Propuesta de plan de mejora en los procesos logísticos en la organización ENEL CODENSA

Angélica Henao Serna

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría UNIMINUTO Bogotá Virtual y Distancia

Facultad Ciencias Empresariales

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

febrero de 2021

PROPUESTA DE PLAN DE MEJORA EN LOS PROCESOS LOGÍSTICOS EN ENEL

Propuesta de plan de mejora en los procesos logísticos en la organización ENEL CODENSA

Angélica Henao Serna

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor(a)

Mauricio García Alejo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría UNIMINUTO Bogotá Virtual y Distancia

Facultad Ciencias Empresariales

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

febrero de 2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado a dos personas, en primera instancia a mi madre Luz Stella Serna Salinas quién durante toda su vida dedicó cada aliento a mi formación personal y profesional, mis logros los debo y los dedico a ella, cada día trabajo para ser tan buena mujer, madre y profesional como ella fue.

En segunda instancia lo dedico a mi hijo Matias Umaña Henao, quién llegó a mi vida en momentos muy difíciles y me ha dado la fortaleza para seguir alcanzando mis objetivos, retándome a ser el mejor ejemplo para él.

Agradecimientos

Agradezco a los profesores de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, en especial al profesor Mauricio García Alejo quién fue mi tutor en la realización del proyecto grado y aportó sus conocimientos para mi crecimiento académico y profesional.

Agradezco en especial a mi madre por haberme dado la mejor educación y formación, siendo un ejemplo de fortaleza, resiliencia y constancia, motivándome a ser una mejor persona y superarme constantemente.

A mis compañeros de clase con los cuales compartimos momentos de crecimiento personal y profesional y contribuyeron al cumplimento de los objetivos de esta etapa.

