva de la problemática existente, el equipo se reunió con Gustavo Gómez quien opera y dirige una empresa de desarrollo de Software enfocada en este tipo de servicios. La empresa se llama Gugom System SRL y presta asistencia informática en Uruguay desde el año 2009.

En dicha entrevista se explicó de manera detallada las funcionalidades de un WMS, como también del ERP, una alternativa más abarcativa de la cual se discutirá a continuación.

### 6.3 Enterprise Resource Planning (ERP)

Un ERP es una herramienta informática de gestión empresarial que permite integrar y unificar las distintas funcionalidades de la empresa de forma tal que se logren ejecutar, supervisar, organizar e incluso controlar las diferentes actividades, abarcando tanto los sistemas internos como utilidades externas. Permite involucrar agentes externos de la empresa, como clientes o proveedores, en un sistema unificado e integrado. De este modo, facilita la administración de los recursos de una organización mediante la integración de la información.

La principal desventaja que presenta la instalación de una herramienta informática, sea WMS o ERP, es su elevado valor monetario. Asimismo, la implementación de estos trae consigo una serie de dificultades para la organización debido a la aparición de un gran número de cambios organizacionales. A consecuencia de esto, podrían requerirse modificaciones en la estructura organizativa y con ello surge una posible resistencia al cambio de parte de los empleados, por lo que es primordial el apoyo de la alta dirección en este proceso (Gómez Vieites & Suárez Rey, 2005).

Por consiguiente, para evitar esta situación, la implantación de la herramienta informática deberá encontrarse establecida y aprobada previo al comienzo de las actividades del Centro Logístico. De este modo, se capacitará al personal antes de la apertura del Centro, por lo cual no requeriría una mayor detención en los procesos productivos luego de iniciados, a excepción de posibles capacitaciones por ajustes o modificaciones que el sistema pudiera necesitar.

Considerando los requerimientos funcionales mencionados en la sección anterior, el equipo concluyó que el WMS no sería suficiente para los requerimientos del Centro Logístico, debido a los sistemas de información y datos que se desea abarcar, tales como la facturación, datos de los clientes, proveedores, entre otros. No obstante, la integración del WMS a un ERP correctamente implementado podría satisfacer las exigencias deseadas.

Existen diversas alternativas en el mercado de Softwares ERP que se describen a continuación (Romero, 2018):

Tabla 3

Opciones en el mercado de Softwares ERP

| Características                 | Software en propiedad (closesource)   | Software libre (opensource)  | ERP en la nube (cloud computing)   |
|---------------------------------|---|--|--|
| Principales en el<br>mercado    | Microsoft, SAP y Oracle   | Odoo, Openbravo,<br>Compiere y Dolibarr  | Sage Murano, Microsoft<br>Dynamics NAV, Clicks, y<br>Kubbos  |
| Tamaño de la<br>organización    | Orientado a grandes<br>empresas   | Orientado a Pymes  | Orientada a empresas de rápido crecimiento   |
| Inversión inicial               | Elevada   | Muy baja   | Baja   |
| Costos                          | Elevados costos de<br>licencia como también<br>costos ocultos   | Algunos requieren una cuota mensual  | Requiere una cuota mensual elevada   |
| Implantación y<br>mantenimiento | La empresa debe disponer<br>de recursos para ello   | Entre 1/3 y 1/6 de los<br>costos requeridos por<br>un software en<br>propiedad   | Depende del proveedor del<br>ERP, generalmente ofrecen<br>un muy buen servicio   |
| Calendario de<br>implantación   | Estricto y relativamente<br>lento (de 6 meses a 1 año)  | Relativamente rápido.<br>Escalable   | Considerablemente más<br>rápido. Escalable   |
| Seguridad                       | Alta protección por parte<br>de la empresa poseedora<br>del software  | Menor que closesource  | Menor protección por falta<br>de control de datos  |
| Hardware<br>requerido           | Generalmente funciona para cualquier tipo   | Depende del Software   | No aplica  |
| Facilidad de uso<br>y estética  | Muy bueno. Se requieren<br>menos técnicos<br>especializados que le den<br>soporte técnico al software<br>dentro de la empresa | Complejo de utilizar y<br>menos agradable<br>estéticamente. Requiere<br>de técnicos<br>especializados para<br>actualizar, mejorar y<br>adaptar el software | Intuitivo. No requiere personal técnico para las actualizaciones. Sumamente accesible dado que solo se debe contar con acceso a internet |
| Flexibilidad y<br>adaptabilidad | Es muy costoso<br>personalizarlo  | El usuario puede<br>acceder al código<br>fuente. Independencia<br>frente al proveedor del<br>software  | Rígido, no es posible<br>personalizarlo  |

El equipo buscó tecnologías actualmente utilizadas en Centros Logísticos en Uruguay, con el propósito de seleccionar la más adecuada para el Centro. Tal como se expresó previamente, debido a la necesidad de incluir tareas ajenas al control de almacenes, como lo puede ser el vínculo con los clientes o proveedores, implementar un WMS no resultaría suficiente dado que no satisfaría todos los requerimientos del Centro. Por consiguiente, el equipo determinó que la mejor alternativa será la implementación de un ERP que incluya los requerimientos funcionales de un WMS y que a su vez cuente con funcionalidades adicionales.

Tal como se observa en la tabla anterior, existen tres principales alternativas para la implementación del sistema, software en propiedad, software libre y ERP en la nube. Considerando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, la implementación más favorable es la del software en propiedad, ya que, a pesar de su alto grado de inversión, resulta crucial la protección de seguridad por parte de la empresa desarrolladora. Asimismo, la posibilidad de brindar soluciones rápidas y personalizadas en caso de solicitarse es de suma importancia para una nueva empresa, principalmente para poder informar nuevos requerimientos y que los mismos sean incorporados al software. Esta flexibilidad, sujeta al crecimiento de la empresa, es fundamental para evitar limitaciones en el funcionamiento del sistema a mediano y largo plazo.

En la entrevista anteriormente mencionada se le preguntó al encuestado cuál sería el presupuesto de la implementación de un software ERP a medida, con los requerimientos funcionales y las integraciones pertinentes para el Centro. La cotización aproximada brindada oscila entre US\$ 15.000 y U\$S 25.000. Surgió la recomendación de, además del sistema integrado, la incorporación de una página web "responsive", es decir que permita la adaptación del sitio web a los diferentes dispositivos tecnológicos: computadoras, tablets y celulares. A su vez, la necesidad de integración con una aplicación apta para dispositivos Android, de forma tal que se pueda tener una mayor trazabilidad de las operaciones del Centro.

La página web permitirá a las empresas clientes del Centro Logístico una sección personalizable de e-commerce, en la cual podrán actualizar los stocks correspondientes, además de añadir promociones y variaciones en los precios de su cartera de productos. A su vez, podrán diseñar y presentar su sección dentro de la página web, con el fin de que sea atractiva para el consumidor final. Será recomendable la contratación de un diseñador web por parte de las empresas que estén interesadas en formar parte del servicio de e-commerce brindado por el Centro.

Se establecerá también un carro de compras apropiado para el consumidor final, el cual se sincronizará mediante servicio web con el sistema de gestión de almacén y se asociará en última instancia al proceso del seguimiento del pedido hasta la entrega del paquete.

Por otro lado, es fundamental un sistema de seguridad asociado a la facturación electrónica, que permita resguardar la información ingresada por los consumidores finales.

Para el correcto desempeño de las actividades, previamente se deberán establecer políticas de negocio con las empresas sobre la facturación, las comisiones, la política de devoluciones, los seguros de las existencias, entre otras.

En resumen, el equipo estableció que será necesaria la contratación de un sistema ERP para el óptimo funcionamiento del Centro Logístico, y cree conveniente que su implementación se realice de forma anticipada al comienzo de la totalidad de las actividades del mismo, con el fin de disminuir al mínimo los retrasos en los tiempos de capacitación y adaptación.

Luego de implementado el software se deberá realizar un análisis de los datos obtenidos, por lo que será necesario establecer KPIs o Indicadores Clave de Rendimiento adecuados que resuman y cuantifiquen los resultados periódicos del Centro Logístico tales como (Arrieta, 2011):

- Confiabilidad del Inventario: permite establecer oportunidades de mejora en el manejo de las existencias del Centro.
- Porcentaje de Error en Órdenes Despachadas: permite medir y supervisar la actividad de los controladores.
- Porcentaje de Cumplimiento de Repartos: permite establecer la efectividad de los repartos e identificar posibles soluciones para evitar pedidos no entregados.
- Porcentaje de Órdenes Correctas: permite medir y supervisar la actividad de los pickers.
- Porcentaje de Órdenes Completas: permite establecer la eficiencia y la productividad del Centro.
- Porcentaje de Uso del Almacén: permite establecer las zafras de sobreutilización y de subutilización.
- Rotación de la Mercadería: permite conocer el nivel de rotación de cada artículo para evitar quiebres de stock.

- Costo de Unidad Almacenada: permite conocer el gasto del Centro por cantidad de artículos.
- Costo por Metro Cuadrado: permite conocer el gasto del Centro por unidad de área.

Estos indicadores permiten que se conozca la situación real del Centro y se logren tomar acciones donde se presenten resultados que no cumplan con los objetivos propuestos. A su vez, dichos indicadores permitirán predecir o estimar con antelación como tenderán a comportarse las diferentes capacidades del Centro. De este modo, se propiciará la mejora continua en los distintos sectores del Centro Logístico.

### 6.4 Alternativas complementarias

#### 6.4.1 RFID

Una de las herramientas que podría incorporar el Centro Logístico es la tecnología de RFID (identificador de radiofrecuencia). Esta herramienta consta de sensores que captan la presencia de etiquetas que serán ubicadas en los artículos manipulados en el Centro. Dicha tecnología permite agilizar los procedimientos vinculados a inventarios, picking, controles de mercadería, detección de artículos, entre otros.

Su funcionamiento consta de un tag o etiqueta, la cual se adhiere a los distintos artículos. Mediante un lector RFID se escanean las ubicaciones que se deseen supervisar, en un radio de hasta 10 metros de distancia. De este modo, a través de una base de datos actualizada, permite solicitar stock de faltantes a los clientes, o bien determinar la cantidad de artículos existentes en el Centro. A su vez, permite registrar la información simultánea de varios productos (Richards, 2014).

No obstante, a pesar de las grandes ventajas que esta tecnología presenta, conlleva varias limitaciones o restricciones que afectan su rendimiento: los cableados del Centro podrían emitir interferencias con las señales de la radiofrecuencia y la conectividad de la zona podría ser un obstáculo para su desarrollo. Otro aspecto negativo es el gran capital que insumiría su instalación y el posterior mantenimiento, por lo que el equipo decidió prescindir del uso de esta tecnología.

#### 6.4.2 Ring Scanner/Handheld

El Ring Scanner es un dispositivo con forma de anillo utilizado para la gestión de almacenes. El mismo consta de un lector que permite escanear fácilmente las etiquetas de las ubicaciones y de los artículos que se encuentren almacenados en un determinado espacio. Se conecta vía Bluetooth a un dispositivo móvil que mediante una aplicación, la cual le atribuye al operario determinadas actividades asociadas al WMS o ERP, facilita actividades tales como el picking o el control de stock. La información es recibida en el WMS o ERP en tiempo real, permitiendo de este modo una trazabilidad de todas las existencias del Centro.

Para su funcionamiento, el operario deberá apuntar al código de barras del artículo o de la ubicación deseada y posteriormente registrar los datos solicitados en el dispositivo celular mediante la aplicación integrada al sistema del Centro.

El precio unitario se encuentra entre los US\$ 100 y US\$ 200 aproximadamente. Estos dispositivos son resistentes a caídas, sin embargo, en caso de necesitar reponer alguna unidad, los mismos resultan accesibles y se pueden obtener fácilmente en el mercado local. Se requiere para su funcionamiento un dispositivo celular con sistema operativo Android, que se apoya en un soporte adaptable al antebrazo de los colaboradores. Los mismos presentan un valor de mercado de aproximadamente US\$ 200.



Figura 15: Ring Scanner (Amazon, 2016).

El Handheld es otra herramienta informática para almacenes con una funcionalidad similar al Ring Scanner. Se trata de una computadora manual que permite al operario escanear y añadir información sobre los artículos almacenados a la base de datos del sistema del Centro. Su precio varía entre los US\$ 150 y los US\$ 400 dependiendo de la calidad y las virtudes de cada uno.

Otra alternativa podría ser el uso directo de un dispositivo celular, utilizando la cámara como lector de scanner. Sin embargo, esta alternativa resulta menos aconsejable por la fragilidad y la poca resistencia a golpes que estos dispositivos presentan. No obstante, resulta conveniente poder utilizarlos como respaldo en caso de ser necesario.

El dispositivo Ring Scanner le permite al operario disponer de ambas manos para el desarrollo de sus tareas, a diferencia del Handheld que por sus dimensiones podría resultar poco práctico su uso, reduciendo la productividad del trabajador. Considerando que el Ring Scanner requiere de la presencia de un dispositivo celular, su adquisición sería más costosa que la del Handheld. No obstante, el equipo consideró como la mejor alternativa la incorporación de los dispositivos anulares para las tareas del Centro debido a que permitiría una mayor flexibilización en las actividades de los operarios del Centro.

#### 6.4.3 Pick to Light

Otra posible adquisición para el picking es el sistema de Pick to Light, el cual consta de la colocación de luces en las ubicaciones del Centro. Cuando un operario recibe la indicación de recoger un artículo, automáticamente se activa la luz correspondiente al lugar donde dicho artículo se encuentra ubicado. Este sistema facilita la detección de la mercadería a ser recolectada y de esta forma agiliza la productividad asociada al picking.

Algunos de los beneficios de esta tecnología son (Mecalux Esmena, 2019):

- Aumentar la agilidad de la operativa de la empresa
- Reducir los errores en picking
- Disminuir los tiempos de capacitación de los empleados por su fácil comprensión
- Información en tiempo real
- Posibilidad de personalización según requerimientos de la empresa

Por consiguiente, se consideró como una herramienta sumamente aplicable y útil en el Centro Logístico, la cual facilitaría y agilizaría el procedimiento de picking. Sin embargo, el equipo estableció que no se dispondrá de su utilización en una primera instancia debido a la gran inversión inicial que implicaría dicho sistema.

### 6.5 Servicios de Valor Agregado Logístico

En la sección de *Análisis de potenciales competidores* se presentaron diversos servicios de valor agregado logístico que el Centro les podría brindar a sus futuros clientes. El almacenamiento, picking, control de inventarios, la trazabilidad de los productos, reparto de mercadería, entre otros, son servicios recurrentes en las empresas competidoras. Es decir, se llevan a cabo en la mayoría de los Centros Logísticos y limitarse únicamente a ellos no generaría diferenciación en relación a la competencia, por lo que no se reflejaría en una ventaja competitiva. No obstante, existen tres servicios de valor agregado cuya ejecución podría ser de gran valor para los clientes: los servicios de etiquetado, bundling y empaquetado podrán ser solicitados por los clientes, por lo que el Centro se encargará de su ejecución bajo los lineamientos requeridos.

De las empresas competidoras analizadas anteriormente, únicamente el Centro Almena realiza este tipo de actividades que añaden valor a los productos de sus clientes.

El etiquetado de productos permite identificar y presentar las características propias de cada producto, muchas veces otorgando confiabilidad y transparencia en la marca o la composición de un determinado artículo.

Las etiquetas pueden contener el nombre del fabricante, la marca registrada, el contenido o la naturaleza del producto, la fecha de fabricación y la fecha de caducidad del artículo, las instrucciones de uso o aplicación, el código de barras o SKU, entre otros.

Para el procedimiento de etiquetado se le solicitará al cliente que determine y establezca el contenido de las etiquetas que desee. Se establecerá un sector en el Centro destinado a dicha actividad.

Por otro lado, la consolidación de productos o "bundling" refiere a la unificación de diferentes ítems, de características similares o no, ya sea para el armado de packs promocionales para la venta o bien para su futura distribución. Consiste en una estrategia de marketing que tiene como objetivo el aumento de compras por parte de los consumidores, donde se busca ofrecer diferentes productos unificados a un precio menor del que se venderían por separado, logrando que sea más atractivo a los ojos del público.

Para su ejecución se estableció un sector el cuál será compartido con el proceso de etiquetado. El proceso de bundling se realizará de forma manual con los requerimientos que el cliente establezca. Se destinará un espacio de pre-consolidación donde se ubicarán los productos a unificar y luego un espacio en el cual se embalarán los artículos seleccionados y

se etiquetarán adecuadamente. Por último, se establecerá un espacio de almacenamiento temporal donde se depositarán los artículos ya consolidados prontos para el reparto o bien para su futuro almacenamiento. Asimismo, este sector estará destinado a la realización de servicios extraordinarios solicitados por los clientes.

En tercer lugar, el empaquetado o packaging consiste en el embalaje de los productos que serán repartidos a los consumidores finales. Previo al servicio de empaquetado se deberán controlar los pedidos allí dispuestos, para corroborar que los mismos no tengan artículos faltantes o sobrantes. En caso de haber diferencias se deberá solicitar a picking la corrección inmediata del pedido. Una vez completado el control con la ausencia de diferencias, se deberá registrar en el sistema de gestión de stock. Luego de empaquetados los pedidos, los mismos se trasladarán al sector de expedición para su facturación y despacho.

Para estos servicios se estableció un espacio funcional con mesas de trabajo. En el sector se establecerán dos mesas de control y empaquetado donde cada colaborador tomará un pedido determinado. Una vez el pedido haya sido controlado, el operario procederá al empaquetado para su futuro reparto. A su vez, se estableció una mesa de trabajo destinada al etiquetado y la consolidación de productos. Para dichas actividades se establecerán horarios fijos buscando evitar una interferencia de información en el desarrollo de las actividades.

En el capítulo de Análisis de Viabilidad Económica se determinará si resulta conveniente la adquisición de maquinaria automatizada tanto para el etiquetado como para el packaging, o de lo contrario si estas actividades se llevarán a cabo únicamente de forma manual.

#### 6.6 E-commerce

Los avances tecnológicos han permitido a las empresas acceder a nuevos canales de venta de sus productos o servicios a través del comercio electrónico (e-commerce). Se destacan cuatro puntos en las compras online (Negocios Globales, 2021):

- Última milla: Apunta a mejorar los tiempos de entrega, información en tiempo real y trazabilidad.
- Omnicanalidad: Es una estrategia de comunicación integral para garantizar una experiencia satisfactoria del cliente.
- Datos: El análisis de datos es clave para que las empresas se ajusten a las preferencias de los consumidores.
- Nube: Es una forma de contar con los datos a mano de forma automatizada y que varios equipos puedan estar sincronizados.

Existe una tendencia creciente en el marketing de e-commerce que inspira a las personas a utilizar servicios online. El cliente se inclina a utilizar plataformas digitales dado que ofrecen los cuatro puntos mencionados anteriormente y lo llamado "hassle-free" de la entrega, libre de complicaciones. Asimismo, ante la crisis sanitaria, las empresas se vieron obligadas a ofrecer sitios de ventas online.

Por el gran crecimiento del e-commerce, la logística tercerizada (3PLs) cumple un rol sumamente importante. Los operadores 3PL son proveedores de servicios contratados para llevar a cabo tareas logísticas tales como almacenamiento, preparación de pedidos, transporte, entre otras (Mecalux, 2021). Existen cinco clasificaciones de operadores logísticos, que se pueden visualizar en la siguiente figura:



Figura 16. Operadores logísticos (Ponce, 2019).

Muchas empresas internacionales tercerizan la logística para el envío de mercadería a sus clientes dado que deben alcanzar una extensa red de fabricantes/proveedores y minoristas, lo cual es sumamente complejo de gestionar. El 89% de las empresas que cuentan con proveedores logísticos, afirman que han mejorado su servicio y la satisfacción de sus clientes. Un correcto servicio minimiza costos operativos, mejora las operaciones y la flexibilidad de la cadena de suministro y simplifica los procesos de negocio (Infosys, 2019).

Por lo previamente mencionado, el presente proyecto adaptó los servicios ofrecidos para ser operadores logísticos de empresas en Uruguay. De esta manera, el nicho de potenciales clientes apunta también a compañías que vendan sus productos mediante plataformas digitales y busquen tercerizar su logística.

El e-commerce B2C (De empresa a consumidor) cuenta con varios beneficios tales como ahorro en costos gracias a la menor utilización de recursos, aumento de utilidades, ventajas competitivas, especialmente en el contexto de la pandemia. Esto conlleva desafíos, uno de los más significativos es el retorno de los productos al vendedor o fabricante, el cual se convirtió en un nuevo fenómeno llamado "Reverse E-Logistics" (REL).

Los productos en e-commerce pueden ser tanto físicos como electrónicos, como por ejemplo libros digitales, música, entre otros. En el presente proyecto solo se trabajará con productos físicos y que sean compatibles con los mencionados en el capítulo de *Selección del nicho*.