Contenido

Lista de tablas 9

Lista de figuras 10

Lista de anexos 11

Resumen 12

Abstract 13

Introducción 14

1 Planteamiento del problema 15

1.1 Problemática 15

1.2 Formulación del problema 17

2 Justificación 18

3 Objetivos 19

3.1 Objetivo general 19

3.2 Objetivos específicos 19

4 Marco referencial 20

4.1 Estado del arte 20

4.2 Marco teórico 28

4.2.1 Generalidades 28

4.2.2 Expectativas de la logística 29

4.2.3 Integración del sistema logístico 29

4.2.4 Gestión de activos 31

4.3 Marco conceptual 37

4.4 Marco histórico 41

5 Diseño metodológico 45

5.1 Tipo de estudio 45

5.2 Población 48

5.2.1 Organigrama I&O 48

5.2.2 Organigrama Bodegas satélites y Plataforma 49

5.3 Procedimiento 49

5.3.1 Levantamiento flujo del proceso logístico 49

5.3.2 Consideraciones para la trazabilidad de los activos de la Compañía 55

5.3.3 Estudio de mercado 58

5.3.4 Selección de alternativa 60

6 Beneficios logísticos 69

7 Estudio Financiero 70

7.1 Proyección del mercado 70

7.2 Costos iniciales 71

7.3 Gastos proyectados anuales 73

7.3.1 Tecnología Gestión de activos 74

7.3.2 Identificación de variables para los costos 74

7.3.3 Cálculo de costos 75

7.4 Tasa de oportunidad total 79

7.4.1 Tasa de oportunidad 79

7.4.2 Inflación 80

7.4.3 Utilidad 80

7.4.4 Rentabilidad 80

7.4.5 Devaluación 81

7.5 Cálculo de la Tasa Interna de retorno TIR 81

8 Análisis DOFA 82

9 Matriz de Riesgo 84

10 Resultados 86

10.1 Planificación 87

10.2 Ingreso de material 87

10.3 Traslados de material 88

10.4 Consumos de material en PDI’s 89

10.5 Instalación de material en terreno. 90

10.6 Reintegro de material 91

10.7 Material de chatarrización 92

10.8 Material de garantía 93

10.9 Informes, alertas y consideraciones especiales 94

11 Conclusiones 95

Referencias 96

Anexos 98

Lista de tablas

Tabla 1 Esquema General del diseño metodológico 47

Tabla 2 Propuesta sistema tracking APES 61

Tabla 3 Propuesta sistema tracking IMAGUNET 62

Tabla 4 Propuesta sistema tracking MASSY 63

Tabla 5 Estimación de beneficio por la Ley 1943 de 2018 70

Tabla 6 Proyección de mercado a 5 años 71

Tabla 7 Relación de costos directos del proyecto 72

Tabla 8 Relación de costos indirectos del proyecto 72

Tabla 9 Resumen Inversión Inicial 73

Tabla 10 Recurso y herramientas operativas 74

Tabla 11 Proyección de costos del proyecto 76

Tabla 12 Resumen Gastos proyectados 76

Tabla 13 Costos y gastos año 1 77

Tabla 14 Costos y gastos año 2 77

Tabla 15 Costos y gastos año 3 78

Tabla 16 Costos y gastos año 4 78

Tabla 17 Costos y gastos año 5 79

Tabla 18 Promedio inflación Colombia 80

Tabla 19 Cálculo de la Tasa de oportunidad Total 81

Tabla 20 Resumen TIR 81

Lista de figuras

Figura 1 Pasos del proceso logístico 22

Figura 2 Sistema ERP Recuperado de (SAP, s.f.)..... 25

Figura 3 Cadena de suministro. Recuperado de (Grupoberistain, s.f.) 43

Figura 4 Diseño Metodológico..... 46

Figura 5 Organigrama I&O Subgerencia B2G..... 48

Figura 6 Organigrama bodegas operativas..... 49

Figura 7 Diagrama de Flujo proceso logístico 50

Figura 8 Descripción general de la necesidad..... 55

Figura 9 Resumen oferta de los proveedores 60

Figura 10 Software APES 64

Figura 11 Módulo Kanzi 64

Figura 12 Módulo Capuchin 65

Figura 13 Módulo Orangutan..... 65

Figura 14 Módulo Mandril..... 66

Figura 15 Tasa de oportunidad Grupo Aval..... 80

Figura 16 Matriz DOFA..... 82

Figura 17 Matriz de riesgo proyecto 84

Lista de anexos

Anexo 1: Costos iniciales del proyecto

Anexo 2: Gastos anuales proyectados

Anexo 3: Tasa interna de retorno

Anexo 4: Matriz de Riesgo

Propuesta de plan de mejora en los procesos logísticos en la organización ENEL

Resumen

La adecuada administración de los inventarios es de alta importancia, no solamente porque se logra obtener una reducción en los costos asociados a la logística y mejora en los tiempos de atención a las áreas usuarias, sino también porque se logra tener una rápida respuesta a los requerimientos de entes internos o externos de la compañía con respecto a información referente a los activos que se reportan por remuneración ante la Alcaldía de Bogotá.

Con este proyecto se plantea diseñar un plan de mejora en los procesos logísticos del área de E-City ENELX con el cual se pueda tener el control de todos los activos de inventario y puedan ser gestionados desde el ingreso de material a bodega por suministro de proveedores hasta la instalación en terreno por las cuadrillas de ejecución.

La primera parte, está enfocada al análisis inicial, mediante la cual se detalla el flujo de proceso de operación de las partes involucradas en la cadena logística, con el fin de conocer los posibles aspectos o puntos de mejora que permitirán diseñar un correcto plan de desarrollo. Posteriormente, se estudian las diferentes soluciones tecnológicas de control de activos e inventarios disponibles en el mercado con el propósito de seleccionar la alternativa que mejor se adecue a las necesidades puntuales de la organización. Con esto y teniendo en cuenta el alcance del proyecto se diseñará un plan de mejora que cubra todas las necesidades de los diferentes interesados que se ven involucrados en la cadena logística de materiales.

Palabras clave: Proceso logístico, activos, control de inventarios, soluciones tecnológicas

Propuesta de plan de mejora en los procesos logísticos en la organización ENEL

Abstract

Proper inventory management is highly important, not only because it achieves a reduction in costs associated with logistics and an improvement in service times to user areas, but also because it is possible to have a quick response to requirements of internal or external entities of the company with respect to information regarding the assets that are reported for remuneration before the Mayor's Office of Bogotá.

With this project, it is proposed to design an improvement plan in the logistics processes of the E-City ENELX area with which you can have control of all inventory assets and can be managed from the entry of material to the warehouse by supplying suppliers until the installation in the field by the execution crews.

The first part is focused on the initial analysis, by which the operation process flow of the parties involved in the logistics chain is detailed, in order to know the possible aspects or points of improvement that will allow the design of a correct development plan. Subsequently, the different technological solutions for asset and inventory control available on the market are studied in order to select the alternative that best suits the specific needs of the organization. With this in mind, and taking into account the scope of the project, an improvement plan will be designed that covers all the needs of the different stakeholders that are involved in the supply chain of materials.

Keywords: Logistics process, assets, inventory control, technological solutions

Introducción

Este proyecto de grado se realiza en el área de E-City de ENELX de ENEL CODENSA, la cual está dedica a la atención de los negocios de gobierno del sector eléctrico tales como el Alumbrado Público, Iluminación Navideña y de temporada, Movilidad eléctrica, Iluminación solar entre otros. Al ser una organización dedicada a la atención de negocios estatales, los procesos son altamente auditables por entes internos y externos de la Compañía y se hace indispensable poder contar con una respuesta rápida y de calidad a los diferentes requerimientos y tener el control detallado de todos los diferentes procesos dedicados a la atención de las necesidades de nuestros Stakeholders.

El área logística, (Monterroso, s.f.) es un proceso transversal de la organización, que interactúa con todas las áreas y afecta el resultado final de atención de nuestros clientes. Por lo anterior, es indispensable que exista integración en cada una de las etapas de la cadena logística, con el fin de soportar y dar trazabilidad a todos los inventarios. Actualmente, la Compañía atraviesa una etapa de mejora tecnológica, la cual tiene como objetivo la integración de todos los procesos en un solo sistema con el fin de contar con toda la información centralizada para el mejoramiento en la toma de decisiones y de reporte de información.

El manejo sectorial (parcial) de la información, ya sea por problemas de competencia entre los mismos departamentos de una compañía, ya sea por inadecuados sistemas de información y comunicación, suelen conducir a decisiones erróneas de personal, de compras, de planificación, de programación de la producción, de distribución; en definitiva, sobre qué es lo mejor para la empresa). (Monterroso, s.f.)

1 Planteamiento del problema

1.1 Problemática

El área de E-City de ENELX está dedicada a la atención de requerimientos de necesidades gubernamentales, en la cual, por la prestación del servicio y suministro de infraestructura eléctrica, se obtiene una remuneración económica mensual por parte de la Alcaldía de Bogotá. Por lo anterior, es fundamental contar con una excelente gestión de activos, con la cual, se pueda conocer toda la información completa desde el ingreso hasta la instalación de este, contando así con toda la trazabilidad necesaria para soportar dicha remuneración.

Adicionalmente, la compañía atraviesa un gran reto a nivel logístico debido a dos factores importantes que se están desarrollando en la organización: El primero, hace parte de un cambio tecnológico donde se busca integrar todos los procesos que ejecutan las diferentes áreas, como son procesos operativos, administrativos, gestión financiera y presupuestal, gestión de materiales y activos en un solo sistema, con el fin de contar con información centralizada que sea confiable, rápida y que permita tomar decisiones efectivas y eficaces. El segundo, se trata de un requerimiento a nivel financiero con el cumplimiento a la ley 1943 Ley de financiamiento del 2018 de beneficio tributario, con él cual se busca poder tener el reconocimiento por IVA descontable.

La gestión logística, al ser un proceso transversal que interactúa con todas las áreas de la organización (operación, producción, contabilidad, financiera, etc), está obligado a ser un proceso integrado que permita suministrar la información trazable, real y de forma rápida atendiendo las necesidades de la organización. Es así como se identifica que para poder cubrir las necesidades actuales de la organización con respecto a la modificación tecnológica de sus procesos y soportar

la información necesaria para entes de control internos y externos para temas tributarios, se debe realizar un plan de mejora en los procesos logísticos actuales tanto a los procesos y forma de operación actual, como en la gestión logística de las bodegas donde se administra el material.

En la actualidad el inventario de E-City es manejado de manera tercerizada a través de 4 contratos que ejecutan las operaciones técnicas en Bogotá y Cundinamarca, cada uno cuanta con una bodega local denominada PDI donde se custodian, almacenan y ejecutan los materiales para la prestación del servicio. Adicional, hay un contrato de operador logístico denominado Plataforma, donde se centralizan todas las actividades de abastecimiento y despacho de materiales hacía los contratos locales. Cada bodega (PDI y Plataforma) tiene un sistema único y diferente donde llevan la gestión logística de materiales. Todos los requerimientos logísticos que se realicen en las bodegas son solicitados directamente por ENEL y se registran en el sistema ERP de la compañía SAP, en el cual se centraliza toda la información financiera, contable y de activos de la organización.