El éxito del negocio de e-commerce está fuertemente relacionado con la implementación efectiva de las actividades REL, que se detallan a continuación:

- Recopilación
- Examinación y categorización
- Disposición (reutilización, revisión, refabricación, reciclaje)
- Reubicación de los productos devueltos

Es primordial que se logre el flujo inverso de los productos maximizando su valor; una implementación apropiada permite incrementar las ganancias, la satisfacción del cliente y utilizar los recursos de forma eficiente. Es una forma de diferenciar la empresa frente a sus competidores dado que logra la lealtad de sus clientes y una mejor posición en el mercado, no obstante, una gestión deficiente de estas actividades puede causar pérdidas financieras significativas; el retorno de los productos representa más del 35% de los costos totales para los minoristas.

Se pueden clasificar las actividades de REL en dos: por un lado, aquellas relacionadas con el retorno de productos por razones como insatisfacción del cliente, defectos en el producto o pedido incorrecto, por otro lado, las actividades que tienen como principal objetivo reciclar y recuperar productos.

A través de estudios se ha concluido que las barreras más importantes que afectan el desempeño de las actividades vinculadas a REL son la tecnología utilizada, infraestructura, ganancias monetarias, conocimiento en la materia, políticas, competidores y gerenciamiento. Los factores que impactan en el rendimiento de REL son la gestión, gestión de calidad, la estructura y cultura de la organización, TI (tecnología de la información) y la infraestructura. A continuación se establecen las correlaciones entre los factores.

Se correlaciona positivamente con el rendimiento de las actividades vinculadas al REL:

- Gestión apropiada
- TI
- Infraestructura
- Estructuras y culturas organizacionales
- Servicio al cliente/alta satisfacción por parte del cliente
- Gestión de calidad

Se correlaciona negativamente con las actividades de REL:

- Operarios no calificados/inexperientes
- Ausencia de políticas y procedimientos de devolución/garantía

Este estudio se realizó mediante un modelo de ajuste en el cual se establecieron una serie de hipótesis y se calculó la correlación positiva o negativa entre cada una de las actividades de REL y su rendimiento. A su vez se analizó el p-valor, definido como la probabilidad de que un valor estadístico calculado sea posible dada una hipótesis. De esta manera, se determinó si impactan significativamente en el rendimiento de las actividades o no, por lo que ciertas hipótesis fueron rechazadas. Este estudio se realizó en el e-commerce de Líbano y Siria de empresas de la industria electrónica (Vilnius Gediminas Technical University, 2021).

A partir de lo anterior, el presente proyecto se focaliza en fortalecer los componentes que se correlacionan positivamente con REL, mediante selección de tecnologías, diseño de layout,

entre otros, y en establecer un planeamiento estratégico para que los factores que se correlacionan negativamente no sean una debilidad del Centro Logístico.

# 7 Layout

El diseño del layout de un Centro Logístico es de vital importancia para lograr un funcionamiento eficiente del flujo de productos y personas requerido. Debido al ambiente dinámico asociado al mercado logístico, es imprescindible que el diseño del Centro no solo cumpla con los requerimientos operativos del día a día, sino también que tenga una mirada hacia un posible crecimiento en el futuro, haciendo foco en la flexibilidad de tal forma que la expansión sea lo menos costosa posible (Richards, 2014).

Tal como fue previamente mencionado, se seleccionó el Terreno 2 de 2.000 m<sup>2</sup> adicionalmente a una fracción del terreno en juicio, resultando en una superficie total de 3.300 m<sup>2</sup> para la construcción del Centro.

El ingreso y egreso de los camiones será por el Camino La Paloma, se dispondrá de una playa para camiones de 1.000 m² que les permitirá realizar maniobras fácilmente y asimismo estacionar de forma temporal. A la entrada, los camiones deberán pasar una barrera de acceso donde un funcionario del Centro ubicado en una cabina de seguridad realizará el control de ingreso de los camiones al predio.

Se contará con dos muelles de carga y dos muelles de descarga para los camiones, cada uno de ellos de 2,6 metros de largo. Asimismo, para el ingreso de personas al Centro Logístico habrá dos entradas independientes: una destinada al ingreso de personal, y otra destinada al ingreso de clientes y proveedores. Estos últimos deberán superar un control de ingreso donde un funcionario del Centro les solicitará la documentación pertinente.

La edificación dispondrá de dos plantas: la planta principal, de 1.605 m², destinada a los procesos productivos llevados a cabo en el Centro Logístico y un entrepiso, de 200 m², destinado a las áreas de uso exclusivo del personal (comedor, oficinas, baños).

La planta principal estará distribuida por zonas según el tipo de proceso desempeñado y consistente con un flujo de materiales en U. El mismo presenta grandes ventajas tales como optimización de equipamiento y personal, unificación de los muelles de carga y descarga y por ende minimización de distancias y tiempos requeridos para realizar operaciones asociadas a los mismos. De igual modo, permite una mayor flexibilidad en la ampliación de las instalaciones (Richards, 2014).

El método de gestión de materiales a utilizar (FIFO, LIFO, entre otros) dependerá del tipo de mercadería por lo que se acordará con cada cliente del Centro.

El Centro Logístico dispondrá de una serie de procesos productivos distribuidos en las siguientes zonas: recepción, almacenamiento, canjes y cuarentena, picking, servicios de valor agregado, expedición.

Zona de recepción: con una extensión de 200 m², en esta zona se recepcionará y clasificará la mercadería de los clientes. Un operario realizará las inspecciones y controles de calidad concernientes a la entrada de mercadería; de ser aceptada, se ingresará al sistema informático y será trasladada a la zona de almacenamiento o picking, según corresponda. De lo contrario, será enviada a la zona de canjes-cuarentena.

Zona de almacenamiento: la misma contará con 565 m² destinados al almacenamiento de mercadería en racks de sistema convencional con pasillo estándar, dadas las ventajas que dicho sistema presenta a nivel de costos, utilización del espacio y el fácil acceso a cada ubicación (Richards, 2014).

Se contará con 60 racks destinados al almacenamiento de mercadería por pallets. Las dimensiones de cada rack serán las siguientes: 2,3 m de largo, 1,2 m de profundidad y 4,5 m de altura. Se almacenará en cinco niveles, donde en cada nivel se posicionarán dos pallets por rack, lo cual totaliza en 600 ubicaciones destinadas a almacenamiento.

Por otro lado, los pasillos se diseñaron en base al Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional (IMPO, 1988):

- Los pasillos con tránsito de vehículos en un solo sentido tendrán un ancho de 2 m.
- Los pasillos con tránsito de vehículos en doble sentido tendrán un ancho de 3,6 m.

Se dispondrá de dos autoelevadores eléctricos contrabalanceados, con una altura de elevación de cinco metros. Asimismo, habrá una zona destinada a la carga de los autoelevadores y al estacionamiento de estos cuando no estén siendo utilizados para la reposición y retiro de mercadería. Por otro lado, se utilizará equipamiento de menor porte como transpaletas manuales, carretillas y trolleys o carritos, estos últimos principalmente destinados a tareas de picking.

Zona de canjes y cuarentena: con una extensión de 82 m² y 9 racks, esta zona se destinará al almacenamiento provisorio de aquella mercadería que no cumpla con los estándares de calidad especificados, por lo que se procederá a gestionar la devolución al cliente o se retendrá en cuarentena hasta que cumpla con las condiciones suficientes para ser almacenados.

Zona de picking: la misma tendrá una extensión de 248 m² y 21 racks de 1,5 m de altura distribuidos uniformemente en tres niveles destinados al picking manual de hombre a producto. Las calles de picking se diseñaron de un ancho de 2 metros de forma tal que se pueda hacer uso de los autoelevadores si alguna mercadería excepcional así lo requiere.

Zona de servicios de valor agregado: con una extensión de 164 m², se llevarán a cabo aquellas actividades mencionadas en la sección anterior cuyo fin es añadir valor al producto. Para ello, se contará con dos mesas de trabajo de 12,5 m² cada una y una máquina etiquetadora.

Zona de expedición: dicha zona contará con 150 m² destinados a las actividades previas a la carga de los pedidos en los camiones: verificación de la orden creada por el cliente contra el pedido armado, controles de calidad de la mercadería, chequeo de documentación, entre otras.

A continuación, se muestra el layout del Centro Logístico.

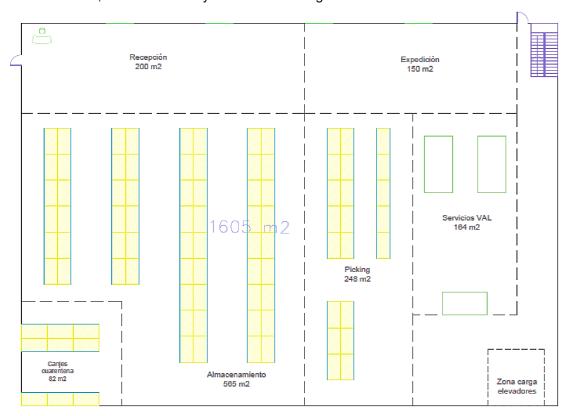


Figura 17. Layout. Planta Baja. Elaboración propia.

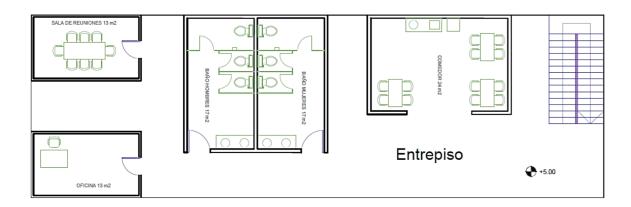


Figura 18. Entrepiso. Elaboración propia.

# 8 Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

# 8.1 Normativa en Uruguay

La gestión de la salud y la seguridad del personal dentro de toda organización es vital, tanto para la toma de decisiones como para el establecimiento de las pautas o reglas para un correcto desempeño de las actividades. Para ello, existen normativas relacionadas con la salud y la seguridad en términos laborales que se deberán cumplir.

Las irregularidades en el cumplimiento de la ley en Uruguay, que resulten en accidentes laborales, son responsabilidad civil del empleador. Como consecuencia, el empleador deberá indemnizar al damnificado o a sus sucesores. A su vez, se establece que la aseguración de los trabajadores contra accidentes laborales, no se traduce en un atenuante para la responsabilidad del empleador (IMPO, 2014).

La normativa establece que el empleador será el encargado de asegurar la salud y la seguridad en todos los aspectos vinculados con la labor. Asimismo, establece que los trabajadores deberán cuidar los elementos de protección personal que se les brinden, manteniéndolos en óptimas condiciones. En caso de daños o pérdidas de algún elemento, el empleador podrá solicitar la reposición de este.

En cuanto a los trabajadores o sus representantes, también se formaliza que poseen derecho a realizar todo tipo de cuestionamientos o recomendaciones respecto a la seguridad y salud ocupacional, ya sea al empleador o a los órganos regulados en la reglamentación.

Las acciones a nivel empresarial para la prevención de riesgos laborales según la Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales (IMPO) son las siguientes:

- Planificar la prevención de riesgos laborales en su origen
- Buscar que el espacio, los sistemas y las herramientas laborales se adapten fisiológica, anatómica y psicológicamente a las capacidades de cada trabajador para velar por su bienestar
- Promover el uso de sustancias, maquinarias y procesos laborales que no perjudiquen la seguridad del trabajador
- Capacitar tanto a empleadores como a trabajadores para la prevención de riesgos laborales

- Tomar nota y registrar todos los accidentes, incidentes, enfermedades laborales y fallas ocurridas en la empresa para analizarlos estadísticamente y poder tomar acción
- Mantener la cooperación para asegurar que las acciones establecidas se lleven a cabo y se garantice la comunicación entre empleador y trabajadores

Asimismo, el objetivo de la política nacional de seguridad y salud ocupacional es la prevención de enfermedades laborales y accidentes, buscando minimizar su ocurrencia. Para ello, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La correcta disposición de los materiales laborales como lo son las herramientas, las maquinarias, sustancias, procesos, entre otros
- La adaptación de los trabajadores a sus responsabilidades, tanto a nivel mental como físico
- La capacitación de los empleados y empleadores
- La comunicación fluida por todas las partes de la organización
- La protección de los trabajadores ante las acciones que sean necesarias en materias de seguridad y salud ocupacional

Las sanciones legales por el incumplimiento de las normativas podrían redundar en advertencias, multas o bien la clausura de la organización.

# 8.2 Condiciones laborales y elementos de protección personal (EPP)

Uno de los factores claves en materia de seguridad ocupacional es la concientización del personal, por ejemplo haciendo hincapié en la importancia del uso de elementos de protección personal dentro del Centro Logístico.

Se implementarán servicios de prevención y salud en el trabajo, donde se buscará asesorar al personal y a la directiva del Centro sobre la importancia de la seguridad en el ambiente laboral, según las exigencias de la normativa legal (Cámara de Industrias del Uruguay, 2014).

Asimismo, será obligatorio el uso de calzado de seguridad para el sector de almacenamiento, con fin de evitar consecuencias mayores en caso de accidentes laborales. Se deberá utilizar chaleco refractario para todos los operarios del Centro, lentes, casco para quienes realicen tareas en altura, así como cualquier otro elemento de seguridad que se pueda considerar pertinente. Quedará terminantemente prohibido el manejo manual de cargas superiores a 25 kg.

Para cada uno de los empleados se realizará una capacitación adecuada en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional (SYSO), exigiendo que previo al comienzo de las actividades dentro del Centro realicen una prueba de evaluación de competencias adquiridas en dicha capacitación. A su vez, será un requisito excluyente que la dirección de la organización posea competencias en materias de seguridad, ya que se deberán tomar decisiones estratégicas que resguarden la seguridad de la organización. El supervisor de operaciones será el encargado de controlar que los operarios del Centro cumplan con las normas de trabajo requeridas.

La buena iluminación del Centro y la señalización mediante cartelería y elementos de identificación son fundamentales para brindarles a los empleados las mejores condiciones laborales y evitar accidentes.

Para evitar fatigas musculares o lesiones físicas y propiciar un buen ambiente laboral se adquirirán mesas y artículos de trabajo ergonómicos para los trabajadores del Centro.

Una vez operativo el Centro Logístico se recomienda certificar al mismo con la norma UNIT-ISO 45001 de Seguridad y Salud Ocupacional.

## 8.3 Aspectos generales

Los accidentes de trabajo son aquellos sucesos ocurridos en el ámbito laboral, que concluyen ya sea en un daño, una lesión o incluso en la defunción de un trabajador. Por cada 600 "casi accidentes", estadísticamente ocurren 30 accidentes reales. A su vez, por cada 30 accidentes reales hay 10 heridos graves y por cada 10 heridos graves hay un accidente fatal (Richards, 2014).

Para evitar que se materialicen dichos accidentes es primordial identificar la causa raíz, por lo cual se deberá ejecutar periódicamente una evaluación de riesgos. La evaluación de riesgos consta de la cuantificación de la probabilidad de ocurrencia de un riesgo junto con la magnitud de la ocurrencia del mismo. Se establece una probabilidad de que el evento no deseado ocurra realmente y se determinan las consecuencias o daños que el mismo podría provocar, ponderando así la relevancia de cada posible accidente (Unidad de Acceso a la Información Pública, 2020).

En primera instancia resultará conveniente identificar al personal de forma individual o por sector, incluyendo a la totalidad de personal que asista al Centro, sea tercerizado o efectivo. Asimismo, se establecerán los peligros a los cuales estarán expuestos los operarios, como caídas, golpes, atropellos, entre otros. Por último, se evaluarán los riesgos y se establecerán acciones preventivas y/o correctivas para cada caso, donde el responsable de determinar estas medidas será el supervisor del Centro. Se deberá llevar un registro y seguimiento exhaustivo de todos los accidentes producidos en el CL.

En aquellos casos que resulte imposible eliminar el riesgo de un posible accidente, se deberá mitigar el mismo mediante una toma de decisiones estratégica y enfocada en la seguridad. Para ello, en primer lugar, se deberá intentar sustituir la acción en cuestión por otra alternativa de menor riesgo. En segundo lugar, se deberá procurar la reducción del peligro, ya sea mediante la implementación de procedimientos seguros, herramientas de protección o bien a través de la identificación de espacios adecuados. En caso de no ser posibles las alternativas anteriores, será esencial la disminución de la exposición al peligro en cuestión, ya sea proporcionando elementos de protección personal, administrando variaciones en los tiempos de actividad, brindando descansos ante fatigas, entre otras.

Por último, se determinaron las siguientes medidas:

- Se establecerán sectores donde se ubicarán kits de primeros auxilios
- Se realizará un seguimiento del mantenimiento de equipos e instalaciones



# 9 Transporte

#### 9.1 Distribución en Montevideo

En la actualidad Montevideo es la ciudad con mayor densidad poblacional del país, lo cual conlleva una alta actividad comercial pero también grandes problemáticas y restricciones en la distribución de mercancías.

El Instituto Nacional de Logística realizó en 2019 un relevamiento acerca de inquietudes e intereses del sector privado sobre la movilidad de cargas en el departamento de Montevideo. En dicho relevamiento se detectaron las principales causas: En primer lugar, la falta de espacio para descargar mercancía en la vía pública. Asimismo, problemáticas relacionadas con ventanas de horario; dado que la distribución se concentra alrededor de las 11 am, surge una dificultad en la coordinación de horarios entre los distribuidores y locales o cliente final, como también para predecir la demanda y establecer un ruteo con anticipación. A su vez, tiempos de espera y filas generadas para descargar, quejas de los vecinos por molestias, como ruidos, impactos en el tránsito, entre otros puntos. Por último, se mencionaron las restricciones vinculadas a los vehículos autorizados por zonas dentro de Montevideo.

A raíz de lo anterior, la Intendencia de Montevideo estableció en su plan "Movilidad" una normativa de cargas. En la misma, se divide la ciudad en cuatro zonas principales para la circulación de vehículos de carga según la tipología de los camiones. Dichas zonas se definen como A, B, C y subzona de exclusión céntrica, y se establecen en función de las características de la infraestructura y densidad poblacional. A partir de esto, se determinan las ventanas horarias y el Peso Bruto Máximo Admitido (PBMA) (IMM, 2020).

Los horarios y tipología de vehículo son restricciones que deben tenerse en cuenta en el análisis de la distribución. El PTIC se encuentra en la Zona B, sin embargo, se consideró como hipótesis que la distribución de mercancía también recorrerá las demás zonas, principalmente la zona A y subzona de exclusión céntrica, teniendo en cuenta el análisis de potenciales clientes.

A partir de las zonas de circulación, la ventana de horario definida para la expedición (desde 12 pm hasta las 20 pm) y asumiendo que se circulará por toda la malla vial, se determinó que los camiones habilitados para la distribución de la mercadería del Centro son los expuestos en la siguiente tabla.

Tabla 4

Camiones habilitados por zona

|         | Camiones simples   |   |   |  |  |  |  |
|---------|--|---|---|--|--|--|--|
|         | Utilitarios (PMBA 9 ton) C11 (PMBA 16,5 ton) C12 (PMBA 2 |   |   |  |  |  |  |
| Subzona | ✓  | X | X |  |  |  |  |
| Zona A  | ✓  | ✓ | Х |  |  |  |  |
| Zona B  | ✓  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |
| Zona C  | ✓  | ✓ | ✓ |  |  |  |  |

Por lo tanto, la flota de camiones será de tipo simple, siendo el menor PMBA 9 toneladas y el mayor PMBA 24 toneladas. Dado que el camión utilitario está habilitado en las cuatro zonas analizadas, se escogió este para proceder con el análisis.

#### 9.2 Análisis de alternativas

En la presente sección se analizaron diversas alternativas a implementar para la distribución de mercancías, tanto dentro de la ciudad de Montevideo como en el interior del país. Dado que la distribución puede llevarse a cabo de distintas formas, las alternativas analizadas fueron las siguientes:

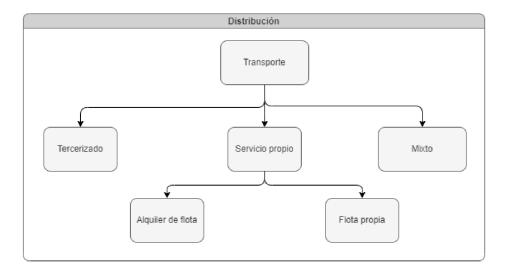


Figura 19. Alternativas de Distribución. Elaboración propia.

En primera instancia se definieron los servicios y tarifas que se desean contemplar en la distribución, teniendo en cuenta que el Centro Logístico tendrá un sector de e-commerce:

- Tarifas flexibles según peso y volumen: Se realizará la distribución tanto de pequeños como grandes paquetes, por lo que es conveniente que la tarifa sea flexible en función del tamaño y peso de estos.
- Trazabilidad: Es un servicio de valor para el cliente final, dado que puede hacer un seguimiento y monitoreo de su pedido.
- Logística inversa: Debido a que en e-commerce hay un alto porcentaje de devoluciones de pedidos, se deben contemplar dichas devoluciones desde el cliente final hasta el Centro Logístico.
- Seguro de mercancía: Se deben prevenir posibles daños en la mercancía durante el trayecto, por lo que determinar quién asume este riesgo y/u ofrecer una garantía es fundamental.
- Envíos Same day, Next day o Next day programado: Contar con estas alternativas, de forma tal que el cliente pueda seleccionar cuándo y dónde desea la entrega de su pedido.