Todos los sistemas mencionados anteriormente, funcionan de forma independiente sin ningún tipo de interfaz o comunicación entre ellos, lo que dificulta soportar y dar trazabilidad a los activos de la Compañía.

Para dar cumplimiento a los requerimientos y retos actuales de la organización, se requiere contar con la trazabilidad completa de los activos de la organización dentro de la cadena logística, al ingreso del material en bodega se requiere conocer información detallada como es: Código y descripción del material, información presupuestal con la cual se compra el material, orden de compra y autorización de entrega, información de calidad el producto, precio del material y

proyecto para el cuál es destinado su uso. Se requiere conocer todos los movimientos que pueda tener el material dentro de las diferentes bodegas y finalmente, conocer la información final de instalación de cada activo donde se detalle la ubicación y georreferenciación del activo como la orden de trabajo e información del proyecto que ejecutó la actividad.

1.2 Formulación del problema

¿Es posible contar con la trazabilidad de toda la cadena logística de los activos de la organización en un sistema o herramienta que suministre toda la información requerida por las áreas de ejecución y apoyo de la organización?

2 Justificación

El sistema de gestión contable, financiero y logístico que se utiliza es SAP SE, en el cual se registra la información y soportes de las operaciones de la compañía. Actualmente su actualización se realiza manualmente y no existe interfaz y comunicación que relacione todos los procesos de la compañía, por esto la traza de a información no es totalmente confiable.

Se presentan las siguientes novedades en el desarrollo de la operación logística de la compañía, las cuales se soportan en documentación de archivo físico o digital de carácter privado:

- Los cierres de inventarios presentan hasta de 2.000 millones de pesos en faltantes de material por parte del operador logístico.
- Los reportes de consumos en sistema SAP deberían contar con actualización diaria, sin embargo, se encuentran atrasados aproximadamente siete días.
- Los balances generales del año no cuentan con toda la información actualizada de manera oportuna, se suele demorar hasta tres meses adicionales del año siguiente.
- Con el fin de acceder al beneficio tributario por la ley de financiamiento (IVA descontable) se debe contar con la trazabilidad del inventario para poder soportar el uso y destino de todos los materiales que hagan parte de cada proyecto.

El mercado cuenta con una gama de tecnologías y procedimientos ajustados a las nuevas necesidades logísticas de los negocios las cuales pueden mejorar los procesos logísticos de la organización evitando que se sigan presentando costos adicionales por los retrasos logísticos que se presentan actualmente.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mejora en los procesos logísticos gestionados por la gerencia E-City ENELX Colombia, con el cual se pueda soportar, dar trazabilidad y contar con seguimiento tanto físico como virtual de todos los activos de la compañía durante toda la gestión que en ellos se realice.

3.2 Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento del flujo del proceso logístico, teniendo en cuenta su cadena operativa en cada área de ENELX.
- Comparar diferentes alternativas en el mercado para el mejoramiento de los procesos logísticos.
- Determinar la alternativa que se ajusta a los costos permisibles y garantiza el mejoramiento logístico de la compañía.

4 Marco referencial

4.1 Estado del arte

Logística

La logística se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo. De esta forma, todas aquellas actividades que involucran el movimiento de materias primas, materiales y otros insumos forman parte de los procesos logísticos, al igual que todas aquellas tareas que ofrecen un soporte adecuado para la transformación de dichos elementos en productos terminados: las compras, el almacenamiento, la administración de los inventarios, el mantenimiento de las instalaciones y maquinarias, la seguridad y los servicios de planta. (Monterroso, s.f.).

Las actividades logísticas deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo. Por dicha razón, la logística no debe verse como una función aislada, sino como un proceso global de generación de valor para el cliente, esto es, un proceso integrado de tareas que ofrezca una mayor velocidad de respuesta al mercado, con costos mínimos. (Monterroso, s.f.).

Proceso logístico

(Biviana, s.f.) “Los procesos logísticos de la compañía son todos los que se relacionan con los movimientos de materiales y mercancías”:

- **Compras:** Es el primer paso de una empresa para obtener la materia prima con la que podrá elaborar sus productos por lo que la logística de compras incluye que el personal realice una planificación de todo lo necesario, además deberá tener en cuenta el tiempo de entrega del proveedor. (Nalww, s.f.)
- **Servicio al cliente:** Esta se ha convertido en una de las áreas más importantes de la logística. Se define como el conjunto de actividades interconectadas que ofrecen un proveedor para que el cliente obtenga sus pedidos en el momento y lugar indicado. También puede decirse que el servicio al cliente es una herramienta muy poderosa del *marketing* porque un consumidor bien atendido es un usuario satisfecho, fiel y que recomprará en el futuro. (Zonalogistica, s.f.)
- **Gestión de Inventarios:** El control y manejo de las existencias de ciertos productos; en esta gestión, se aplican estrategias y métodos que hacen que la tenencia de estos bienes sea rentable y productiva. Adicionalmente, permite la evaluación de los procedimientos de ingreso y salida de dichos artículos. Se cuenta con tres operaciones básicas: Custodia de las existencias, análisis de inventarios y planeación de la producción. (Zonalogistica, s.f.)
- **Almacenamiento:** Es la función que se encarga de custodiar toda la mercancía; para este fin debe implementarse un proceso de control y custodia de inventario. Esta operación controla físicamente y mantiene todos los bienes inventariados. Al crear la estrategia de almacenamiento debe definirse el modelo de almacenamiento y el sistema de gestión de la bodega. (Zonalogistica, s.f.)
- **Transporte:** Se entiende como el medio para movilizar bienes o personas desde un punto hasta otro. El transporte comercial moderno está al servicio del interés público y cubre

todos los modos e infraestructuras involucradas en el flujo de materiales y los servicios de entrega, manipulación y recepción de estos. (Zonalogistica, s.f.)

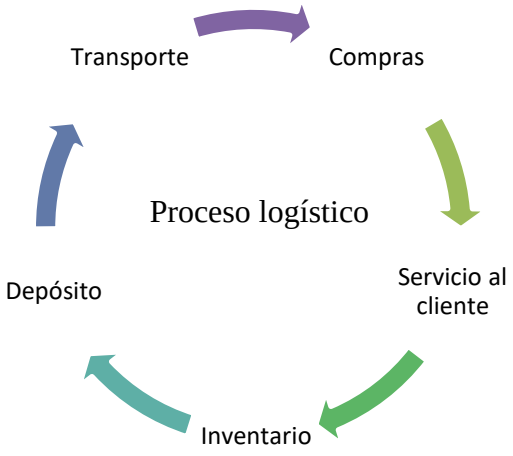

Figura 1 Pasos del proceso logístico

Operador logístico

Un operador logístico es una empresa que, por encargo de su cliente, organiza y diseña y gestiona y controla los procesos de una o varias etapas de una cadena de suministro, como los son el aprovisionamiento, el transporte, el almacenaje, la manipulación y empaquetado o la distribución de mercancías. (logisber, s.f.)

Tipos de operadores logísticos:

Existen diferentes tipos de operadores logísticos, estando clasificados en función de las áreas o fases que se encargan de ejecutar en una cadena logística. De forma general se conocen

como 1PL, 2PL, 3PL, 4PL y 5PL, refiriéndose “PL” a *Party Logistics*, es decir, proveedores de logística: (logisber, s.f.)

- **First Party Logistics 1PL**: El operador 1PL es el que realiza esencialmente la fase de la logística que más se subcontrata, que es el transporte de mercancías. En este sentido, se engloba dentro de esta categoría a las agencias de transporte, que se encargan de distribuir los productos de la empresa lo ha contratado. (logisber, s.f.)
- **Second Party Logistics 2PL:** El operador logístico 2PL es aquel que ofrece además del transporte, almacenamiento de mercancías y productos, utilizando para ello su propia maquinaria de almacén. (logisber, s.f.)
- **Third Party Logistics 3PL**: Los 3PL son operadores cuyos servicios están más personalizados y adaptados a las necesidades de sus clientes. Por esto, los acuerdos entre los *third party logistics* y la empresa contratante suelen ser a largo plazo, de manera que el 3PL consiga aprender y optimizar la parte de cadena de suministros que el cliente le encarga realizar. (logisber, s.f.)
- **Fourth Party Logistics 4PL*:*** Los operadores logísticos 4PL funcionan de forma ligeramente diferente a los 3PL. En este caso, actúan como supervisores del funcionamiento de la logística. No cuentan con recursos físicos, como almacenes o camiones, pero sí tienen la experiencia, los conocimientos y la capacidad tecnológica que les permite optimizar al máximo la eficiencia de la cadena de suministro. En este caso, quien se encarga de toda la parte física (almacén y camión) es, generalmente, un operador logístico 3PL. (logisber, s.f.)