- Software de ruteo y trazabilidad: Es fundamental contar con un software para optimizar los tiempos y rutas de entrega considerando distintas restricciones e integrarlo al ERP del Centro Logístico.
- Flota de vehículos: A partir del análisis realizado de la normativa de la Intendencia de Montevideo, será necesario que las entregas se realicen en camiones utilitarios o vehículos de menor PMBA 9 toneladas.
- Envíos al Interior.

En caso de tercerizar la distribución, es conveniente realizar un contrato que contemple todos los puntos anteriormente mencionados. De esta forma se definirá el precio final, seguros de mercancía, servicios a ofrecer, formas de pago, entre otros puntos. Así, tanto el Centro Logístico como la empresa contratada se comprometerán a cumplir las cláusulas del contrato, consistentes con sus políticas, misión y visión.

Una vez definidos los servicios deseados, se procedió a determinar la cantidad de paquetes que se distribuirán anualmente, tanto en Montevideo como en el Interior del país. Se describen a continuación las hipótesis pautadas.

En primera instancia, se tomó como hipótesis que los paquetes enviados por día están sujetos a la productividad del picking en el Centro Logístico. Dado que esta actividad insume una gran cantidad de recursos en términos de mano de obra y tiempo, podría ser el cuello de botella de la operación y delimitar la cantidad de paquetes realizados por día.

Por otro lado, se consideró que el 90% de los paquetes se distribuirán dentro de Montevideo y el 10% restante al Interior. Los envíos de paquetes al Interior serán tercerizados dado su bajo porcentaje, independientemente de si la distribución de Montevideo se realice mediante una empresa contratada o no.

A su vez, se estimaron los kilómetros recorridos anualmente para la distribución de mercadería. La estimación se logró utilizando una aplicación gratuita de planificación de rutas llamada Planner Smart Monkey, considerando distintos barrios de Montevideo.

Luego, se realizó un relevamiento bibliográfico de paquetes pickeados por hora dentro de Centros Logísticos especializados en e-commerce y se comparó con datos obtenidos de competidores en Uruguay. En base a lo anterior, se determinó la siguiente productividad restringida a la actividad de picking:

Tabla 5

Paquetes pickeados

| Lunes a                             | a Viernes           | Sábados   |                 |  |
|-------------------------------------|---------------------|-----------|-----------------|--|
| Promedio:                           | 52 paquetes/día     | Promedio: | 26 paquetes/día |  |
| Promedio semanal:                   | 286 paquetes/semana |           |                 |  |
| Promedio anual: 14.612 paquetes/año |                     |           |                 |  |

Por otro lado, se consideró como restricción la cantidad de paquetes por hora que puede cargar un operario de expedición, con el propósito de no exceder dicho límite y cuidar la salud de los trabajadores del Centro. El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social realizó una ficha técnica de prevención sobre el manejo manual de cargas, la cual se basa en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas (MTSS, 2019).

En dicha Guía se establece que la carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas cuando la distancia de transporte es menor o igual a 10 metros, no debe exceder los 10.000 kg. Por otro lado, una elevada frecuencia en la manipulación manual de cargas aumenta las probabilidades de sufrir un accidente por fatiga, siendo una vez cada cinco minutos la frecuencia de carga que mayor factor de correlación tiene con una jornada de 8 horas, como puede apreciarse en la figura a continuación.

|                               | Duración de la manipulación |               |      |  |  |  |  |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------|------|--|--|--|--|
| Frecuencia de<br>manipulación | < 1 h/día                   | > 2 h y ≤ 8 h |      |  |  |  |  |
| <b>,</b>                      | Factor de corrección        |               |      |  |  |  |  |
| 1 vez cada 5 minutos          | 1                           | 0,95          | 0,85 |  |  |  |  |
| 1 vez / minuto                | 0,94                        | 0,88          | 0,75 |  |  |  |  |
| 4 veces / minuto              | 0,84                        | 0,72          | 0,45 |  |  |  |  |
| 9 veces / minuto              | 0,52                        | 0,30          | 0,00 |  |  |  |  |
| 12 veces / minuto             | 0,37                        | 0,00          | 0,00 |  |  |  |  |
| > 15 veces / minuto           | 0,00                        | 0,00          | 0,00 |  |  |  |  |

Figura 20. Factores de correlación según la frecuencia de manipulación (INSTH, 2011).

Como resultado, si el operario destinase seis horas de su jornada laboral a esta actividad, desde las 12 pm hasta 18 pm, podría cargar hasta 72 paquetes diarios. Se tomó como

hipótesis que luego de las 18 pm no se enviarán más pedidos, por lo que las dos horas restantes de su jornada, el operario se encargará de preparar los pedidos para el siguiente día.

Por último, se tomó un promedio entre ambas restricciones consideradas. Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 6

Promedio de paquetes enviados por día

| Lunes a           | Viernes             | Sábados   |                 |  |
|-------------------|---------------------|-----------|-----------------|--|
| Promedio:         | 62 paquetes/día     | Promedio: | 25 paquetes/día |  |
| Promedio semanal: | 335 paquetes/semana |           |                 |  |
| Promedio anual:   | 17.110 paquetes/año |           |                 |  |

Por otro lado, se tomó como hipótesis una variación en el porcentaje de ventas anuales.

Tabla 7

Variación de ventas por año

| Año        | 0  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|------------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| Porcentaje | 0% | 60% | 70% | 80% | 90% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

En consecuencia, el costo anual varía año a año puesto que la variación en ventas incide en los envíos realizados y por ende en la distancia recorrida anualmente.

Una vez determinado lo anterior, se comparó el costo de tercerizar el servicio con el costo de contar con una flota propia.

#### 9.2.1 Servicio de distribución tercerizado

Para realizar el análisis de tercerización se obtuvieron cuatro cotizaciones de empresas prestadoras de los servicios descritos anteriormente y se seleccionó la mejor alternativa en términos de precio, antecedentes y beneficios. Dado que en el mercado se cotiza por peso, se tomó como hipótesis la siguiente distribución de cantidad de paquetes por peso, en base a la selección de nicho:

Tabla 8

Cantidad de paquetes por peso

| Peso (kg) | Cantidad de paquetes (%) |
|-----------|--------------------------|
| 5         | 30%                      |
| 10        | 20%                      |
| 15        | 35%                      |
| 20        | 15%                      |

A partir de esto, se obtuvo el costo anual de tercerizar la distribución tanto en Montevideo como en el Interior:

Tabla 9

Costo de distribución tercerizada

| Año             | 0 | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|-----------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Costo<br>(US\$) | 0 | 40.253 | 46.962 | 53.670 | 60.379 | 67.088 | 67.088 | 67.088 | 67.088 | 67.088 | 67.088 |

# 9.2.2 Servicio de distribución propio

Se procedió a calcular el costo de contar con una flota propia. Para ello, se obtuvieron distintas cotizaciones de compra y alquiler de camiones utilitarios y se realizó una comparativa. Se decidió para el análisis la compra de un camión utilitario, tomando como modelo al camión Hyundai HD45 con Furgón, puesto que es la opción más rentable en un horizonte de diez años.



Figura 21. Camión Hyundai HD45 (Hyundai, 2020).

Luego, se incluyeron los costos de mayor incidencia en el análisis. Dado que la distribución al interior del país será tercerizada, fue considerada como parte de los costos.

Tabla 10

Costos asociados al servicio de distribución (Artucio, 2020)

| Descripción:  |
|---|
| Compra Camión utilitario  |
| Costo de combustible  |
| Seguro  |
| Mantenimiento y service   |
| Salario (UYU)<br>A2 Chofer de camión y camioneta<br>A5 Chofer de camión común (combustible) |
| Transporte al interior  |
| Total   |

El costo del combustible se calculó en función de los kilómetros recorridos y el precio del diesel 50-S (ANCAP, 2022). El costo asociado al seguro fue extraído del Banco Central del Uruguay (BCU, 2022).

Por otro lado, el costo de mantenimiento y service se obtuvo a través de la página de Hyundai en Uruguay, este ítem incluye filtros, engrase, hidráulico de dirección, mano de obra, entre otros, y depende de los kilómetros recorridos (Hyundai, 2020).

Por último, el salario de choferes por categoría se determinó a partir de lo establecido por el Consejo de Salarios y Negociación Colectiva (MTSS, 2022).

Cabe destacar que el software y los dispositivos necesarios para optimizar el ruteo y su integración al sistema del Centro Logístico fueron contemplados en el capítulo de Análisis de Viabilidad Económica. Asimismo, en el décimo año se observa un aumento en los costos por el reemplazo del vehículo.

Tabla 11

Costo anual camión utilitario en función de ventas

| Año          | 0      | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Costo (US\$) | 37.900 | 16.461 | 17.929 | 20.813 | 20.813 | 21.931 | 21.931 | 21.931 | 21.931 | 21.931 | 59.831 |

#### 9.3 Resolución

Una vez analizadas ambas metodologías a abordar para la distribución, tanto en términos de costos como en calidad del servicio, se optó por ofrecer el servicio de distribución dentro de Montevideo mediante una flota propia y tercerizar la distribución hacia el interior del país.

Para lograr la eficiencia de la distribución, es de vital importancia su integración con las demás actividades y decisiones que se tomen en el Centro Logístico, tales como la integración con el ERP del Centro y las políticas de precios al cliente final.

En el presente proyecto se decidió cobrar el servicio a los clientes del Centro. Para determinar los beneficios económicos del mismo, se tomó como referencia el promedio del costo por paquete de las cotizaciones mencionadas en la sección anterior. El cálculo arrojó como resultado un costo promedio de envío de US\$ 5,8 por paquete. Cabe destacar que este valor promedio fue definido para determinar los beneficios económicos, no obstante, el costo unitario de envío que se le cobrará a los clientes del Centro dependerá en cada caso del volumen, peso de los paquetes enviados y destino de los mismos.

Por otro lado, es fundamental gestionar las capacidades implicadas tales como mano de obra, tecnología de la información, servicio al cliente e indicadores de desempeño. Para ello es primordial realizar una capacitación a los encargados de dicha gestión, por lo que se deberá considerar un período para llevarla a cabo; los recursos asociados a dicha capacitación fueron incluidos en el Análisis de Viabilidad. Si bien los primeros meses serán de adaptación, luego de este tiempo el Centro Logístico obtendrá el know-how de la actividad y podrá incluso mejorarla en función de los datos generados.

El Centro Logístico será el encargado de controlar y asignar las rutas de distribución de la mercancía, apuntando a que la operación sea eficiente con un foco en la optimización de tiempos y costos. Sin embargo, la actividad presenta algunos desafíos para desarrollarse correctamente.

En primer lugar, se debe estimar la demanda diaria que se desea satisfacer y su variabilidad. A su vez, se debe tener en cuenta la capacidad del camión escogido, puesto que es una restricción para cubrir tal demanda. Eventualmente, por aumentos en la cantidad de paquetes distribuidos podría ser necesario expandir la flota de vehículos mediante la compra o alquiler por un período de tiempo determinado.

Por otro lado, con el fin de minimizar los trayectos y de esta forma reducir los costos asociados a los kilómetros recorridos, se deberán prever las ubicaciones y distancias entre puntos de entrega como también las ventanas horarias en las que deban realizarse las entregas.

Asimismo, es importante tomar en consideración los problemas mixtos de entrega y recolección de paquetes, dado que en e-commerce la cantidad de devoluciones es elevada. Hoy en día existen modelos matemáticos en los cuales los encargados pueden apoyarse para facilitar esta actividad, tales como El Problema del Agente Viajero (TSP) y Modelos simples de Ruteo de Vehículos (VRP), descritos en el marco teórico.

Por último, contar con una flota propia le ofrece una gran ventaja al Centro Logístico en términos de flexibilidad, ya que podría extender sus horarios de entrega y recolección de mercancía aumentando así la calidad del servicio ofrecido a sus clientes.

# 10 Planificación Estratégica y Competitiva

La estrategia de una empresa marca la manera en la que se llevarán a cabo sus negocios. A su vez, determina como será el porvenir en los años futuros respecto a las posiciones del mercado, estableciendo las ventajas competitivas y los recursos disponibles (Grünig & Kühn, 2015).

El Centro Logístico presenta un objetivo claro: la prestación de servicios logísticos tanto a empresas establecidas que deseen tercerizar ciertas actividades fundamentales de la cadena de suministros, como a empresas emergentes que carezcan de la infraestructura necesaria para llevar a cabo las actividades logísticas desarrolladas en capítulos anteriores.

## 10.1 Misión y Visión

#### 10.1.1 Misión

Ofrecer soluciones logísticas de valor agregado con foco en el e-commerce a las empresas de la zona, para que estas organizaciones puedan brindarles a sus respectivos clientes el mejor servicio posible con un respaldo inigualable.

#### 10.1.2 Visión

El Centro será un prestador de servicios logísticos de calidad, que apostará a posicionarse en el mercado local de forma ágil, compitiendo con empresas de porte y tamaño similar. Buscará ser la mejor opción en cuanto a velocidad de entrega y distribución de bienes para cualquier organización, apuntando principalmente a emprendimientos emergentes con la necesidad y expectativa de expansión.

Asimismo, buscará incorporar personal de trabajo calificado de residentes próximos al PTIC originando una fuente de ingreso para sus respectivas familias, con la motivación de mejorar la calidad de vida de la región.

#### 10.2 Modelo Canvas

El Modelo Canvas es una herramienta que se utiliza para visualizar el modelo de negocios de una determinada empresa de manera simplificada. Se grafica en forma de lienzo subdividido en los aspectos más relevantes de la propuesta de negocio, determinando la propuesta de valor que se brindará.

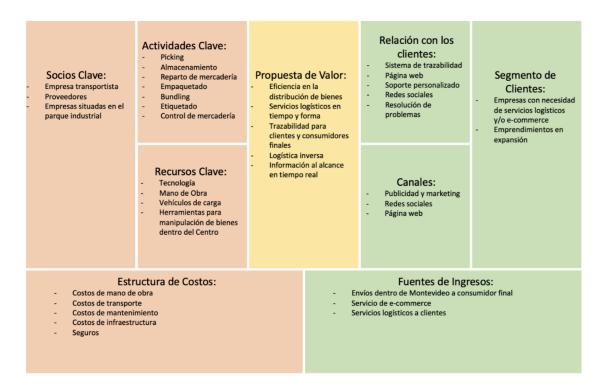


Figura 22. Modelo Canvas. Elaboración propia.

Los beneficios que se obtienen al desarrollar este modelo son en primer lugar la mejora en la comprensión de la estructura de negocio, resultando más sencilla la integración de los factores expresados en el lienzo. De igual modo, se contrastan varios puntos de enfoque dentro de la misma organización, facilitando la correlación entre cada uno de ellos (Grünig & Kühn, 2015).

#### 10.3 Análisis PESTEL

Para realizar un análisis exhaustivo de los factores del entorno del Centro, resulta sumamente útil el método PESTEL. Esta herramienta les permite a las empresas definir un estudio macroeconómico de forma estratégica. La sigla PESTEL hace referencia a los siguientes factores externos: Política, Economía, Sociedad, Tecnología, Ecología y Legalidad. Uno de los principales objetivos es conocer el entorno de la empresa, para ello se deben estudiar aquellos factores tanto favorables como desfavorables que puedan afectar al negocio (Grünig & Kühn, 2015).

#### 10.3.1 Factores Políticos

Las medidas gubernamentales pueden afectar positiva o negativamente en la actividad empresarial. El Centro Logístico, tal como se menciona en el Marco Normativo, cuenta con ciertas ventajas por ubicarse en un Parque Tecnológico Industrial.

El desarrollo de Parques Industriales se ve promocionado y favorecido políticamente en Uruguay, lo cual indica una gran ventaja para el Centro. Al final de esta sección se presentan los beneficios legales que rigen en el país.

Como aspecto negativo a tener en cuenta, el Parque Industrial depende directamente de la Intendencia de Montevideo, por lo que el desarrollo y funcionamiento del mismo se encuentra sujeto a decisiones gubernamentales.

#### 10.3.2 Factores Económicos

El entorno económico del Centro Logístico se encuentra determinado principalmente por la situación regional. Actualmente la logística como rubro se encuentra en auge, cada vez más empresas optan por tercerizar este servicio. Los elevados costos de importación y mano de obra favorecen sustancialmente la sustentabilidad de Centros destinados a estos fines.

Uruguay es un país reconocido por su estabilidad tanto económica como política, en relación a los demás países de la región. A modo de ejemplo, Uruguay es el país con menor riesgo país de América Latina con 142 EMBI (Indicador de bonos de mercado emergentes) (PUENTE, 2022).

En cuanto al PBI, en 2021 creció un 4.5% respecto al 2020, año en el cual el producto bruto interno había descendido considerablemente (Swissinfo, 2022). Este crecimiento no sitúa al

país en los principales escalones de la región, sin embargo, su estabilidad hace de Uruguay un país seguro y atractivo para la inversión extranjera.

La tasa de desempleo en la última década presentó cifras entre 6% y 11%, siendo el 2020 el año más crítico (Datosmacro, 2021). La pandemia afectó considerablemente a Uruguay en términos de desocupación, sin embargo, la cifra se situó por debajo del promedio de América Latina (Statista Research Department., 2021).

Otro factor a considerar es la tasa de inflación anual. En el año 2021 Uruguay tuvo una variación de la inflación próxima al 8% (Swissinfo, 2022), valor con tendencia repetitiva en los últimos años con valores comprendidos entre 6,7% y 9,8% (Datosmundial, 2021). Uruguay es uno de los países de la región con mayor inflación anual junto con Brasil, Paraguay, Chile y Colombia, además de Argentina y Venezuela que encabezan el ranking con cifras altísimas (Salazar, 2022).

Por consiguiente, se puede concluir que Uruguay es un país confiable y estable para la inversión de capitales, principalmente en relación con los países vecinos. Esta situación implica una ventaja importante para el Centro Logístico y su financiación.

#### 10.3.3 Factores Sociales

Uruguay es un país pequeño con un número relativamente bajo de habitantes donde la mayor concentración poblacional se da en Montevideo, consecuentemente donde se genera la mayor cantidad de negocios y puestos de trabajo.

Algunos de los factores sociales destacables del país son la distribución de la riqueza y el alto grado de educación que la población presenta. En cuanto a la distribución de riqueza, Uruguay se postula como el país de América del Sur con menor desigualdad social (Statista Research Department., 2021).

En lo que a la educación respecta, Uruguay es uno de los que mayor grado de educación presenta en la región. En las pruebas PISA de 2018 Uruguay se postuló en segundo lugar tan solo por debajo de Chile en las categorías de ciencia y lectura, mientras que ocupó el primer puesto en la categoría de matemáticas. Si bien el nivel demostrado en dichas pruebas es menor al promedio de los países pertenecientes a la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico), resulta destacable el nivel en comparación con el resto de los países de América del Sur (Chaves, 2019).

#### 10.3.4 Factores Tecnológicos

El desarrollo de las actividades tecnológicas también se ve reflejado en los aspectos económicos. Antel, la empresa nacional de telecomunicaciones, en conjunto con Nokia concretó instalaciones de infraestructura que postulan al Uruguay como el primer país de América Latina con la primera red 5G comercial (News America Digital, 2019).

Uruguay es pionero a nivel regional en el desarrollo y la inversión en tecnologías de la investigación y de la comunicación (TIC). Más del 85% de los hogares cuentan con acceso a internet de banda ancha fija, de los cuales un 75% poseen acceso por fibra óptica (Uruguay XXI, 2019).

El desarrollo de las tecnologías se ve altamente incentivado a nivel nacional, situación que afecta de forma positiva el desarrollo de Centros Industriales en el país, facilitando de forma ágil el incremento de valor agregado para quienes formen parte de ellos.

#### 10.3.5 Factores Ecológicos

En Uruguay existe un marco legal que busca la protección medioambiental. La normativa vigente busca una regularización y mitigación en la contaminación de distintos aspectos que pueden verse afectados por la industria, entre ellos la protección de los cursos de agua, el aire y la búsqueda de la disminución de la contaminación sonora.

El decreto 135/021 establece un conjunto de criterios sobre la calidad del aire y determina objetivos para los años futuros que se buscarán cumplir. En cuanto a lo que la industria refiere, se decreta que los estándares de emisión deben ser de carácter obligatorio en condiciones de operación en régimen, donde en caso de incumplimiento las sanciones son determinadas por la Dirección Nacional de Medio Ambiente.

Asimismo, existen regularizaciones para la emisión de fuentes móviles, restringiendo la importación de automotores que no cumplan con los estándares determinados (IMFIA, 2021).

Por su parte, la Ley Nacional N° 17.852 tiene como objetivo corregir, vigilar y prevenir la contaminación acústica, definiéndola como la presencia de ruidos en el ambiente que superen los límites establecidos por la reglamentación (IMPO, 2004).