- **Fifth Party Logistics 5PL**: El operador logístico 5PL se caracteriza por integrar la ejecución de los servicios propios del 3PL junto a la especialización en optimización de la cadena de suministro que tienen los 4PL. (logisber, s.f.)

Funciones del operador: Entre alguna de sus funciones se encuentran:

- Manejo de materiales.
- Transporte de bienes.
- Control de stock
- Servicio post – venta.
- Embalaje y desconsolidación.
- Procesamiento de órdenes (Zonalogistica, s.f.)

SAP-ERP

Un sistema ERP integra en un solo sistema todos los procesos centrales necesarios para operar una empresa: finanzas, RR. HH., manufactura, cadena de suministro, servicios, compras y otros. (SAP, s.f.)

El propósito de un software ERP es apoyar a los clientes de la empresa, dar tiempos rápidos de respuesta a sus problemas, así como un eficiente manejo de información que permita la toma de decisiones y minimizar los costes. Los ERP-s funcionan en todo tipo de empresas y su selección depende de factores como el tamaño de la empresa, el tipo de empresa, procesos, recursos, etc. (Aner, s.f.)

Beneficios del ERP:

- Mayor productividad
- Mejor información estratégica
- Generación acelerada de informes
- Riesgo más bajo
- TI más simple
- Agilidad mejorada (SAP, s.f.)

Un sistema ERP se compone de diferentes aplicaciones de planificación de recursos empresariales que hablan entre sí y comparten una base de datos. (SAP, s.f.)

Figura 2 Sistema ERP Recuperado de (SAP, s.f.)

Signos que indican que se requiere un ERP en la compañía:

Está invirtiendo más tiempo en actividades diarias: Si la gestión de actividades clave como el cierre de libros demanda más tiempo, posiblemente sea por culpa de tener muchas aplicaciones dispares. El software ERP integra soluciones y datos en un único sistema con una interfaz común,

que permite que las unidades de negocio se comuniquen con mayor facilidad y hagan sus trabajos de manera efectiva. (SAP, s.f.)

Tiene muchas preguntas de negocio sin respuesta: ¿Puede responder fácilmente preguntas importantes sobre su negocio –como los ingresos por la línea de producto o la cantidad de devoluciones–? De no contar con respuesta, es posible que sistemas segregados y falta de acceso a métricas y KPI lo estén deteniendo. El software de planificación de recursos empresariales está diseñado para abordar estos desafíos. (SAP, s.f.)

Tiene procesos de negocio que se escapan: ¿Hay áreas en las que los procesos escapan? Quizá sea más difícil gestionar el inventario, satisfacer a los clientes o mantener los costos controlados. Si es el caso, es posible que los procesos de negocio necesiten ser reestructurados para adaptarse al crecimiento o a prioridades cambiantes –una respuesta natural para el software de ERP. (SAP, s.f.)

Tiene procesos manuales con múltiples conjuntos de datos: ¿La mayoría de los departamentos están usando sus propias aplicaciones y procesos para trabajar? Si es el caso, es probable que se esté invirtiendo demasiado tiempo en entradas de datos duplicadas. Cuando la información no fluye entre los sistemas, la generación de informes demanda más tiempo, a menudo ocurren errores y la toma de decisiones se entorpece. (SAP, s.f.)

Se está perdiendo oportunidades rápidamente cambiantes: ¿Está invirtiendo tanto tiempo en la gestión del negocio que no se puede perseguir nuevas e interesantes oportunidades? Los sistemas de ERP más recientes incluyen funcionalidades avanzadas e inteligentes, como machine learning

y analíticas predictivas, que simplifican la identificación y capitalización de nuevos y rentables proyectos. (SAP, s.f.)