En Uruguay existe la Autorización Ambiental Previa (AAP), documentación aprobada por el Ministerio de Ambiente y que debe ser realizada por nuevos emprendimientos previo a su puesta en marcha. Por consiguiente, el comienzo de obras y construcciones queda condicionado a la Resolución Ministerial (IMFIA, 2021).

Las etapas para la obtención de la AAP se expresarán a continuación:

- En primera instancia se da la Comunicación del Proyecto (en ocasiones esta etapa se sustituye por la Solicitud de Viabilidad Ambiental de Localización)
- Luego viene la etapa de Clasificación del Proyecto, otorgada por DINACEA, clasificando en A, B y C dependiendo del grado de impacto ambiental, siendo A los de menor y los C los de mayor impacto
- Posteriormente se abre paso a la Solicitud de Autorización Ambiental Previa
- En caso de encontrarse en las categorías B o C el proyecto pasa a la etapa de Puesta en Manifiesto
- En caso de estar dentro de la categoría C se procede con una Audiencia Pública
- El proceso se cierra con la Resolución Ministerial donde se autoriza o se niega la ejecución del proyecto presentado

El proyecto de la construcción de un Centro Logístico debería ingresar en la categoría A o B, siendo los proyectos ubicados en la categoría A aquellos con impactos negativos o no significativos, mientras que los proyectos que se encuentren en la categoría B son aquellos que puedan causar impactos ambientales significativos moderados, y los mismos puedan ser eliminados o minimizados mediante la ejecución de medidas fácilmente aplicables.

Por otro lado, el PTIC cuenta con una planta de clasificación de residuos sólidos a cargo de la administración del Parque. Allí se clasifica el papel, cartón, metales ferrosos y no ferrosos, plásticos PET, entre otros residuos que se recolectan de forma gratuita con el propósito de incentivar a las empresas que forman parte del Parque a generar buenos hábitos de carácter ambiental. Además, el PTIC posee un área de gestión ambiental encargada de la gestión de residuos y de asesorar a las empresas instaladas en el mismo en cuestiones ambientales.

## 10.3.6 Factores Legales

Como se mencionó previamente, actualmente en Uruguay existen leyes que promocionan la participación y crecimiento de parques industriales.

Algunos de los beneficios establecidos por el régimen de promoción de inversiones son la exoneración parcial del Impuesto a las Rentas de Actividades Económicas (IRAE), exoneración del Impuesto al Patrimonio (IP), exoneración del Impuesto Específico Interno (IMESI), entre otros.

En cuanto al Impuesto al Patrimonio hay dos exoneraciones posibles, la primera referida a los bienes inmuebles de activos fijos, con un plazo determinado por la vida útil del mismo. La segunda hace referencia a las obras civiles por ocho años en caso de situarse dentro del departamento de Montevideo.

Asimismo, existen exoneraciones parciales del Impuesto a las Rentas de Actividades Económicas. Dicho impuesto es de carácter anual y grava la tasa del 25% de todas las rentas de fuente nacional determinadas por cualquier actividad económica.

El porcentaje de la exoneración mencionada es determinada por la Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones (COMAP), rigiéndose por el puntaje obtenido de una matriz de indicadores compuesta por los siguientes campos y ponderaciones, puntuándose del 1 al 10:

- Generación de empleos (40%)
- Descentralización (15%)
- Aumento de exportaciones (10%)
- Tecnologías limpias (20%)
- Inversión en Investigación y desarrollo (25%)
- Indicador sectorial (20%)

En empresas nuevas se fija el valor máximo de la exoneración en un 80%.

A su vez, existe un beneficio extra para Micro y Pequeñas Empresas cuya inversión no exceda los UI 3.500.000 de un 20% de exoneración. Por otro lado, para empresas logísticas pertenecientes a Parques Industriales o Parques Científicos – Tecnológicos, se adiciona un 15% de exoneración del impuesto.

Se establece a su vez el beneficio de exoneración de tasas o tributos a la importación para la importación de muebles de activo fijo y materiales destinados a la obra civil, siempre y cuando no se realicen exoneraciones por otro tipo de beneficios y a su vez dichos insumos se declaren como no competitivos de la industria nacional (INALOG, 2021).

El Centro Logístico del PTIC, obtendría por lo anteriormente mencionado, una exoneración parcial del IRAE. Con el fin de tomar una postura conservadora el equipo consideró para el cálculo del IRAE un beneficio de exoneración del 60%, siendo un porcentaje de 80% el máximo posible para empresas nuevas. Asimismo, se añadiría a este descuento un 15% adicional por pertenecer a un Parque Industrial, resultando en una exoneración del IRAE de un 66% en total.

### 10.4 Análisis FODA

Tal como se mencionó anteriormente el Centro tiene varias ventajas competitivas, sin embargo, también presenta ciertas limitantes o debilidades las cuales es importante remarcar. Para ello resulta conveniente definir una Matriz FODA, la cual establece las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que el objeto en análisis presenta. Esta herramienta permite observar la situación actual del Centro, lo que posibilita establecer una conclusión que favorezca la toma de decisiones futuras de la misma.

Abordar y atacar las debilidades y amenazas de la empresa es fundamental para su desarrollo. Tanto las fortalezas como las debilidades son aspectos internos de la empresa por lo que se tratan de forma directa, mientras que las oportunidades y amenazas son de naturaleza externa, sin embargo, pueden verse afectadas o potenciadas mediante decisiones internas.

Las fortalezas de una empresa son aquellos aspectos que le permiten una ventaja competitiva o una posición privilegiada frente a sus competidores, como ser ciertos recursos, habilidades, actividades, entre otras. Las debilidades son los aspectos que establecen una posición desfavorable ante la competencia, tanto los recursos no obtenidos, la falta de determinadas habilidades o de actividades necesarias, etc. Las oportunidades son los factores externos favorables de los cuales se pueda sacar provecho, mientras que las amenazas son aquellos factores desfavorables que pueden afectar el correcto desarrollo de la organización (Grünig & Kühn, 2015).

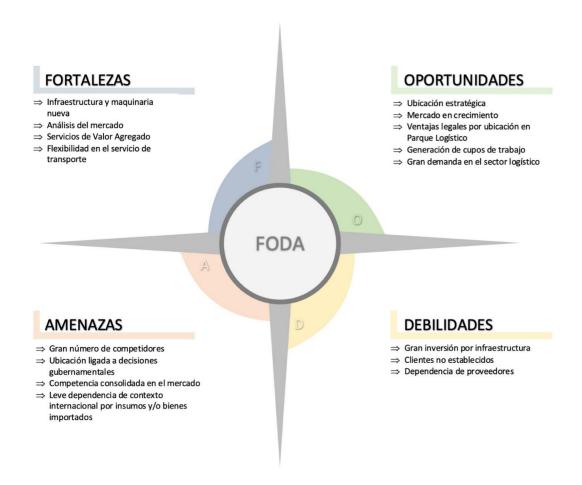


Figura 23. Matriz FODA. Elaboración propia.

Una vez establecida la matriz, se aprecia la conformación de cuatro cuadrantes, los dos superiores comprenden los factores positivos de la empresa, las fortalezas y las oportunidades respectivamente, mientras que los dos inferiores comprenden los factores negativos, las amenazas y las debilidades.

Es crucial abordar los puntos negativos del Centro para lograr mantener la competitividad en el marco del negocio, sin embargo, resulta fundamental no descuidar los aspectos positivos ya que son los puntos fuertes de la empresa y por ende los que logran que la misma se posicione de forma sólida en el mercado.

Uno de los aspectos que vale la pena detallar es la dependencia de proveedores, esta situación causada tanto por la necesidad de tercerización de determinados servicios como de la adquisición de maquinarias o herramientas resulta inevitable. Por este motivo, es crucial disponer de opciones alternativas de proveedores, tanto de servicios como de bienes.

En cuanto a la localidad del Centro, el mismo se ubica en una zona con una coyuntura social marcada, donde habita un gran número de personas en situación de vulnerabilidad. El barrio

en el que se encuentra situado posee un índice de pobreza del 30,9% (El Observador, 2020). La generación de puestos de trabajo para residentes próximos al Centro podría mejorar la situación de muchas familias de esta localidad, incrementando su calidad de vida. Estos aspectos en conjunto con los económicos, hacen del Centro Logístico un sitio beneficioso para todas las partes implicadas.

Por último, en la Sección 4.1 se determinó el marco normativo para el proyecto referente a las ventajas legales asociadas a establecerse dentro de un parque logístico.

# 10.5 Inversión y Financiamiento

El financiamiento de un proyecto es una etapa fundamental para la puesta en marcha de este. La falta de capital suele afectar a varias organizaciones o emprendimientos en su etapa inicial, sin embargo, existen varias formas de lograr financiar un proyecto. Entre ellas, algunas de las más frecuentes suelen ser las siguientes (Durán Graván & BBVA, 2019):

- Solicitar un crédito al banco
- · Fondos de capital riesgo
- Subvenciones y apoyos estatales
- Crowdfunding
- Bartering
- Postular el proyecto a un concurso

A continuación, se procederá a explicar cada una de ellas.

#### 10.5.1 Solicitar un crédito al banco

Una de las formas más sencillas y utilizadas para el financiamiento de proyectos es la solicitud de un crédito o préstamo a un banco. Esta opción permite al emprendedor financiar a largo plazo el proyecto a costa de tasas de interés considerablemente altas, lo cual redunda en un mayor capital total requerido a largo plazo.

A modo de ejemplo, el BCU cuenta con un préstamo destinado a micro, pequeñas, medianas y grandes empresas de más de 2.000.000 de UI con tasas de interés entre 5% y 10% para préstamos en dólares y entre 15% y 60% en caso de pesos uruguayos dependiendo tanto del plazo como del tamaño de la organización (BCU, 2022).

#### 10.5.2 Fondos de capital riesgo

Esta metodología de financiamiento es usualmente elegida por empresas ya existentes, generalmente innovadoras, que planifican expandirse. Los fondos suelen ser administrados por sociedades anónimas que invierten el capital en dichas empresas buscando obtener beneficios futuros. Estos grupos inversores suelen ser privados, sin embargo, en ocasiones se conforman de bancos, empresas o incluso de entes de carácter estatal.

#### 10.5.3 Subvenciones y apoyos estatales

Si bien el estado no suele realizar financiaciones de forma directa, generalmente otorga beneficios y determinados incentivos a aquellas empresas que deseen instalarse en el mercado. Para obtener los beneficios se solicita generalmente el cumplimiento de determinados requisitos.

#### 10.5.4 Crowdfunding

El Crowdfunding, también conocido como financiación colectiva, es un modelo colaborativo donde se busca el contacto de varios emprendedores que requieran capital para poner en práctica sus proyectos con inversores abiertos a apoyarlos. Generalmente se realizan reuniones para definir los beneficios que el inversor obtendría con la ejecución del o los proyectos en cuestión.

#### 10.5.5 Bartering

Esta metodología es aplicada en organizaciones que buscan el intercambio de beneficios sin la necesidad de transferencias de capital monetario, donde se busca una sinergia que impulse a las empresas comprometidas a través de acuerdos comerciales. De este modo, se busca reducir costos y satisfacer determinadas necesidades. Como aspecto negativo se suele generar un estado de dependencia entre ambas empresas, lo cual puede afectar la prosperidad de ambas en caso de que alguna de ellas no cumpla con dichos acuerdos.

#### 10.5.6 Postular el proyecto a un concurso

En la actualidad existe un sinfín de concursos destinados a la financiación de proyectos. Estos concursos tienen el objetivo de captar nuevas empresas con potencial desde una fase temprana y guiarlas de manera adecuada para lograr obtener rédito en el futuro.

La participación en estos eventos suele estar ligada a categorías y segmentaciones dependiendo de los rubros de cada proyecto. Presentar una correcta planificación del proyecto es fundamental en este tipo de metodología de financiación, debido a la alta competencia que deberá enfrentar cada emprendimiento.

#### 10.5.7 Banco Interamericano de Desarrollo

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) es la organización financiera internacional más grande de la región. Su objetivo es financiar proyectos que sean viables tanto para el

desarrollo económico como social de los países miembros. Actualmente el BID cuenta con la participación de 38 proyectos dentro de territorio uruguayo, un 6% de todos los proyectos en los cuales participa dentro de América Latina.

En Uruguay se han desarrollado planes en áreas sociales, educativas, científicas, tecnológicas, de infraestructura, de agua y saneamiento, de residuos sólidos, sector privado, gestión y finanzas públicas.

Actualmente el BID posee un gran número de operaciones en el país, por un valor de US\$ 1.105.000.000 en el sector público y US\$ 293.000.000 en el sector privado.

Para solicitar el financiamiento de un proyecto se debe presentar una carta formal con los requerimientos y fondos que se destinarán identificando la prioridad de esta a la agencia gubernamental encargada de los recursos externos.

Las tasas de interés oscilan en el entorno del 10% anual para todo Latinoamérica (BID, 2022). No obstante, estos valores resultan poco representativos dado que Uruguay posee el menor riesgo país dentro de la región, por lo cual la tasa sería considerablemente menor. De manera de tomar un valor más certero, se consultó a un integrante de COMAP (Comisión de Aplicación de la Ley de Inversiones), quien brindó el dato de que la tasa de interés anual se aproxima a un 6%. A modo de simplificación, la tasa de descuento suele considerarse equivalente a la tasa de interés. En el siguiente capítulo se toma una tasa de descuento del 6%.

Indudablemente los préstamos emitidos por el BID permiten fondos superiores a los brindados por los bancos locales, sin embargo acceder a los mismos conlleva un procedimiento mucho más complejo y delicado. La mejor opción quedará sujeta a las necesidades financieras del inversionista.

# 11 Análisis de Viabilidad Económica

#### 11.1 Inversión Inicial

En el presente capítulo se estudia la viabilidad del proyecto a nivel económico, es decir, se determinará si el diseño de un Centro Logístico en el PTIC es factible en términos de rentabilidad. En primer lugar, se procedió a cuantificar la inversión requerida para llevarlo a cabo.

La inversión inicial puede dividirse en dos categorías: inversión en activos fijos e inversión en activos intangibles. A su vez, la inversión en activos fijos puede segregarse en inversión en inmuebles e inversión en equipamiento, mientras que la inversión en activos intangibles corresponde a la inversión en capital de trabajo.

Cabe mencionar que se estableció un horizonte de proyecto de 10 años para el presente análisis. Por otro lado, se tomó como unidad monetaria el dólar estadounidense, considerando los valores calculados al momento de la evaluación, es decir, sin incluir la tendencia de la inflación en los componentes del flujo de fondos (IIMPI, 2021).

#### 11.1.1 Inversión en Inmuebles

Comprende la inversión asociada al valor del terreno y a la construcción del Centro. El terreno es propiedad del PTIC, por lo cual se establecerá un arrendamiento con un plazo determinado, que sea de conveniencia para ambas partes. En suma, no se requerirá de inversión en el valor del terreno y se tendrá un egreso anual asociado al alquiler del mismo.

Por otro lado, se calculó la inversión requerida para la construcción del Centro Logístico. Para ello, se consideró la realización de la playa de camiones de 1.000 m² de pavimento de hormigón y la construcción del primer piso del Centro y el entrepiso, de 1.600 y 200 m² respectivamente. Para la edificación se consideraron los costos por m² de una tipología de vivienda industrial con oficinas, obtenidos a partir de la base de datos de Costos de Componentes de Obra de Inca (Rainusso, 2019).

En la siguiente tabla se detalla la inversión requerida en inmuebles, donde se consideró un ítem especial para imprevistos, estimado como un 2% de la inversión total, para afrontar posibles contingencias e inversiones no tenidas en cuenta al inicio del proyecto (IIMPI, 2021).

Tabla 12

Inversiones en Inmuebles

| Inversiones en Inmuebles             | US\$      |
|--------------------------------------|-----------|
| Valor del terreno                    | 0         |
| Construcción                         | 1.737.158 |
| Subtotal de inversiones en inmuebles | 1.737.158 |
| Porcentaje de imprevistos            | 2%        |
| Imprevistos                          | 34.743    |
| Total de Inversiones en Inmuebles    | 1.771.901 |

# 11.1.2 Inversión en Equipamiento

La inversión en equipamiento puede clasificarse en tres categorías: equipamiento tecnológico, equipamiento operativo y mobiliario.

Para obtener los precios unitarios se solicitaron, para cada producto, al menos tres cotizaciones a proveedores, eligiendo el proveedor que brindara la mejor relación de precio y calidad.

El equipamiento tecnológico comprende al hardware y software requerido para que el Centro opere correctamente. En la siguiente tabla se detallan los precios unitarios y cantidades para cada producto.

Tabla 13

Equipamiento tecnológico

| Producto         | Precio unitario | Cantidad | Total (US\$) |
|------------------|-----------------|----------|--------------|
| Computadora      | 550             | 5        | 2.750        |
| ERP              | 25.000          | 1        | 25.000       |
| Impresora        | 500             | 1        | 500          |
| Ring scanner     | 166             | 4        | 664          |
| Teléfono android | 11              | 2.750    |              |
| Total (          | 31.664          |          |              |

Por otro lado, el equipamiento operativo implica la maquinaria, herramientas y equipos necesarios. En la tabla a continuación se detalla la inversión requerida por producto.

Tabla 14

Equipamiento operativo

| Producto                  | Precio unitario      | Cantidad | Total (US\$) |
|---------------------------|----------------------|----------|--------------|
| Autoelevador              | 27.000               | 2        | 54.000       |
| Camión utilitario         | 37.900               | 1        | 37.900       |
| Carretilla                | 100                  | 6        | 600          |
| Herramienta empaquetadora | 10                   | 4        | 40           |
| Máquina etiquetadora      | 212                  | 1        | 212          |
| Mesa de trabajo           | 163                  | 2        | 326          |
| Pallets                   | 15                   | 500      | 7.400        |
| Set de racks              | 48.556               | 1        | 58.723       |
| Transpaleta               | 479                  | 4        | 1.916        |
| Trolley para picking      | ey para picking 90 6 |          |              |
| Total                     | 161.657              |          |              |

Se optó por adquirir una impresora de etiquetas térmica para facilitar el etiquetado, mientras que para el empaquetado se determinó que se realizará de forma manual, principalmente debido a los altos costos de las máquinas empaquetadoras.

Por último se consideró la inversión en mobiliario, la cual comprende el equipamiento de las oficinas y el comedor.

Tabla 15

Mobiliario. Oficinas y comedor.

| Producto                       | Precio unitario | Cantidad | Total (US\$) |
|--------------------------------|-----------------|----------|--------------|
| Escritorio con silla móvil     | 358             | 3        | 1.074        |
| Mesa sala reuniones con sillas | 824             | 1        | 824          |
| Mesa comedor con bancos        | 316             | 3        | 948          |
| Aire acondicionado             | 518             | 3        | 1.553        |
| Microondas                     | 107             | 1        | 107          |
| Heladera                       | 306             | 1        | 306          |
| Total (US\$)                   |                 |          | 4.812        |

Al igual que para la inversión en inmuebles, se consideró un 2% de porcentaje de imprevistos. En la siguiente tabla se muestra la inversión total en equipamiento.

Tabla 16

Inversiones en Equipamiento

| Inversiones en Equipamiento          | US\$    |
|--------------------------------------|---------|
| Equipamiento tecnológico             | 31.664  |
| Equipamiento operativo               | 161.657 |
| Mobiliario                           | 4.812   |
| Sub Total de Inversiones             | 198.133 |
| Porcentaje de Imprevistos            | 2%      |
| Imprevistos                          | 3.963   |
| Total de Inversiones en Equipamiento | 202.095 |

# 11.1.3 Inversión en Capital de Trabajo

La inversión en capital de trabajo abarca las inversiones necesarias para asegurar la operación durante un ciclo productivo. Se divide en dos categorías: saldo inicial de caja y capacitación.

El saldo inicial de caja corresponde a la materia prima e insumos necesarios para la operativa del Centro Logístico. Comprende los materiales consumibles requeridos para los servicios de valor agregado logístico: cajas, bolsas, papel film, adhesivos, entre otros.

Por otro lado, la inversión por capacitación corresponde a la formación que debería recibir el personal para comenzar a trabajar en el Centro. Se consideró equivalente a un mes de trabajo de la plantilla del sector operativo y administrativo del Centro, a partir de los costos de mano de obra calculados en la sección de *Egresos* de este capítulo.

Se consideró un 2% de porcentaje de imprevistos en capital de trabajo.

Tabla 17

Inversiones en Capital de Trabajo

| Inversiones en Capital de Trabajo          | US\$   |
|--|--------|
| Saldo inicial de caja                      | 1.500  |
| Capacitación                               | 12.067 |
| Sub Total de Inversiones                   | 13.567 |
| Porcentaje de Imprevistos                  | 2%     |
| Imprevistos                                | 271    |
| Total de Inversiones en Capital de Trabajo | 13.838 |

Tabla 18

Inversión Inicial

| Total de Inversiones en Inmuebles          | 1.771.901 |
|--|-----------|
| Total de Inversiones en Equipamiento       | 202.095   |
| Total de Inversiones en Capital de Trabajo | 13.838    |
| Total de Inversión Inicial (US\$)          | 1.987.835 |

En conclusión, se requerirá de una inversión inicial de aproximadamente 2 millones de dólares. Se puede notar que aproximadamente un 90% de la inversión total corresponde a inversiones en inmuebles, lo cual es razonable considerando los altos costos de edificación asociados a un Centro Logístico nuevo.