Beneficios tributarios

La Ley 1943 de 2018 introdujo cambios respecto al tratamiento fiscal que podrá aplicarse a partir de este año para el IVA cancelado en la compra o importación de los activos fijos. Dentro de las novedades cabe destacar que a partir del 2019, cuando se adquieran activos fijos de cualquier tipo (no solo los mencionados en el artículo 485-2 del ET), el contribuyente que sea responsable del IVA tomará como descontable el impuesto que se cancele sobre tales activos y ya no deberá dejarlo como un mayor valor del mismo, el cual se sometía a depreciación fiscal. (Actualicese, s.f.)

Así, solo los compradores que no sean responsables de dicho impuesto seguirán tratando el IVA de sus activos fijos como un mayor valor de estos y lo podrán seguir sometiendo a depreciación fiscal. (Actualicese, s.f.)

4.2 Marco teórico

4.2.1 Generalidades

La logística es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes. (Ronald, 2004)

El principal objetivo de administrar la cadena de suministro es "sincronizar los requerimientos del cliente con el flujo de materiales desde el proveedor, con el propósito de balancear los objetivos que pueden ser conflictivos como son reducir los costos de inventario y aumentar el nivel de servicio al cliente" (G, 1989)

En el caso de la administración logística en la Cadena de Suministros el Council of Supply Chain Management la define como: es el proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de lograr la satisfacción de los clientes. La administración logística es la función donde se coordinan y optimizan todas las actividades logísticas y se integran con otras funciones como mercadeo, ventas, manufactura, finanzas y tecnologías de información, e incluye actividades como: administración de transporte inbound y outbound, administración de fletes, almacenamiento, manejo de materiales, recepción de pedidos, diseño de la red logística, administración de inventario, planeación de demanda y suministro y administración de proveedores logísticos. Los

principales objetivos logísticos son: reducir los costos logísticos e incrementar el nivel de servicio para satisfacer a los clientes. (Lucía, 2012).

4.2.2 Expectativas de la logística

Internet, los procedimientos de operación a tiempo y el continuo reaprovisionamiento de los inventarios han contribuido a que los clientes esperen gran rapidez en el procesamiento de sus requerimientos y en la entrega de sus pedidos, así como que exista un alto grado de disponibilidad de los productos. Según el estudio de Davis realizado a cientos de compañías durante el último decenio, los competidores de clase mundial tienen tiempos promedio del ciclo de pedidos (el tiempo que transcurre desde que tiene lugar un pedido y cuando se recibe) de siete a ocho días y porcentajes de reaprovisionamiento de artículos de línea de 90 a 94%. (Ronald, 2004).

Al igual que en la cadena de suministro, en los procesos de administración, control y reporte de información asociada a los materiales y activos también se exige rapidez en el procesamiento de datos y reporte final de la información, por lo cual es fundamental contar con procesos alineados y confiables que logren dar respuesta a las necesidades de clientes internos y externos.

4.2.3 Integración del sistema logístico

Las empresas están buscando tornarse cada vez más competitivas en el mercado mundial. Para eso es preciso implementar soluciones eficientes, las que permitan reducir los tiempos y ciclos, el consumo de recursos naturales y, además, aumentar la calidad; a fin de superar a los competidores mundiales y conquistar los clientes, cada vez más exigentes en el mercado mundial globalizado. (Horbal, 2009)

Un aspecto clave para mejorar la cadena logística en una Compañía y lograr obtener resultados óptimos y eficientes es concebir este proceso de una manera integral en los objetivos de la compañía y hacerlo parte de su estrategia. El manejo sectorial (parcial) de la información, ya sea por problemas de competencia entre los mismos departamentos de una compañía, ya sea por inadecuados sistemas de información y comunicación, suelen conducir a decisiones erróneas de personal, de compras, de planificación, de programación de la producción, de distribución; en definitiva, sobre qué es lo mejor para la empresa. La logística es un proceso que atraviesa 'horizontalmente' la organización, afectando cada una de las funciones y tareas de la organización, y, como tal, es necesario generar un sistema de información adecuado que permita involucrar a todos los actores, esto es, medir y controlar el proceso global de generación de valor. (Monterroso, s.f.)