## 11.2 Depreciación

La depreciación representa el deterioro y pérdida de valor de los activos fijos por el uso que se les dé a los mismos. Para calcular la depreciación es necesario conocer la vida útil de cada activo fijo.

Se procedió a calcular la depreciación anual mediante el método lineal, el cual establece la cuota de depreciación como el costo del activo dividido la vida útil del mismo.

Se agrupó a los activos fijos según su vida útil en cuatro categorías: construcción, racks, equipamiento de gran porte y equipamiento de bajo porte. En el Anexo IV se especifican cuáles productos son definidos como equipamiento de gran porte y bajo porte.

En la siguiente tabla se determinan las cuotas de depreciación anuales para cada categoría, totalizando en una depreciación anual de 53.330 dólares.

Tabla 19

Depreciación anual

| Detalle                    | Inversión<br>(US\$) | Vida útil<br>(años) | Depreciación<br>anual | Cantidad de reposiciones | Depreciación<br>cuota (US\$) |
|----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
| Construcción               | 1.737.158           | 50                  | 2%                    | 0,2                      | 34.743                       |
| Racks                      | 58.723              | 20                  | 5%                    | 0,5                      | 2.936                        |
| Equipamiento de gran porte | 117.226             | 10                  | 10%                   | 1,0                      | 11.723                       |
| Equipamiento de bajo porte | 22.184              | 5                   | 20%                   | 2,0                      | 4.437                        |

Se deberán reemplazar los equipos de bajo porte al año 5 del comienzo del proyecto por un valor de 22.184 dólares y al año 10 se deberán reemplazar los equipos de bajo y gran porte por un valor de 139.410 dólares. En el Anexo V se especifica esta información año a año.

# 11.3 Valor de Recupero

El valor de recupero o de desecho es el valor remanente del proyecto luego del período de evaluación considerado. Para calcularlo se utilizó el método contable, el cual establece que el valor contable de un activo es la diferencia entre el capital invertido en dicho activo y su depreciación acumulada. En la Tabla 20 se muestran los cálculos realizados.

Tabla 20

Valor de Recupero de activos fijos

| Inversiones                            | Valor<br>(US\$) | Años a<br>depreciar | Reposiciones | Años<br>depreciados | Depreciación<br>acumulada<br>(US\$) | Valor de<br>recupero<br>(US\$) |
|--|-----------------|---------------------|--------------|---------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Valor del<br>terreno                   | 0               | 0                   | 0            | 0                   | 0                                   | 0                              |
| Construcción                           | 1.771.901       | 50                  | 0            | 10                  | 354.380                             | 1.417.521                      |
| Racks                                  | 59.897          | 20                  | 0            | 10                  | 29.949                              | 29.949                         |
| Equipamiento de gran porte             | 119.571         | 10                  | 1            | 10                  | 119.571                             | 119.571                        |
| Equipamiento de bajo porte             | 22.627          | 5                   | 2            | 10                  | 45.255                              | 22.627                         |
| Valor de Recupero Activos Fijos (US\$) |                 |                     | 1.589.667    |                     |                                     |                                |

Por otro lado, se debe tener en cuenta el recupero del capital de trabajo, el cual se incluye en el último año del período de evaluación y equivale a la totalidad de la inversión en capital de trabajo.

Tabla 21

Valor de Recupero de capital de trabajo

| Inversiones                                 | Valor de recupero (US\$) |
|---|--------------------------|
| Saldo inicial de caja                       | 1.500                    |
| Capacitación                                | 12.067                   |
| Imprevistos                                 | 271                      |
| Valor de Recupero Capital de Trabajo (US\$) | 13.838                   |

En ambos casos se incluyó en el cálculo el porcentaje de imprevistos.

#### 11.4 Beneficios

En esta sección se presentan los cálculos realizados para determinar los beneficios o ingresos que tendría la compañía en el período de evaluación considerado.

Como se mencionó en el capítulo de Transporte, se determinó un porcentaje de ventas anual, considerando como hipótesis que se alcanzará el 100% de las ventas a partir del año 5 luego de la apertura del Centro Logístico.

Los servicios que prestará el Centro son los siguientes:

- Almacenamiento: se cobrará mensualmente a cada cliente según la cantidad de pallets almacenados.
- Ingreso de mercadería: se cobrará por cada pallet ingresado al Centro.
- Egreso de mercadería: se cobrará por cada pallet que egresa del Centro.
- Preparación de pedidos: se le cobrará al cliente según la cantidad de horas de trabajo destinadas a dicha actividad.
- Etiquetado: se le cobrará al cliente según la cantidad de horas de trabajo destinadas a dicha actividad.
- Bundling: se le cobrará al cliente según la cantidad de horas de trabajo destinadas a dicha actividad.
- Envíos: se le cobrará a cada cliente según la cantidad de envíos confirmados.
- Servicio extraordinario: se cobrará según la cantidad de horas de trabajo destinadas a servicios requeridos por el cliente que estén excluidos de los previamente mencionados.
- Facturación de pedidos: se le cobrará a cada cliente según la cantidad de pedidos facturados.
- Servicio de e-commerce: se les cobrará mensualmente a aquellos clientes que deseen formar parte del e-commerce del Centro.

Se realizó un relevamiento de los costos de los servicios brindados por las empresas competidoras y a partir del mismo se establecieron los siguientes costos unitarios:

Tabla 22

Costos unitarios por servicio

| Servicio                | Costo Unitario            |
|-------------------------|---------------------------|
| Almacenamiento mensual  | 8,0 US\$/pallet           |
| Ingreso de mercadería   | 6,0 US\$/pallet           |
| Egreso de mercadería    | 4,5 US\$/pallet           |
| Servicio extraordinario | 6,5 US\$/hora de trabajo  |
| Preparación de pedidos  | 6,1 US\$/hora de trabajo  |
| Etiquetado              | 6,1 US\$/hora de trabajo  |
| Bundling                | 6,1 US\$/hora de trabajo  |
| E-commerce              | 85,0 US\$/mes por cliente |
| Facturación             | 1,6 US\$/pedido           |
| Envios                  | 5,8 US\$/pedido           |

En el caso de las actividades de valor agregado logístico (bundling, etiquetado y preparación de pedidos) se calculó el costo como un 140% el valor de la hora de trabajo paga a un operario práctico. Para el costo de la hora dedicada a servicios extraordinarios se consideró un 150%.

Por otro lado, a partir de un relevamiento de costos de distintos servicios de e-commerce, se estimó para el servicio brindado por el Centro un costo promedio de US\$ 85 mensuales por cliente. Dichas cotizaciones se detallan en el Anexo.

El costo unitario promedio por envío fue calculado previamente en el capítulo de Transporte. Por último, el costo de cada pedido facturado se estimó a partir de un valor promedio por pedido de US\$ 35, considerando un cargo por transacción de 4,5%, a partir de los porcentajes sobre la venta establecidos por la competencia.

Luego, se procedió a calcular las cantidades anuales de cada servicio, donde se estimaron las cantidades máximas por servicio, y se consideró una variación anual de dichas cantidades determinada por el porcentaje de ventas anual previamente mencionado.

Tabla 23

Cantidades anuales por servicio

| Servicio                | Cantidad anual deseada |
|-------------------------|------------------------|
| Almacenamiento          | 7.200 pallets          |
| Ingreso de mercadería   | 7.200 pallets          |
| Egreso de mercadería    | 7.200 pallets          |
| Servicio extraordinario | 2.880 horas de trabajo |
| Preparación de pedidos  | 2.208 horas de trabajo |
| Etiquetado              | 3.600 horas de trabajo |
| Bundling                | 2.400 horas de trabajo |
| Servicio e-commerce     | 70 clientes mensuales  |
| Facturación de pedidos  | 13.688 pedidos         |
| Envíos                  | 17.110 pedidos         |

Para el cálculo asociado al almacenamiento mensual, se tuvo en cuenta la cantidad de ubicaciones disponibles del Centro Logístico en pallets. Se tomó como hipótesis que la cantidad anual deseada implicaría tener el 100% de las ubicaciones ocupadas, utilizando de esta forma la capacidad máxima del Centro.

Asimismo, para el ingreso y egreso de mercadería se consideró una rotación de stock de 12 al año, estimado a partir de valores promedio de Centros Logísticos dedicados a e-commerce. Luego, la cantidad anual se calculó en base a dicha rotación y a las 600 ubicaciones disponibles destinadas a almacenamiento.

La cantidad de horas de trabajo anuales destinadas a etiquetado, bundling y servicios extraordinarios se estimó como un porcentaje del ingreso de mercadería anual, considerando la productividad de cada actividad en pallets/hora.

Por último, la preparación de pedidos fue calculada a partir de la cantidad anual de envíos y la productividad de dicha actividad en pedidos/hora.

La cantidad anual de envíos realizados fue calculada en el capítulo de Transporte, mientras que la cantidad anual de pedidos facturados se estimó como un 80% de los pedidos enviados.

En el Anexo VI se muestran los beneficios totales para el período de evaluación considerado.

### 11.5 Egresos

Los egresos de una compañía pueden segregarse en tres categorías: egresos fijos, egresos variables y gastos no desembolsables.

Los egresos fijos son aquellos que permanecen constantes para un período dado, independientemente del nivel de actividad de la empresa: costos de mano de obra, de mantenimiento, seguros y costos fijos (alquiler, energía eléctrica, agua, telecomunicaciones, entre otros).

#### 11.5.1 Costos de Mano de Obra

Como se mencionó anteriormente en la *Sección 6.1* sobre el diseño de puestos de trabajo y en el capítulo de *Transporte*, se contará con una plantilla de 16 personas, conformada por la dirección, el personal administrativo y el operativo.

El cálculo del salario de cada puesto de trabajo se determinó a partir de los laudos del subgrupo "Servicios Logísticos" establecidos en el Consejo de Salarios y Negociación Colectiva (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2022). Luego, se realizó un ajuste según la carga horaria semanal requerida para cada puesto.

Tabla 24

Costos Mano de Obra

| Cargo                                 | Laudo mensual (US\$) | Cantidad | Total (US\$) |
|---------------------------------------|----------------------|----------|--------------|
| Operario práctico                     | 821                  | 6        | 4.923        |
| Operario práctico A -<br>elevadorista | 875                  | 2        | 1.750        |
| Auxiliar administrativo               | 910                  | 1        | 910          |
| Asistente de servicio al cliente      | 632                  | 1        | 632          |
| Auxiliar de limpieza                  | 577                  | 1        | 577          |
| Guardia de seguridad                  | 654                  | 2        | 1.309        |
| Chofer de camión                      | 717                  | 1        | 717          |
| Supervisor                            | 1.248                | 1        | 1.248        |
| Gerente                               | 2.224                | 1        | 2.224        |
|                                       |                      | Mensual  | 14.291       |
|                                       |                      | Anual    | 171.496      |

Por último, se calcularon las licencias y aguinaldos del personal, y se incluyó un porcentaje de 5% asociado a imprevistos y horas extras del personal. En el Anexo VII se encuentran los cálculos realizados.

#### 11.5.2 Costos de Mantenimiento

Los costos anuales de mantenimiento preventivo y correctivo se estimaron en base a las inversiones, donde fueron aplicadas las siguientes tasas anuales diferenciadas según el tipo de inversión (IIMPI, 2021):

Tabla 25

Costos de Mantenimiento

|                                   | Tasa Anual | Año 1-10 |
|-----------------------------------|------------|----------|
| Total inversiones en inmuebles    | 2%         | 26.057   |
| Equipamiento tecnológico          | 10%        | 3.166    |
| Equipamiento operativo            | 5%         | 8.083    |
| Mobiliario                        | 10%        | 481      |
| Egreso Total por Mantenimiento (U | S\$)       | 37.788   |

### 11.5.3 Seguros

Los egresos asociados a seguros se calcularon en base a las siguientes tasas anuales:

Tabla 26

| Sec | uros |   |
|-----|------|---|
| -   | ui o | , |

|                                      | Tasa Anual | Año 1-10 |
|--------------------------------------|------------|----------|
| Equipos                              | 0,5%       | 1.010    |
| Accidentes de trabajo operativo      | 0,5%       | 518      |
| Accidentes de trabajo administrativo | 0,25%      | 170      |
| Egreso Total por Seguros (US\$)      |            | 1.698    |

La tasa asociada al seguro de equipos se aplicó sobre el total del capital invertido en equipamiento. La tasa de accidentes de trabajo administrativo se aplicó sobre los sueldos anuales del personal administrativo y directivo, mientras que la tasa de accidentes operativos se aplicó sobre los sueldos del personal operativo.

#### 11.5.4 Costos Fijos

En primer lugar, se calculó el alquiler anual del terreno, el cual tiene un costo mensual de 23,5 \$/m². Dado que el terreno tiene una extensión de 3.300 m², el costo anual del alquiler es de US\$ 21.906.

Para calcular el gasto anual de energía eléctrica se utilizó la Calculadora de Consumo Energético de UTE, la cual permite estimar el consumo mensual a partir de los artefactos eléctricos del edificio (UTE, 2021). Se tomó la tarifa general simple del pliego tarifario, considerando una potencia contratada mínima de 18 KW (UTE, 2022). El gasto anual asociado a energía eléctrica es de US\$ 3.795.

Para calcular el gasto asociado a agua y saneamiento se tomó una postura conservadora, estimándolo en base al consumo promedio en m³/año de un hogar de cuatro personas y calculado en base a la tarifa comercial (Ministerio de Ambiente, 2021).

El costo anual referente a ANTEL y comunicaciones se estimó a partir de las tarifas disponibles en la página web para internet, móvil y telefonía fija para empresas (ANTEL, 2022).

Por último, se estimó un costo anual de US\$ 12.000 asociado a insumos productivos y de oficina. En la siguiente tabla se detallan los costos fijos anuales.

Tabla 27

Costos fijos

|                              | Anual  |
|------------------------------|--------|
| Alquiler                     | 21.906 |
| Energía eléctrica            | 3.795  |
| OSE                          | 1.598  |
| ANTEL                        | 2.965  |
| Insumos                      | 12.000 |
| Total de Costos Fijos (US\$) | 42.264 |

A continuación se muestran los egresos fijos totales para el período de evaluación considerado.

Tabla 28

Egresos fijos gravados por impuestos

|   | Año 1 - 10 |
|---|------------|
| Costos Fijos                                | 42.264     |
| Mano de obra                                | 203.890    |
| Mantenimiento                               | 37.788     |
| Seguros                                     | 1.698      |
| Egresos Fijos Gravados por Impuestos (US\$) | 285.640    |

#### 11.5.5 Costos Variables de Producción

Los egresos variables, por otro lado, fluctúan según el volumen de producción o de ventas de la compañía. Los egresos variables considerados fueron el transporte tercerizado al interior y el costo del combustible y lubricante. El cálculo de estos fue explicado en el capítulo de Transporte.

Tabla 29

Costos variables de producción

|  | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5  | Año 6  | Año 7  | Año 8  | Año 9  | Año 10 |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Costo de<br>combustible y<br>lubricante  | 3.413 | 3.982 | 4.550 | 5.119 | 5.688  | 5.688  | 5.688  | 5.688  | 5.688  | 5.688  |
| Transporte<br>tercerizado al<br>interior | 2.741 | 3.198 | 3.654 | 4.111 | 4.568  | 4.568  | 4.568  | 4.568  | 4.568  | 4.568  |
| Total de Costos<br>Variables (US\$)      | 6.154 | 7.179 | 8.205 | 9.230 | 10.256 | 10.256 | 10.256 | 10.256 | 10.256 | 10.256 |

Por último, los gastos no desembolsables corresponden a la depreciación de los activos fijos previamente descrita en este capítulo.

# 11.6 Flujo de Fondos

Luego de calcular la inversión, ingresos y egresos, se procedió a realizar el flujo de fondos del proyecto. El flujo de fondos permite, a partir de la estimación de los beneficios y egresos del período de evaluación considerado, decidir si es rentable o no ejecutar el proyecto.

Tabla 30

Resumen Flujo de Fondos

| Año | Flujo Neto (US\$) | Flujo Neto Acumulado (US\$) |  |  |  |  |
|-----|-------------------|-----------------------------|--|--|--|--|
| 0   | -1.987.835        | -1.987.835                  |  |  |  |  |
| 1   | -45.995           | -2.033.830                  |  |  |  |  |
| 2   | -10.864           | -2.044.693                  |  |  |  |  |
| 3   | 24.268            | -2.020.425                  |  |  |  |  |
| 4   | 59.400            | -1.961.026                  |  |  |  |  |
| 5   | 72.347            | -1.888.678                  |  |  |  |  |
| 6   | 94.531            | -1.794.147                  |  |  |  |  |
| 7   | 94.531            | -1.699.616                  |  |  |  |  |
| 8   | 94.531            | -1.605.085                  |  |  |  |  |
| 9   | 94.531            | -1.510.554                  |  |  |  |  |
| 10  | 1.558.627         | 48.073                      |  |  |  |  |

En el Anexo VIII se muestra el flujo de fondos completo.

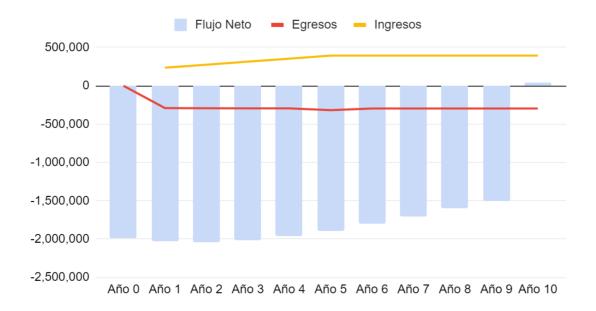


Gráfico 2. Flujo de Fondos.

Como puede apreciarse en la tabla y en el gráfico, el flujo neto acumulado alcanza valores positivos recién en el año 10, principalmente porque se incluye el valor de recupero de la inversión al final del período de evaluación. En la siguiente sección se interpretarán los resultados del flujo de fondos según indicadores que permitan evaluar la rentabilidad del proyecto.

#### 11.7 Métodos de Evaluación

La rentabilidad del proyecto puede determinarse a través de diversos métodos de evaluación. Dentro de dichos métodos, existen aquellos que tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo, mientras que otros métodos no consideran esta variación.

El método de período de recupero de la inversión (PRI) define el número de años necesarios para recuperar la inversión inicial y lo compara contra el número de años aceptables por la empresa. Tiene como ventaja la simplicidad de su cálculo, sin embargo, no considera las ganancias posteriores al período de recupero y no tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Por otro lado, los métodos de valor actual neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR) sí consideran la variación del dinero en el tiempo. Dichos métodos descuentan los flujos de fondos futuros según una tasa de descuento determinada a partir del riesgo del proyecto, de forma tal de comparar los flujos de años posteriores contra la inversión inicial. La tasa de descuento considerada para el proyecto fue estimada en el capítulo de Planificación Estratégica y Competitiva.

El VAN se obtiene a partir de la suma de los fondos futuros descontados al presente restados a la inversión inicial, es decir, evaluando todos los flujos en el momento cero. El proyecto debe aceptarse si el VAN da un resultado mayor a 0.

La TIR es la tasa que iguala los flujos de fondos descontados a la inversión inicial, es decir, aquella que hace que el VAN sea 0. El proyecto debe aceptarse si la TIR da mayor a la tasa de descuento del proyecto.

En la siguiente tabla se calcularon los métodos de evaluación previamente mencionados. Como puede apreciarse, tanto el VAN como la TIR indicarían que el proyecto debe rechazarse. Sin embargo, no debe dejarse de lado el beneficio social que implicaría tanto para la zona como para el PTIC, principalmente en términos de generación de trabajo e impulso de la actividad comercial del Cerro.

Tabla 31

Métodos de evaluación

| Tasa de descuento | 6,0%     |
|-------------------|----------|
| PRI (años)        | 10       |
| VAN (US\$)        | -804.305 |
| TIR               | 0,3%     |

#### 11.8 Análisis de Sensibilidad

Dado que se realizaron diversas estimaciones a lo largo del cálculo de los ingresos y egresos del proyecto, es esperable que el mismo tenga un riesgo asociado a la variabilidad de los flujos de fondos reales con respecto a los estimados.

Para poder tratar dicho riesgo es conveniente realizar un análisis de sensibilidad, el cual se basa en que pequeñas variaciones en valores utilizados pueden generar cambios considerables en los resultados.

Puesto que el precio de los servicios brindados por el Centro es un factor que puede ser controlado por la compañía, sumado al hecho de que empresas competidoras brindan precios variados para el mismo servicio, se decidió realizar el análisis de sensibilidad según esta variable.

Para el análisis se consideraron los servicios logísticos de almacenamiento, ingreso y egreso de mercadería, donde el precio por servicio brindado varía considerablemente según la empresa competidora cotizada. En la siguiente tabla se detalla para cada servicio el rango de precios y el cuartil superior de dicho rango.

Tabla 32

Precios por servicio

| Servicio                       | Rango precio (US\$) | Cuartil superior (US\$) |
|--------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Almacenamiento (pallet/mes)    | 5,0 – 10,0          | 8,8 - 10,0              |
| Ingreso de mercadería (pallet) | 5,0 – 10,0          | 8,8 - 10,0              |
| Egreso de mercadería (pallet)  | 3,5 – 10,0          | 8,4 - 10,0              |

Para realizar el cálculo se enfocó en el último cuartil de los precios relevados de las empresas competidoras, tomando como hipótesis que el Centro Logístico proporcionará un servicio destacado por su calidad, por lo cual se cobrará de forma acorde al servicio brindado.

Se establecieron dos escenarios para el análisis de sensibilidad: el primero fijando los precios correspondientes al límite inferior del último cuartil y el segundo a partir de los precios del límite superior del cuartil. En la Tabla 33 se muestra una comparativa entre los resultados de los métodos de evaluación para el escenario inicial y los escenarios del análisis de sensibilidad.

Tabla 33

Resumen por escenario

| Método     | Escenario inicial | AS - límite inferior | AS - límite superior |
|------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| PRI (años) | 10                | 10                   | 10                   |
| VAN (US\$) | -804.305          | -490.019             | -314.232             |
| TIR        | 0,3%              | 2,5%                 | 3,8%                 |

A partir de dicha comparación se puede concluir que tanto el VAN como la TIR arrojan mejores resultados que para el escenario inicial. No obstante de ello, si se considera el proyecto solamente en términos económicos, teniendo en cuenta los valores de los indicadores, el mismo debería rechazarse. Sin embargo, como se mencionó en la sección anterior, el beneficio social que implicaría la materialización del Centro Logístico para la zona del Cerro es un aspecto que debe ponderarse a la hora de tomar la decisión final.

Este resultado no es sorpresivo dada la gran inversión requerida, principalmente asociada a la construcción del Centro Logístico. Como trabajo a futuro se podría reevaluar el proyecto tomando un horizonte de evaluación mayor, donde el CL esté más asentado en el mercado y se puedan maximizar los ingresos, y en estas condiciones determinar si el proyecto es viable.

## 12 Conclusiones

Este capítulo presenta las reflexiones finales sobre el proyecto de grado realizado y las posibles líneas de trabajo a desarrollar a futuro.

El proyecto se enfocó en la investigación y análisis del diseño de un Centro Logístico a instalarse en el Parque Tecnológico Industrial del Cerro.

La selección de este caso de estudio tiene entre sus principales fundamentos el interés manifestado por el Director del PTIC en la construcción de un Centro Logístico así como el marco de cooperación entre el PTIC y la Udelar para impulsar el desarrollo de emprendimientos vinculados al Parque.

En primer lugar, se destaca el procesamiento de datos desarrollado en base a las encuestas realizadas a empresas del PTIC y al "Marco MIPYMES" del Instituto Nacional de Estadística. A partir de las metodologías aplicadas, los resultados obtenidos permitieron georreferenciar tanto los potenciales clientes como los competidores. En virtud de esto se definió la selección del nicho, lo cual fue sumamente importante para la toma de decisiones estratégicas en etapas posteriores.

Con el fin de adaptar el análisis al contexto actual, se consideró el agente externo de la pandemia COVID-19, dada su repercusión en diversos aspectos en el rubro logístico, particularmente en la gestión del e-commerce y la relevancia que ha cobrado dicho proceso en los últimos años. Por otra parte, los cimientos socio-económicos en los cuales se sustenta el PTIC fueron determinantes para el proyecto, enfocándose este en potenciar la economía del Oeste productivo de Montevideo y en la generación de puestos de trabajo a través de nuevos negocios.

La información recopilada a partir de la bibliografía de referencia y de potenciales competidores del CL en el país, así como de las cotizaciones recabadas de empresas proveedoras de suministros y servicios requeridos por el Centro, permitieron obtener un flujo de fondos estimado a partir de precios de mercado actuales, lo cual incidió de forma significativa en el análisis de la viabilidad económica del proyecto.

Como resultado, se cumplieron los objetivos académicos planteados al comienzo del proyecto. No obstante, el análisis de viabilidad realizado determinó que el proyecto no sería rentable en términos económicos. A pesar de ello, se estima que dicho proyecto está ligado al beneficio social para el PTIC y la zona Oeste de Montevideo. En suma, la presentación de

este trabajo podrá brindarle al Director del PTIC las herramientas técnicas necesarias para evaluar esta oportunidad de negocio.

Posibles trabajos futuros podrían analizar establecer alianzas estratégicas con potenciales clientes que se ajusten a los lineamientos definidos en el capítulo 4. Esto permitiría complementar la información ya recabada y a su vez facilitar la obtención del financiamiento requerido para ejecutar el proyecto. Dicha financiación podría ser determinada mediante un análisis FODA de las alternativas planteadas en el capítulo 10.

Otra posible línea de investigación a futuro involucraría a la selección de tecnologías, particularmente a la elección de requisitos del ERP. En la actualidad existe una amplia gama de requerimientos que podrían integrarse al sistema, los cuales se podrían obtener a través de técnicas como ser el prototipado o el análisis de requisitos. Asimismo, la adición de los mismos podría modificar los costos asociados al sistema, por lo que sería conveniente actualizar el Análisis de Viabilidad Económica.

Cumplidas las diferentes etapas de investigación del proyecto cabe destacar, como conclusión académica, la aplicación y consolidación de los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera. Asimismo, no disponer de datos certeros en algunas etapas del proyecto, indujo al equipo a realizar estimaciones e hipótesis prácticas, forjando el enriquecimiento del proyecto así como la formación de cada integrante.

## Referencias

- 1. Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Pórtland ANCAP. (2022). *Productos y Servicios*. Recuperado de https://www.ancap.com.uy/1642/1/gasoil--50-s.html
- Administración Nacional de Telecomunicaciones ANTEL. (2022). Planes para empresas. Tienda Antel. Recuperado de https://tienda.antel.com.uy/categoria/empresas/internet
- Amazon. [Fotografía] (2016). Anillo escáner para Picking y clasificar. Recuperado de https://www.amazon.com/-/es/Barcode-Wireless-Bluetooth-Wearableclasificar/dp/B01GG11G2W
- Antel convierte a Uruguay en el primer país con red 5G comercial en Latinoamérica.
   (2019). America Digital News. Recuperado de https://news.america-digital.com/antel-uruguay-5g/
- Arrieta, J. G. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S2077-18862011000100007
- Artucio, E. (2020). Material del Curso Elementos de Gestión Logística, Facultad de Ingeniería. Transporte. Recuperado de https://eva.fing.edu.uy/enrol/index.php?id=50
- 7. Banco Central del Uruguay BCU. (2021). Seguro Obligatorio de Automóviles (SOA).

  Recuperado de https://www.bcu.gub.uy/Servicios-Financieros-SSF/Paginas/ImpPromCostoDelSOA.aspx
- 8. Banco Central del Uruguay BCU. (2022). *Tasas de interés 2022*. Recuperado de https://www.bcu.gub.uy/Servicios-Financieros-SSF/Tasas-Medias/tasas-medias-interes.pdf
- Banco Interamericano de Desarrollo BID. (2022). Tasas de interés y cargos financieros. Recuperado de https://www.iadb.org/es/bid-finanzas/tasas-de-interes-ycargos
- 10. Camiones & Buses. (2019) [Publicación en blog]. Recuperado de https://www.hyundaicamiones.com.uy/modelos/hd-45

- 11. Chaves, R. (2019). Qué países tienen la mejor educación del mundo según las pruebas PISA (y qué lugar ocupa América Latina en la clasificación). BBC. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-50643441
- 12. Davidavičienė, V., y Al Majzoub, M. (2021). Performance of reverse logistics in electronic commerce: A case study from Lebanon and Syria. Transport. 260-267. Recuperado de https://journals.vgtu.lt/index.php/Transport/article/view/14956
- 13. Desempleo de Uruguay Tasa de desempleo 2022. (2022). Recuperado de https://datosmacro.expansion.com/paro/uruguay?sc=LAB-
- 14. Dirección Nacional de Impresiones y Publicaciones Oficiales. (2014). *Seguridad Laboral IMPO*. Recuperado de https://www.impo.com.uy/seguridadlaboral/
- Durán Graván, A., & BBVA. (2019). Hasta 11 formas de financiar un proyecto o negocio por iniciativa propia. BBVA. Recuperado de https://www.bbva.com/es/saludfinanciera/11-formas-de-financiar-un-proyecto/
- 16. Gómez Vieites, Á., & Suárez Rey, C. (2005). Sistemas de Información (2da. ed.). Ra-Ma.
- 17. Grünig, R., & Kühn, R. (2015). The Strategy Planning Process. Springer.
- 18. Grupo Editorial EMB. (2021). Leasing Operativo. Negocios Globales Logística, 22-24.
- 19. Grupo Editorial EMB. (2021). Período pre Navidad. E-commerce y comercio internacional se ponen a prueba. Negocios Globales Logística, 15-17.
- 20. Gwynne Richards. (2014). *Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse*. 2nd Edition. Kogan Page. 448 p.
- 21. Instituto de Computación. (2020). *Material del curso Teoría, Algoritmos y Aplicaciones de Gestión Logística. Modelos simples de Ruteo de Vehículos.* Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.
- 22. Instituto de Ingeniería Mecánica y Producción Industrial. (2021). *Material del curso Evaluación Económica y Financiera de Proyectos de Inversión*. Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.

- 23. Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental. (2021). *Material del curso de Elementos de Ingeniería Ambiental. Contaminación Atmosférica*. Facultad de Ingeniería, Universidad de la República.
- 24. Instituto Nacional de Estadística INE. (2019). *Directorio de Empresas y Establecimientos, Directorio Micro, Pequeña y Mediana Empresa 2019*. Directorio de Empresas y Establecimientos. Recuperado de https://www.ine.gub.uy/directorio-de-empresas-y-establecimientos
- 25. Instituto Nacional de Logística INALOG. (2021). *Régimen de promoción de inversiones*. Recuperado de http://www.inalog.org.uy/es/regimen-de-promocion-de-inversiones/
- 26. Instituto Nacional de Logística INALOG. (2019). Georreferenciación y caracterización de las infraestructuras logísticas e industriales en el área metropolitana. Recuperado de http://www.inalog.org.uy/es/publicaciones/
- 27. Instituto Nacional de Logística INALOG. (2019). Movilidad de cargas en el departamento de Montevideo. Relevamiento de las inquietudes e intereses del sector privado. Recuperado de https://montevideo.gub.uy/noticias/movilidad-y-transporte/presentamos-estudio-sobre-distribucion-urbana-de-mercancias
- 28. Intendencia de Montevideo. (2020). *Movilidad*. Recuperado de https://montevideo.gub.uy/institucional/dependencias/movilidad
- Intendencia de Montevideo. (2020). Parque Tecnológico Industrial. Recuperado de https://montevideo.gub.uy/areas-tematicas/empresas-y-economia/parquetecnologico-industrial
- 30. Intendencia de Montevideo. (2000). *Información Geográfica*. Recuperado de https://intgis.montevideo.gub.uy/
- 31. La pobreza por zonas del país y barrios de Montevideo, según Ceres (2020). *El Observador.* Recuperado de https://www.elobservador.com.uy/nota/la-pobreza-por-zonas-del-pais-y-barrios-de-montevideo-segun-ceres--2020916194444
- 32. Lambert, D. M., Ellram, L. M., & Stock, J. R. (1998). *Fundamentals of Logistics Management* (1ª ed.). Irwin/McGraw-Hill.

- Langley, J. (2019). 2019 Third-Party Logistics Study. Infosys. Recuperado de https://www.kornferry.com/content/dam/kornferry/docs/article-migration/2019-3PL-Study.pdf
- 34. Liu, W et al. [Figura] (2014). *Minimizing the Carbon Footprint for the Time-Dependent Heterogeneous- Fleet Vehicle Routing Problem with Alternative.* Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/277673931\_Minimizing\_the\_Carbon\_Footprint\_for\_the\_Time-Dependent\_Heterogeneous-Fleet\_Vehicle\_Routing\_Problem\_with\_Alternative\_Paths
- 35. Lorenc, A., Burinskiene, A. (2020). *Improve the Orders Picking in e-Commerce by Using WMS Data and BigData Analysis*. (Tesis doctoral, Cracow University of Technology, Cracow). Recuperado de https://doi.org/10.5937/fme2101233L
- 36. Mercados, Riesgo país. (2022). *Puente*. Recuperado de https://www.puentenet.com/cotizaciones/riesgo-pais
- 37. Ministerio de Ambiente. (2021). *Decreto tarifario*. Recuperado de http://www.ose.com.uy/descargas/clientes/tarifas/ose\_decreto\_tarifario\_\_2021.pdf
- 38. Ministerio de Trabajo e Inmigración. (2011). *Manipulación Manual de Cargas del INSHT*. Recuperado de https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda
- 39. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social MTSS. (2022). Consejos de Salarios y Negociación Colectiva. Servicios Logísticos. Recuperado de https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/tematica/11-servicios-logisticos
- 40. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social MTSS. (2019). Fichas Técnicas de Prevención. Recuperado de https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/sites/ministerio-trabajo-seguridad-social/files/documentos/publicaciones/Manejo%20Manual%20de%20carga.pdf
- 41. Obando, S., et al. (2013). *Journal of Engineering and Technology*. Revista Engineering. Recuperado de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1185/1/547-1592-1-PB.pdf

- 42. PIB uruguayo creció en 2021 4,5 %, un punto más que proyección del Ejecutivo. (2022). Recuperado de https://www.swissinfo.ch/spa/uruguay-econom%C3%ADa\_pib-uruguayo-creci%C3%B3-en-2021-4-5----un-punto-m%C3%A1s-que-proyecci%C3%B3n-del-ejecutivo/47350736
- 43. Ponce, M. [Figura] (2019). *Tipos de operador logístico*. Recuperado de https://comunidad.todocomercioexterior.com.ec/profiles/blogs/tipos-de-operador-log-stico?xg\_source=activity
- 44. Prajapati, D. et al. (2021). Sustainable logistics network design for multi-products delivery operations in B2B e-commerce platform. Indian Academy of Sciences, 1-2. Recuperado de https://link.springer.com/article/10.1007/s12046-021-01624-1
- 45. Precios de servicios [Publicación en blog]. (2020). Recuperado de https://www.hyundai.com.uy/mi-hyundai/precio-servicio
- 46. Pick-to-light: un picking más ágil y con menos errores [Publicación en blog]. (2019). Recuperado de https://www.mecalux.es/manual-almacen/picking/pick-to-light
- 47. Rainusso, C. (2019). *Costos de Componentes de Obra*. Recuperado de https://costos.todouy.com/
- 48. Romero, M. (2018). Estudio y Análisis comparativo de diferentes Softwares ERP desde una perspectiva logística. (Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid, Valladolid). Recuperado de https://uvadoc.uva.es/handle/10324/30955
- 49. Salazar, D. (2022). El ranking de países con más inflación en las mayores economías de Latinoamérica. Bloomberg Línea. Recuperado de https://www.bloomberglinea.com/2022/04/21/inflacion-cuales-son-los-paises-con-lasmayores-subidas-de-precios-en-latam/
- 50. Salazar, B. [Figuras]. (2013). *Diseño y layout de almacenes y centros de distribución*. Recuperado de https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/diseno-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/
- 51. Servera-Francés, D. (2010). *Concepto y evolución de la función logística*. Scielo. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0121-50512010000300016

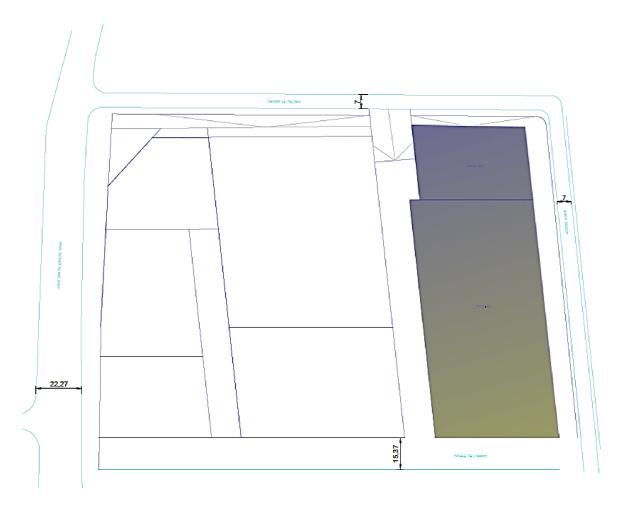
- 52. Smart Monkey [Instrumento de ruteo]. (2022). Recuperado de https://smartmonkey.io/?utm\_source=google&utm\_medium=cpc&utm\_campaign=row \_marca-brand&gclid=CjwKCAjw7IeUBhBbEiwADhiEMWaKZwqJoRZuY5grfd4tU3ywSzkRaW f00IWO4MBUzte1ENsKVacmjBoC7xQQAvD\_BwE
- 53. Statista Research Department. (2021). Países con mayor desigualdad en el coeficiente Gini en América Latina. Recuperado de https://es.statista.com/estadisticas/1267584/latinoamerica-coeficiente-ginidesigualdad-de-ingresos-por-pais/
- 54. Statista Research Department. (2021). Tasa de desempleo por país de América Latina y el Caribe 2020. Recuperado de https://es.statista.com/estadisticas/1280173/tasa-de-desempleo-de-america-latina-y-el-caribe-por-pais/
- 55. Stonek Fotografías [Fotografía]. (2021). *PTI, Parque Tecnológico Industrial del Cerro desde el aire*. Recuperado de https://www.stonek.com/comentN.php?outside=58079
- 56. Tasas inflacionarias en Uruguay. (2021). Recuperado de https://www.datosmundial.com/america/uruguay/inflacion.php
- 57. Unidad de Acceso a la Información Pública. (2020). Evaluación de riesgos.

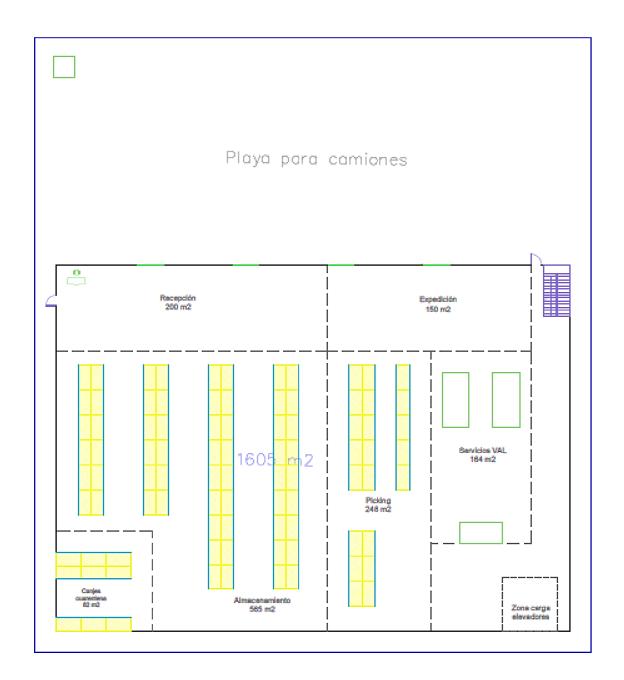
  Recuperado de https://www.gub.uy/unidad-acceso-informacion-publica/comunicacion/publicaciones/guias-tecnico-metodologicas-gestion-documental-administracion-39
- 58. Uruguay (1994). Decreto nº 315/994. Reglamento *Bromatológico Nacional*. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/315-1994
- 59. Uruguay (1988). Decreto nº 406/988. Reglamentación de la Ley 5.032 referente a los accidentes de trabajo. Medidas de prevención. Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional. Seguridad Nacional. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos-reglamento/406-1988
- 60. Uruguay (1998). *Ley n° 16.906*. Ley de inversiones. Promoción Industrial. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/16906-1998
- 61. Uruguay (2002). *Ley n° 17.547*. Parques industriales. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17547-2002

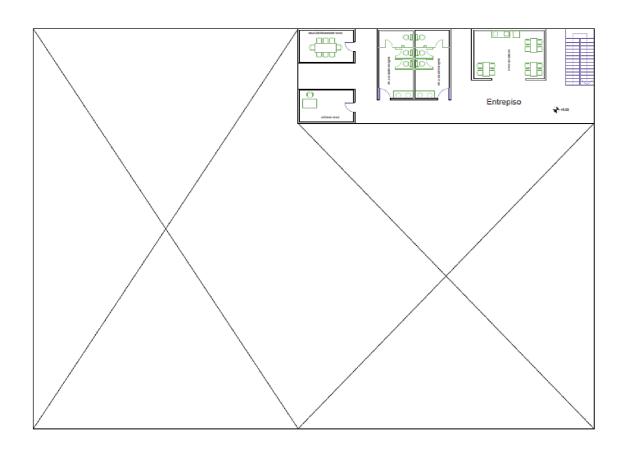
- 62. Uruguay (2004). *Ley n° 17.852*. Prevención Vigilancia y Corrección de la contaminación acústica. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/17852-2004
- 63. Uruguay (2014). *Decreto nº 127/14*. Reglamentación del convenio internacional de trabajo 161 relativo a los servicios de prevención y salud en el trabajo ratificado por la ley 15.965. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/decretos/127-2014
- 64. Uruguay (2019). *Ley n° 19.784*. Declaración de interés nacional. Promoción y desarrollo de parques industriales y parques científico-tecnológicos. Recuperado de https://www.impo.com.uy/bases/leyes/19784-2019
- 65. Uruguay cierra 2021 con una inflación cercana al 8 %. (2022). Recuperado de https://www.swissinfo.ch/spa/uruguay-econom%C3%ADa\_uruguay-cierra-2021-con-una-inflaci%C3%B3n-cercana-al-8--/47240646
- 66. Uruguay XXI. (2019). Uruguay: una revolución tecnológica en poco más de una década Noticias. .Recuperado de https://www.uruguayxxi.gub.uy/es/noticias/articulo/uruguay-una-revolucion-tecnologica-en-poco-mas-de-una-decada/
- 67. UTE. (2022). *Pliego tarifario*. Recuperado de https://www.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Pliego%20Tarifario%20Vigente%20de sde%201%20de%20Enero%20de%202022.pdf
- 68. UTE. (2021). *Calculadora de consumo*. Recuperado de https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Calculadora%20de%20Consumo%2 02021%20-%20Relevamiento.xlsx
- 69. Vilnius Gediminas Technical University. (2021). Performance of reverse logistics in electronic commerce: a case study from Lebanon and Syria (Vilnius Gediminas Technical University, Ed.). Transport. Recuperado de https://journals.vgtu.lt/index.php/Transport/article/view/14956
- 70. 3PL: los beneficios de externalizar la logística. (2021). [Publicación en blog] Recuperado de https://www.mecalux.com.uy/blog/3pl

# Apéndices

# Anexo I - Layout







# Anexo II - Cotizaciones

| Autoelevador  |                   | Equus                       |                             | Equus                       |                            | Comonsur   |                     |  |
|---------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|--|---------------------|--|
| Descripción   | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)         | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)        | Costo<br>Unitario<br>(US\$)                      | Sub Total<br>(US\$) |  |
| Autoelevador  | 2                 | 30.296                      | 60.592                      | 20.483                      | 40.966                     | 27.000   | 54.000              |  |
| Observaciones |                   | Autoelevado<br>torre trip   | r eléctrico 2T<br>ble 4,8 m |                             | r 2,5T Diesel<br>ple 4,8 m | Autoelevador eléctrico<br>batería litio 2.500 kg |                     |  |

| Racks                           |                   | MundoM                                     |                     | Мес                               | alux                | Prontometal                 |   |
|---------------------------------|-------------------|--|---------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---|
| Descripción                     | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)                | Sub Total<br>(US\$) | Costo Unitario<br>(US\$)          | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)                           |
| Racks sin<br>armado<br>incluido | 1                 | 55.647                                     | 55.647              | 47.092                            | 47.092              | 48.556                      | 48.556  |
| Racks con<br>armado<br>incluido | 1                 | 58.821                                     | 58.821              | 47.092                            | 47.092              | 40.550                      | 40.330  |
| Observaciones                   |                   | Estanterías de<br>y 0,9 m de p<br>450 ubio |                     | Módulos de alm<br>de canjes/cuare |                     | de 1 m de                   | as de picking<br>e profundidad.<br>picaciones |

| Máquina etiquetadora    |                   | Franca Digital Uruguay      |                          | ArmidUy                     |                      | Virtual Store                     |                     |
|-------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Descripción             | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)      | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)  | Costo<br>Unitario<br>(US\$)       | Sub Total<br>(US\$) |
| Máquina<br>etiquetadora | 1                 | 212                         | 212                      | 187                         | 187                  | 535                               | 535                 |
| Observaciones           |                   | Impresora o<br>térmica a    | de etiquetas<br>adhesiva | Impresora de                | etiquetas Logi-<br>< | Impresora de etiquetas<br>Brother |                     |

| Máquina empaquetadora |                   | Sanavi Americana            |                                       | Ferretería                  | Industrial                | Ferretería Capurro          |  |  |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|--|
| Descripción           | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)                   | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)       | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)                              |  |
| Máquina empaquetadora | 1                 | 2.949                       | 2.949                                 | 192                         | 192                       | 9                           | 9  |  |
| Observaciones         |                   | cajas aut                   | selladora de<br>orregulable<br>mática |                             | nual para fleje<br>ástico |                             | Encintador dispensador<br>c/cinta 50 mm Wokin Fc |  |

| Ring Scanner  |                   | Grupo Minoret               |                                      | Selis U  | lruguay             | Amazon / Tiendamía                      |                     |  |
|---------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--|---------------------|---|---------------------|--|
| Descripción   | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)                  | Costo<br>Unitario<br>(US\$)  | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)             | Sub Total<br>(US\$) |  |
| Ring Scanner  | 4                 | 220                         | 880                                  | 268  | 1072                | 166                                     | 664                 |  |
| Observaciones |                   | Barra Nt-f00                | er Código De<br>01 Bluetooth<br>illo | Lector Cód.de Barra Imager<br>1d Bluetooth Anillo Unitech<br>Ms650 |                     | Eyoyo 1D wireless ring bandcode scanner |                     |  |

| Pallets       |                   | Gianni                      |                     | Mundo Pallets Uruguay       |                     | RijoPallets                 |                     |
|---------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| Descripción   | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) |
| Pallets       | 500               | 13                          | 6.600               | 8                           | 3.900               | 22                          | 10.900              |
| Observaciones |                   | Pallets 0,95                | x 1,2 nuevos        | Pallets Merc                | osur usados         | Pallets Mercosur nuevos     |                     |

| Transpaletas  |                   | Equus                       |                     | MundoM                      |                     | GP Hogar y Taller                    |                     |
|---|-------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Descripción   | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)          | Sub Total<br>(US\$) |
| Transpaletas  | 4                 | 479                         | 1.916               | 479                         | 1.916               | 402                                  | 1.608               |
| Observaciones Paletera manual para pallet Mercosur hasta 2.500 kg |                   |                             | Palletera M<br>2.20 |                             | Transpaleta S       | et Lagarto<br>Shimaha hasta<br>10 kg |                     |

| Carritos pai          | Carritos para picking |   | Equus               |                             | MundoM                                 |                             | sport                 |
|-----------------------|-----------------------|---|---------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------|
| Descripción           | Cantidad<br>(Un.)     | Costo<br>Unitario<br>(US\$)               | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)                    | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)   |
| Carritos para picking | 6                     | 89  | 534                 | 91                          | 546                                    | 235                         | 1.410                 |
| Observa               | ciones                | Carro dos bandejas liviano<br>hasta 40 kg |                     | Profesional E               | orma - Carrito<br>Easyjob para<br>) kg |                             | ermercado En<br>125 I |

| Carretillas                 |                   | Equus                       |                     | Ynter Industrial            |                     | ТуТ                         |                     |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| Descripción                 | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) |
| Carretillas                 | 6                 | 99                          | 592                 | 139                         | 834                 | 92                          | 549                 |
| Observaciones Carro dos rue |                   | edas macizas                |                     | arga lengua<br>nsible       | Carretilla ru       | eda maciza                  |                     |

| Mesas de             | Mesas de trabajo  |                                     | UruEnergy                |                             | A. Pucciarelli      |                             | terest              |
|----------------------|-------------------|-------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| Descripción          | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)         | Sub Total<br>(US\$)      | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) |
| Mesas de<br>trabajo  | 2                 | 144                                 | 287                      | 1.390                       | 2.780               | 164                         | 327                 |
| Observaciones Para C |                   | sa De Trabajo<br>ganizar<br>nientas | Gabinete De H<br>Mesa De | Herramientas /<br>e Trabajo | Mesa de trab        | ajo reforzada               |                     |

| Celulares   |   | Cover Company               |                     | Dimm                            |                     | Antel                       |                     |
|-------------|---|-----------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| Descripción | Cantidad<br>(Un.)                               | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)     | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) |
| Celular     | 10  | 257                         | 2.570               | 339                             | 3.390               | 139                         | 1.390               |
| Observa     | bservaciones Samsung Galaxy A12 128 GB 4 GB RAM |                             | Dual SIM 1          | mi Note 10S<br>28 GB 6 GB<br>AM |                     | i 9A Dual SIM<br>GB RAM     |                     |

| Computadoras   |                   | Lidertek SRL                 |                                 | Todo Ofertas                             |                     | Office 2000                 |                     |
|--|-------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| Descripción  | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)  | Sub Total<br>(US\$)             | Costo<br>Unitario<br>(US\$)              | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) |
| Computadora  | 5                 | 698                          | 3.490                           | 515                                      | 2.575               | 469                         | 2.345               |
| Observaciones  Notebook Evoo Ultra Thin EVC156-1BK 15.6", Intel Core i7 6660U 8GB de RAM 256GB SSD |                   | PC completa<br>Wifi + Monito | ı 15 8gb 500g<br>or Led (Torre) | Notebook Lei<br>15.6" AMD A6<br>4GB de F | 6-Series 9225       |                             |                     |

| Escritorio de trabajo    |                   | Micatec SRL                                   |                     | FPHARD   |                     | Mundo Trabajo                    |                     |
|--------------------------|-------------------|---|---------------------|--|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| Descripción              | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)                   | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)                          | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)      | Sub Total<br>(US\$) |
| Escritorio de<br>trabajo | 0                 | 1.460   | 0                   | 85   | 0                   | 152                              | 0                   |
| Observaciones            |                   | Isla escritorio estación de trabajo 4 puestos |                     | Escritorio/mesa de trabajo melamínico 120x60x74 Vigo |                     | Escritorio con caballete y cajón |                     |

| Camión u             | tilitario             | Cane                        | pas  | Viper                       | car   | Motor                       | land                   | Grupo F<br>(LEAS            |                        |                             | NGCAR<br>SING)         |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------|--|-----------------------------|---|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Descrip<br>ción      | Canti<br>dad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub<br>Total<br>(US\$)   | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub<br>Total<br>(US\$)                        | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub<br>Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub<br>Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub<br>Total<br>(US\$) |
| Camión<br>utilitario | 1                     | 23.990                      | 23.990   | 24.997                      | 24.997  | 31.549                      | 31.549                 | 18.025                      | 18.025                 | 31.900                      | 31.900                 |
| Observa              | ciones                | 1900 kg. l<br>JAC 1035      | lad de carga (Capacidad de carga 2000 kg. Modelo 35 KT sin Modelo JMC N720 sin cajuela cerrada Capacidad de carga 2000 kg. Modelo Sinotruck Howo sin cajuela cerrada |                             | Capacidad<br>2800<br>Modelo JA<br>sin cajuela | kg.<br>C 1035               | 2500<br>Modelo         | Hyundai<br>n cajuela        |                        |                             |                        |

| Cajuela C   | Cajuela Camión Kirk |  | r Ltda Oliva auto      |                          | omotores                      | Fiancar Carrasco            |                     |
|---|---------------------|--|------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Descripción   | Cantidad<br>(Un.)   | Costo<br>Unitario<br>(US\$)            | Sub<br>Total<br>(US\$) | Costo Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)           | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) |
| Camión<br>utilitario                                  | 1                   | 117                                    | 117                    | 37.900                   | 37.900                        | 25.490                      | 25.490              |
| Lona Truper super  Observaciones reforzada 5x6 camión |                     | Capacidad de d<br>Modelo Hyund<br>Furç | dai HD45 con           |                          | carga 1900 kg.<br>5035 Furgón |                             |                     |

| Alquiler de ve                      | Alquiler de vehículos utilitarios |                             | Punta Car              |                             | Europcar            |                             | Plus Rent a Car     |  |
|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|--|
| Descripción                         | Cantidad (Un.)                    | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub<br>Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$) |  |
| Vehículos<br>utilitarios por<br>día | 1                                 | 119                         | 119                    | 194                         | 194                 | 75                          | 75                  |  |
| Observaciones                       |                                   | Hyund                       | lai H1                 | Hyund                       | dai H1              | Fiat F                      | iorino              |  |

| Competidores  |                   | Operador logístico<br>confidencial 1   |                     | Operador logístico<br>confidencial 2 |  | Operador logístico<br>confidencial 3                       |                         |
|---------------|-------------------|--|---------------------|--------------------------------------|--|--|-------------------------|
| Descripción   | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)  | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)          | Sub Total<br>(US\$)                                    | Costo<br>Unitario<br>(US\$)                                | Sub Total<br>(US\$)     |
| Competidores  | 0                 | 54 0   |                     | 5                                    | 0  | 6-10   | 0                       |
| Observaciones |                   | Módulo de 1,5 m2. Servicios<br>de descarga y movilidad<br>dentro del centro. Precio<br>mensual |                     | pallet n                             | namiento de<br>nensual<br>por ingreso y<br>mercadería) | Por almacen<br>pallet me<br>(costos extra p<br>egreso de m | ensual<br>oor ingreso y |

| I           | nventarios              | Inventarios Uruguay                       |                             |  |  |  |
|-------------|-------------------------|---|-----------------------------|--|--|--|
| Descripción | Cantidad (horas hombre) | Costo Unitario (US\$)                     | Sub Total (US\$)            |  |  |  |
| Inventarios | 80                      | 8 620                                     |                             |  |  |  |
| Ot          | servaciones             | Control de inventarios \$270 + IVA por ho | ora hombre. Mínimo 80 horas |  |  |  |

| Transp           | orte              | Enca                                    | cargo Transporte Berro Districad |   | Districad           |   | Вохг                                     | na   |  |
|------------------|-------------------|---|----------------------------------|---|---------------------|---|--|--|--|
| Descripción      | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)             | Sub<br>Total<br>(US\$)           | Costo<br>Unitario<br>(US\$)   | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$)   | Sub<br>Total<br>(US\$)                   | Costo<br>Unitario<br>(US\$)  | Sub Total<br>(US\$)  |
| Montevideo       | 1                 | 8                                       | 8                                | -   | -                   | 5   | 5  | 4  | 4  |
| Interior         | 1                 | 8                                       | 8                                | 4   | 4                   | 7   | 7  | 6  | 6  |
| Mayor a 30<br>kg | 1                 | -                                       | -                                | 7 7 Se cotiza puntualmente Se cotiza pur  |                     |   |  | ntualmente   |  |
| Observac         | iones             | Precio po<br>menor a<br>Montev<br>inter | 30 kg<br>ideo /                  | 7 7  Precio por bulto menor a 30 kg/ Precio por bulto mayor a 30 kg (solo entregan en el interior, costo de \$800 + IVA levantar la mercadería en el Cerro) |                     | Los envíos<br>de Monte<br>Ciudad de<br>se entrega<br>máximo<br>hora | video o<br>la Costa<br>in en un<br>de 24 | Precio determ<br>el interior re<br>costa de oro.<br>localidades se<br>costo de la<br>transportista<br>por el Centi<br>añade el valo<br>por pac | efiere a la Para otras e maneja el agencia preferente ro y se le r de US\$ 1 |

| Servicio de e- | commerce          | La N                        | lube Shopify Fenicio Asertiva |                             | Fenicio                   |                                | rtiva               |                             |                       |
|----------------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Descripción    | Cantidad<br>(Un.) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub<br>Total<br>(US\$)        | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)       | Costo<br>Unitario<br>(US\$)    | Sub Total<br>(US\$) | Costo<br>Unitario<br>(US\$) | Sub Total<br>(US\$)   |
| Básico         | 1                 | 22                          | 22                            | 17                          | 17                        |                                |                     |                             |                       |
| Pymes          | 1                 | 34                          | 34                            | 48                          | 48                        | 219                            | 219                 | 160                         | 160                   |
| Corporativ     | 1                 | 121                         | 121                           | 365                         | 365                       |                                |                     |                             |                       |
| Observa        | ciones            | Cargos<br>transacci<br>a 2  | ón de 6                       | transacci                   | os por<br>ón de 2 a<br>5% | Cargos por transacción de 3,5% |                     |                             | a medida<br>sto mayor |

# Anexo III - Transporte

## Paquetes enviados anualmente

### Restricción picking

| Bibliografía |                 |              |            |         |     |              |
|--------------|-----------------|--------------|------------|---------|-----|--------------|
|              | Lunes a Viernes |              |            | Sábados |     |              |
| 1 paquete    | 10              | min          | 1 paquete  |         | 10  | min          |
| x paquetes   | 480             | min          | x paquetes |         | 240 | min          |
|              | x= 48           | paquetes/día |            | χ=      | 24  | paquetes/día |

| Centro de Distribución e-commerce Uruguay |                |              |              |         |              |  |  |  |
|---|----------------|--------------|--------------|---------|--------------|--|--|--|
| L   | unes a Viernes |              |              | Sábados |              |  |  |  |
| 6,5 paquetes                              | 60             | min          | 6,5 paquetes | 60      | ) Min        |  |  |  |
|   | 52             | paquetes/día |              | 26      | paquetes/día |  |  |  |

#### Restricción MO

| Bibliografía |      |              |            |     |              |
|--------------|------|--------------|------------|-----|--------------|
| Lun          | es a | Viernes      |            |     | Sábados      |
| 1 paquete    | 5    | min          | 1 paquete  | 5   | min          |
| x paquetes   | 360  | min          | x paquetes | 120 | min          |
| χ=           | 72   | paquetes/día | χ=         | 24  | paquetes/día |

## Beneficio flota propia

#### Año 5 de capacidad máxima

| Lunes a Viernes   |            |                |                      |                |  |  |  |  |
|-------------------|------------|----------------|----------------------|----------------|--|--|--|--|
| Paquetes Mvdeo    | 56         |                |                      |                |  |  |  |  |
| Peso (kg)         | Cantidad % | Cantidad (Un.) | Precio unitario(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |
| 5                 | 30%        | 17             | 320                  | 5.440          |  |  |  |  |
| 10                | 20%        | 11             | 320                  | 3.520          |  |  |  |  |
| 15                | 35%        | 20             | 320                  | 6.400          |  |  |  |  |
| 20                | 15%        | 8              | 320                  | 2.560          |  |  |  |  |
| Total             | 100%       | 56             |                      | 17.920         |  |  |  |  |
| Paquetes interior | 6          |                |                      |                |  |  |  |  |
| Peso (kg)         | Cantidad % | Cantidad (Un.) | Precio unitario(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |
| 2                 | 20%        | 1              | 320                  | 320            |  |  |  |  |

| 20         | 65%  | 3 | 320 | 960   |
|------------|------|---|-----|-------|
| Mayor a 20 | 15%  | 1 | 250 | 250   |
| Total      | 100% | 5 |     | 1.530 |

|                    | Sábados       |                   |                          |                |  |  |  |  |  |
|--------------------|---------------|-------------------|--------------------------|----------------|--|--|--|--|--|
| Paquetes Mvdeo:    | 23            |                   |                          |                |  |  |  |  |  |
| Peso (kg)          | Cantidad<br>% | Cantidad<br>(Un.) | Precio unitario<br>(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |  |
| 5                  | 30%           | 6,9               | 320                      | 2.208          |  |  |  |  |  |
| 10                 | 20%           | 4,6               | 320                      | 1.472          |  |  |  |  |  |
| 15                 | 35%           | 8                 | 320                      | 2.576          |  |  |  |  |  |
| 20                 | 15%           | 3,5               | 320                      | 1.104          |  |  |  |  |  |
| Total              | 100%          | 23                |                          | 7.360          |  |  |  |  |  |
| Paquetes interior: | 2             |                   |                          |                |  |  |  |  |  |
| Peso (kg)          | Cantidad<br>% | Cantidad<br>(Un.) | Precio unitario<br>(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |  |
| 2                  | 20%           | 1                 | 320                      | 320            |  |  |  |  |  |
| 20                 | 65%           | 1                 | 320                      | 320            |  |  |  |  |  |
| Mayor a 20         | 15%           | 0                 | 250                      | 0              |  |  |  |  |  |
| Total              | 100%          | 2                 | İ                        | 640            |  |  |  |  |  |

|             | Diario | Semanal | Anual   |
|-------------|--------|---------|---------|
| Monto (USD) | 474    | 2.567   | 131.116 |

# Transporte tercerizado: Año 5 capacidad máxima

| De Lunes a Viernes |               |                   |                          |                |  |  |  |  |  |  |
|--------------------|---------------|-------------------|--------------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|
| Paquetes Mvdeo:    | 56            |                   |                          |                |  |  |  |  |  |  |
| Peso (kg)          | Cantidad<br>% | Cantidad<br>(Un.) | Precio unitario<br>(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |  |  |
| 5                  | 30%           | 17                | 120                      | 2.040          |  |  |  |  |  |  |
| 10                 | 20%           | 11                | 150                      | 1.650          |  |  |  |  |  |  |
| 15                 | 35%           | 20                | 185                      | 3.700          |  |  |  |  |  |  |
| 20                 | 15%           | 8                 | 220                      | 1.760          |  |  |  |  |  |  |
| Total              | 100%          | 56                |                          | 9.150          |  |  |  |  |  |  |
| Paquetes Interior: | 6             |                   |                          |                |  |  |  |  |  |  |
| Peso (kg)          | Cantidad<br>% | Cantidad<br>(Un.) | Precio unitario<br>(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |  |  |
| 2                  | 20%           | 1                 | 128                      | 128            |  |  |  |  |  |  |
| 20                 | 65%           | 4                 | 145                      | 435            |  |  |  |  |  |  |
| Mayor a 20         | 15%           | 1                 | 250                      | 250            |  |  |  |  |  |  |
| Total              | 100%          | 6                 |                          | 958            |  |  |  |  |  |  |

|                    | Sábados       |                   |                          |                |  |  |  |  |  |
|--------------------|---------------|-------------------|--------------------------|----------------|--|--|--|--|--|
| Paquetes Mvdeo:    | 23            |                   |                          |                |  |  |  |  |  |
| Peso (kg)          | Cantidad<br>% | Cantidad<br>(Un.) | Precio unitario<br>(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |  |
| 5                  | 30%           | 6,9               | 120                      | 828            |  |  |  |  |  |
| 10                 | 20%           | 4,6               | 150                      | 690            |  |  |  |  |  |
| 15                 | 35%           | 8,1               | 185                      | 1.489          |  |  |  |  |  |
| 20                 | 15%           | 3,5               | 220                      | 759            |  |  |  |  |  |
| Total              | 100%          | 23                |                          | 3.766          |  |  |  |  |  |
| Paquetes interior: | 2             |                   |                          |                |  |  |  |  |  |
| Peso (kg)          | Cantidad<br>% | Cantidad<br>(Un.) | Precio unitario<br>(UYU) | Subtotal (UYU) |  |  |  |  |  |
| 2                  | 20%           | 1                 | 128                      | 128            |  |  |  |  |  |
| 20                 | 65%           | 1                 | 145                      | 145            |  |  |  |  |  |
| Mayor a 20         | 15%           | 0                 | 250                      | 0              |  |  |  |  |  |
| Total              | 100%          | 2                 |                          | 273            |  |  |  |  |  |

|             | Diario | Semanal | Anual  |
|-------------|--------|---------|--------|
| Monto (USS) | 246,5  | 1.331   | 67.990 |

#### Análisis de costo de combustible:

| Rendi<br>miento<br>(Km/L) | Precio por<br>litro de gas oil<br>(UYU) | Consumo<br>estimado<br>diario (L) | Costo de<br>combustible<br>diario (UYU) | Costo de<br>combustible<br>semanal<br>(UYU) | Costo de<br>combustible<br>Mensual<br>(UYU) | Costo de<br>combustible<br>Anual (UYU) | Costo de<br>combustible<br>Anual (USD) |  |
|---------------------------|---|-----------------------------------|---|---|---|--|--|--|
| 6,6                       | 58,9                                    | 12,8                              | 759,7                                   | 4.558,3                                     | 19.691,9                                    | 233.233,9                              | 5.688,6                                |  |

# Análisis compra camión hasta año 5:

Año 0

| Descripción:  | Diario (USD) | Mensual<br>(USD) | Anual<br>(USD) | Inversión<br>(USD) | Total (USD) |
|---|--------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|
| Compra Camión utilitario  |              |                  |                | 37.900             |             |
| Costo de combustible  |              |                  |                |                    |             |
| Seguro  |              |                  |                |                    |             |
| Mantenimiento y service   |              |                  |                |                    |             |
| Salario (UYU) A2 Chofer de camión y camioneta A5 Chofer de camión común (combustible) |              |                  |                |                    |             |
| Transporte al interior  |              |                  |                |                    |             |
| Total   | 0            | 0                | 0              | 37.900             | 37.900      |

#### Año 1

| Descripción:  | Diario (USD) | Mensual<br>(USD) | Anual<br>(USD) | Inversión<br>(USD) | Total (USD) |
|---|--------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|
| Costo de combustible  | 11,1         | 288              | 3.413          |                    |             |
| Seguro  |              |                  | 168            |                    |             |
| Mantenimiento y service   |              |                  | 667            |                    |             |
| Salario (UYU) A2 Chofer de camión y camioneta A5 Chofer de camión común (combustible) |              | 743              | 8.921          |                    |             |
| Transporte al interior  | 11,9         | 274              | 3.290          |                    |             |
| Total   | 11,1         | 1.031            | 16.461         | 0                  | 16.461      |

#### Año 2

| Descripción:  | Diario (USD) | Mensual<br>(USD) | Anual<br>(USD) | Inversión<br>(USD) | Total (USD) |
|---|--------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|
| Costo de combustible y<br>lubricante  | 12,9         | 336              | 3.982          |                    |             |
| Seguro  |              |                  | 168            |                    |             |
| Mantenimiento y service   |              |                  | 1.018          |                    |             |
| Salario (UYU) A2 Chofer de camión y camioneta A5 Chofer de camión común (combustible) |              | 743              | 8.921          |                    |             |
| Transporte al interior  | 13,8         | 320              | 3.839          |                    |             |
| Total   | 12,9         | 1.079            | 17.929         | 0                  | 17.929      |

#### Año 3

| Descripción:                         | Diario (USD) | Mensual<br>(USD) | Anual<br>(USD) | Inversión<br>(USD) | Total (USD) |
|--------------------------------------|--------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|
| Costo de combustible y<br>lubricante | 18,5         | 480              | 4.551          |                    |             |
| Seguro                               |              |                  | 168            |                    |             |
| Mantenimiento y service              |              |                  | 703            |                    |             |

| Salario (UYU) A2 Chofer de camión y camioneta A5 Chofer de camión común (combustible) |      | 743   | 8.921  |   |        |
|---|------|-------|--------|---|--------|
| Transporte al interior  | 15,8 | 366   | 4.388  |   |        |
| Total   | 18,5 | 1.224 | 18.731 | 0 | 18.731 |

#### Año 4

| Descripción:  | Diario (USD) | Mensual<br>(USD) | Anual<br>(USD) | Inversión<br>(USD) | Total (USD) |
|---|--------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|
| Costo de combustible y<br>lubricante  | 18,5         | 480              | 5.119          |                    |             |
| Seguro  |              |                  | 168            |                    |             |
| Mantenimiento y service   |              |                  | 1.668          |                    |             |
| Salario (UYU) A2 Chofer de camión y camioneta A5 Chofer de camión común (combustible) |              | 743              | 8.921          |                    |             |
| Transporte al interior  | 17,8         | 411              | 4.936          |                    |             |
| Total   | 18,5         | 1.224            | 20.813         | 0                  | 20.813      |

#### Año 5

| Descripción:  | Diario (USD) | Mensual<br>(USD) | Anual<br>(USD) | Inversión<br>(USD) | Total (USD) |
|---|--------------|------------------|----------------|--------------------|-------------|
| Costo de combustible y<br>lubricante  | 18,5         | 480              | 5.688          |                    |             |
| Seguro  |              |                  | 168,4          |                    |             |
| Mantenimiento y service   |              |                  | 1.668          |                    |             |
| Salario (UYU) A2 Chofer de camión y camioneta A5 Chofer de camión común (combustible) |              | 743              | 8.921          |                    |             |
| Transporte al interior  | 19,8         | 457              | 5.485          |                    |             |
| Total   | 18,5         | 1.223            | 21.931         | 0                  | 21.931      |

## Alquiler

| Descripción:                            | Diario (USD) | Semanal(USD) | Anual (USD) |
|---|--------------|--------------|-------------|
| Alquiler Camioneta                      | 119          | 714          | 37.128      |
| Costo de combustible y lubricante       | 18,5         | 111          | 5.688       |
| Salario (UYU)                           |              |              |             |
| A2 Chofer de camión y camioneta         |              | 743          | 8.921       |
| A5 Chofer de camión común (combustible) |              |              |             |
| Transporte al interior                  | 11,9         | 411          | 4.936       |
| Total                                   |              |              | 56.674      |

# Anexo IV - Depreciación

| Equipamiento de gran porte | Equipamiento de bajo porte     |
|----------------------------|--------------------------------|
| Autoelevador               | Aire acondicionado             |
| Camión Utilitario          | Carretilla                     |
| ERP                        | Computadora                    |
| Mesa de trabajo            | Escritorio con silla móvil     |
|                            | Heladera                       |
|                            | Herramienta empaquetadora      |
|                            | Impresora                      |
|                            | Máquina etiquetadora           |
|                            | Mesa comedor con bancos        |
|                            | Mesa sala reuniones con sillas |
|                            | Microondas                     |
|                            | Pallets                        |
|                            | Ring scanner                   |
|                            | Teléfono android               |
|                            | Transpaleta                    |
|                            | Trolley para picking           |
|                            |                                |

# Anexo V - Depreciación Acumulada

|                                   | Año 0     | Año 1     | Año 2     | Año 3     | Año 4     | Año 5     | Año 6     | Año 7     | Año 8     | Año 9     | Año 10    |
|-----------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Construcción                      | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 |
| Altas                             | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Bajas                             | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Total                             | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 | 1.737.158 |
| Depreciación                      |           | 34.743    | 34.743    | 34.743    | 34.743    | 34.743    | 34.743    | 34.743    | 34.743    | 34.743    | 34.743    |
| Depreciación<br>Acumulada         |           | 34.743    | 69.486    | 104.229   | 138.973   | 173.716   | 208.459   | 243.202   | 277.945   | 312.688   | 347.432   |
| Valor Residual<br>Contable (US\$) | 1.737.158 | 1.702.415 | 1.667.671 | 1.632.928 | 1.598.185 | 1.563.442 | 1.528.699 | 1.493.956 | 1.459.212 | 1.424.469 | 1.389.726 |

|                                   | Año 0  | Año 1  | Año 2  | Año 3  | Año 4  | Año 5  | Año 6  | Año 7  | Año 8  | Año 9  | Año 10 |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Racks                             | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 |
| Altas                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Bajas                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Total                             | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 | 58.723 |
| Depreciación                      |        | 2.936  | 2.936  | 2.936  | 2.936  | 2.936  | 2.936  | 2.936  | 2.936  | 2.936  | 2.936  |
| Depreciación<br>Acumulada         |        | 2.936  | 5.872  | 8.808  | 11.745 | 14.681 | 17.617 | 20.553 | 23.489 | 26.425 | 29.362 |
| Valor Residual<br>Contable (US\$) | 58.723 | 55.787 | 52.851 | 49.915 | 46.978 | 44.042 | 41.106 | 38.170 | 35.234 | 32.298 | 29.362 |

|                            | Año 0   | Año 1   | Año 2   | Año 3   | Año 4   | Año 5   | Año 6   | Año 7   | Año 8   | Año 9   | Año 10   |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Equipamiento de gran porte | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226  |
| Altas                      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 117.226  |
| Bajas                      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | -117.226 |
| Total                      | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226 | 117.226  |
| Depreciación               |         | 11.723  | 11.723  | 11.723  | 11.723  | 11.723  | 11.723  | 11.723  | 11.723  | 11.723  | 11.723   |

| Depreciación<br>Acumulada         | 11.723  | 23.445 | 35.168 | 46.890 | 58.613 | 70.336 | 82.058 | 93.781 | 105.503 | 0       |
|-----------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Valor Residual<br>Contable (US\$) | 105.503 | 93.781 | 82.058 | 70.336 | 58.613 | 46.890 | 35.168 | 23.445 | 11.723  | 117.226 |

|                                   | Año 0  | Año 1  | Año 2  | Año 3  | Año 4  | Año 5   | Año 6  | Año 7  | Año 8  | Año 9  | Año 10  |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Equipamiento<br>de bajo porte     | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184  | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184  |
| Altas                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 22.184  | 0      | 0      | 0      | 0      | 22.184  |
| Bajas                             | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | -22.184 | 0      | 0      | 0      | 0      | -22.184 |
| Total                             | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184  | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184 | 22.184  |
| Depreciación                      |        | 4.437  | 4.437  | 4.437  | 4.437  | 4.437   | 4.437  | 4.437  | 4.437  | 4.437  | 4.437   |
| Depreciación<br>Acumulada         |        | 4.437  | 8.874  | 13.310 | 17.747 | 0       | 4.437  | 8.874  | 13.310 | 17.747 | 0       |
| Valor Residual<br>Contable (US\$) | 22.184 | 17.747 | 13.310 | 8.874  | 4.437  | 22.184  | 17.747 | 13.310 | 8.874  | 4.437  | 22.184  |

| Total<br>Reemplazo de<br>Equipos (US\$) | 0      | 0      | 0      | 0      | 22.184 | 0      | 0      | 0      | 0      | 139.410 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Total Depr.<br>(US\$)                   | 53.839 | 53.839 | 53.839 | 53.839 | 53.839 | 53.839 | 53.839 | 53.839 | 53.839 | 53.839  |

# Anexo VI - Beneficios

|                               | Año 1   | Año 2   | Año 3   | Año 4   | Año 5   | Año 6   | Año 7   | Año 8   | Año 9   | Año 10  |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Porcentaje de ventas<br>anual | 60%     | 70%     | 80%     | 90%     | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    | 100%    |
| Almacenamiento                | 34.560  | 40.320  | 46.080  | 51.840  | 57.600  | 57.600  | 57.600  | 57.600  | 57.600  | 57.600  |
| Ingreso de mercadería         | 25.920  | 30.240  | 34.560  | 38.880  | 43.200  | 43.200  | 43.200  | 43.200  | 43.200  | 43.200  |
| Egreso de mercadería          | 19.440  | 22.680  | 25.920  | 29.160  | 32.400  | 32.400  | 32.400  | 32.400  | 32.400  | 32.400  |
| Servicio extraordinario       | 11.279  | 13.159  | 15.039  | 16.919  | 18.798  | 18.798  | 18.798  | 18.798  | 18.798  | 18.798  |
| Preparación de pedidos        | 8.070   | 9.415   | 10.760  | 12.105  | 13.450  | 13.450  | 13.450  | 13.450  | 13.450  | 13.450  |
| Etiquetado                    | 13.159  | 15.352  | 17.545  | 19.738  | 21.931  | 21.931  | 21.931  | 21.931  | 21.931  | 21.931  |
| Bundling                      | 8.773   | 10.235  | 11.697  | 13.159  | 14.621  | 14.621  | 14.621  | 14.621  | 14.621  | 14.621  |
| Servicio ecommerce            | 42.840  | 49.980  | 57.120  | 64.260  | 71.400  | 71.400  | 71.400  | 71.400  | 71.400  | 71.400  |
| Facturación de pedidos        | 13.044  | 15.218  | 17.392  | 19.566  | 21.740  | 21.740  | 21.740  | 21.740  | 21.740  | 21.740  |
| Envíos                        | 59.440  | 69.347  | 79.254  | 89.160  | 99.067  | 99.067  | 99.067  | 99.067  | 99.067  | 99.067  |
| Total de beneficios<br>(US\$) | 236.524 | 275.945 | 315.366 | 354.786 | 394.207 | 394.207 | 394.207 | 394.207 | 394.207 | 394.207 |

# Anexo VII - Mano de Obra

| Cargo                                 | Laudo mensual por<br>44 horas (\$) | Laudo mensual<br>ajustado (por horas) | Laudo mensual<br>(US\$) | Cantidad | Total (US\$) |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----------|--------------|
| Operario práctico                     | 34.874                             | 34.874                                | 821                     | 6        | 4.923        |
| Operario práctico A -<br>elevadorista | 37.196                             | 37.196                                | 875                     | 2        | 1.750        |
| Auxiliar administrativo               | 34.744                             | 38.692                                | 910                     | 1        | 910          |
| Asistente de servicio al cliente      | 34.744                             | 26.848                                | 632                     | 1        | 632          |
| Auxiliar de limpieza                  | 31.713                             | 24.506                                | 577                     | 1        | 577          |
| Chofer de camión                      | 33.527                             | 30.479                                | 717                     | 1        | 717          |
| Guardia de seguridad                  | 29.137                             | 27.813                                | 654                     | 2        | 1.309        |
| Supervisor                            | 39.703                             | 53.058                                | 1.248                   | 1        | 1.248        |
| Gerente                               | 84.892                             | 94.539                                | 2.224                   | 1        | 2.224        |
|                                       |                                    |                                       |                         | Mensual  | 14.291       |
|                                       |                                    |                                       |                         | Anual    | 171.496      |

|                               | Año 1   | Año 2   | Año 3   | Año 4   | Año 5   | Año 6   | Año 7   | Año 8   | Año 9   | Año 10  |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Personal de<br>Dirección      | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  |
| Personal de<br>Operaciones    | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 |
| Personal de<br>Administración | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  |

### COSTOS MANO DE OBRA

|  | Año 1   | Año 2   | Año 3   | Año 4   | Año 5   | Año 6   | Año 7   | Año 8   | Año 9   | Año 10  |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Personal de<br>Dirección               | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  | 26.693  |
| Personal de<br>Operaciones             | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 | 103.672 |
| Personal de<br>Administración          | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  | 41.130  |
| Subtotal de<br>Personal<br>Contratado  | 171.496 | 171.496 | 171.496 | 171.496 | 171.496 | 171.496 | 171.496 | 171.496 | 171.496 | 171.496 |
| Aguinaldos                             | 14.291  | 14.291  | 14.291  | 14.291  | 14.291  | 14.291  | 14.291  | 14.291  | 14.291  | 14.291  |
| Horas extras e<br>imprevistos (5%)     | 8.575   | 8.575   | 8.575   | 8.575   | 8.575   | 8.575   | 8.575   | 8.575   | 8.575   | 8.575   |
| Total Haberes<br>Gravados              | 194.362 | 194.362 | 194.362 | 194.362 | 194.362 | 194.362 | 194.362 | 194.362 | 194.362 | 194.362 |
| Licencias                              | 9.528   | 9.528   | 9.528   | 9.528   | 9.528   | 9.528   | 9.528   | 9.528   | 9.528   | 9.528   |
| Total de Personal<br>Contratado (US\$) | 203.890 | 203.890 | 203.890 | 203.890 | 203.890 | 203.890 | 203.890 | 203.890 | 203.890 | 203.890 |

# Anexo VIII - Flujo de Fondos

| Año   | Año 0      | Año 1      | Año 2      | Año 3      | Año 4      | Año 5      | Año 6      | Año 7      | Año 8      | Año 9      | Año 10    |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Beneficios<br>Gravados por<br>Impuestos           |            | 236.524    | 275.945    | 315.366    | 354.786    | 394.207    | 394.207    | 394.207    | 394.207    | 394.207    | 394.207   |
| Egresos Fijos<br>Gravados por<br>Impuestos        |            | -285.640   | -285.640   | -285.640   | -285.640   | -285.640   | -285.640   | -285.640   | -285.640   | -285.640   | -285.640  |
| Egresos<br>Variables<br>Gravados por<br>Impuestos |            | -6.154     | -7.179     | -8.205     | -9.230     | -10.256    | -10.256    | -10.256    | -10.256    | -10.256    | -10.256   |
| Gastos No<br>Desembolsables<br>(Depreciación)     |            | -53.839    | -53.839    | -53.839    | -53.839    | -53.839    | -53.839    | -53.839    | -53.839    | -53.839    | -53.839   |
| Utilidad Antes de Impuestos                       |            | -109.108   | -70.713    | -32.318    | 6.077      | 44.473     | 44.473     | 44.473     | 44.473     | 44.473     | 44.473    |
| Impuesto a la<br>Renta                            |            | 9.274      | 6.011      | 2.747      | -517       | -3.780     | -3.780     | -3.780     | -3.780     | -3.780     | -3.780    |
| Utilidad<br>Después de<br>Impuestos               |            | -99.834    | -64.702    | -29.571    | 5.561      | 40.692     | 40.692     | 40.692     | 40.692     | 40.692     | 40.692    |
| Gastos No<br>Desembolsables<br>(Depreciación)     |            | 53.839     | 53.839     | 53.839     | 53.839     | 53.839     | 53.839     | 53.839     | 53.839     | 53.839     | 53.839    |
| Beneficios No<br>Gravados por<br>Impuestos        |            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         |
| Egresos No<br>Gravados por<br>Impuestos           |            | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         |
| Inversión Inicial                                 | -1.987.835 |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| Reemplazo de<br>Equipos                           |            | 0          | 0          | 0          | 0          | -22.184    | 0          | 0          | 0          | 0          | -139.410  |
| Valor de<br>Recupero AF                           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 1.589.667 |
| Valor de<br>Recupero CdT                          |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 13.838    |
| Flujo Neto<br>(US\$)                              | -1.987.835 | -45.995    | -10.864    | 24.268     | 59.400     | 72.347     | 94.531     | 94.531     | 94.531     | 94.531     | 1.558.627 |
| Flujo Neto<br>Acumulado<br>(US\$)                 | -1.987.835 | -2.033.830 | -2.044.693 | -2.020.425 | -1.961.026 | -1.888.678 | -1.794.147 | -1.699.616 | -1.605.085 | -1.510.554 | 48.073    |