Estas interrelaciones entre las actividades logísticas entre sí y entre éstas y cada una de las áreas de la empresa, hacen pensar en un sistema integrado, en donde todas y cada una de las actividades requieren de una adecuada coordinación para optimizar el funcionamiento del proceso de negocios, reducir costos y potenciar un mejor nivel de servicio al cliente. La idea de integración se basa en el hecho que el valor para el cliente no se genera en un lugar determinado, sino a lo largo de toda la cadena logística. La gestión logística se convierte así en una importante herramienta de la estrategia competitiva de las organizaciones. (Monterroso, s.f.)

El alineamiento del proceso logístico con la estrategia empresarial es vital para lograr una posición sustentable en el mercado; de la misma forma que las estrategias de producción, comercialización, personal y finanzas, la logística debe guardar una coherencia interna y responder a los objetivos básicos de la compañía. (Monterroso, s.f.)

4.2.4 Gestión de activos

En la búsqueda de contar con procesos logísticos integrados y que permitan dar respuesta rápida a los stakeholders de la cadena logística, además de reducir costos innecesarios en los procesos de suministros se hace necesario revisar el concepto de gestión activos.

Con tecnologías de identificación automática es posible llevar el seguimiento, trazabilidad, soporte y control de todos los activos de una compañía siempre y cuando se suministre y administre toda la información requerida. De esta manera se logran tener procesos más eficientes, de calidad y controlables, adicionalmente, se mejoran los tiempos de los procesos logísticos y se disminuye las pérdidas de inventario por robo.

El seguimiento de activos es un elemento clave para las empresas a la hora de gestionar eficazmente la calidad en la producción y para cumplir con los objetivos de eficiencia, calidad y seguridad. A medida que el control de costes gane importancia, la gestión de activos se convertirá en un elemento habitual y diario de las operaciones llevadas a cabo en la cadena de suministro, para poder usar la información en tiempo real y mejorar en la toma de decisiones, además de ampliar la ventaja competitiva. (Interempresas, s.f.)

En toda la industria el seguimiento de activos es clave en cualquier cadena de suministro que se precie, tanto si esos activos son personas, materias primas, semielaborados o productos acabados, equipos científicos vitales o envases reutilizables —de los que se emplean en las expediciones y el transporte—, el seguimiento de activos siempre es importante. La trazabilidad de estos activos permite, a empresas y proveedores de servicios públicos, lograr sus objetivos estratégicos y operativos gracias a la planificación centralizada de activos y a la mayor visibilidad

y control que proporciona. En este sentido, las ventajas del seguimiento de activos son sinérgicos, es decir, los beneficios que se obtienen en su aplicación global son superiores a los que se obtendrían de forma separada. (Zetes)

La mejora de la visibilidad, es decir, la garantía de que los activos están siempre en el momento y lugar correctos es una de las ventajas principales del seguimiento de activos que, además, se traduce en importantes ahorros, incluyendo un incremento en productividad, costes reducidos y menos errores. Mediante la tecnología de identificación automática, por ejemplo, es posible seguir y localizar eficazmente cualquier activo y, si se dispone de la información adecuada, puede mejorarse la eficiencia y la calidad de los procesos, controlar los niveles de inventario o los precios de recompra y reducir el tamaño de flotas. A cambio, el porcentaje de activos recuperados puede ser mucho mayor de lo previsto en un principio. Esto se logra combinando diversos factores, como una reducción de las pérdidas por robo, interrupciones o merma y la mejora de la toma de decisiones. Además, es posible evitar las falsificaciones, uno de los aspectos de la gestión de activos que va cobrando importancia. (Zetes)

Para empezar: respuestas a algunas preguntas esenciales:

A la hora de plantearse la necesidad de gestionar los activos de una organización, hay una serie de preguntas para tener en cuenta: (Zetes)

- ¿Qué activos u objetos son esenciales para la empresa y deberían rastrearse?
- ¿Cuál es el objetivo final del seguimiento de activos?
- ¿Qué información se debe capturar y hasta qué nivel de detalle?
- ¿Qué tolerancia de errores se permite?

- ¿Cuál sería el mejor método para capturar esa información?
- ¿Qué durabilidad tiene este sistema de captura de datos?
- ¿El proceso requiere la participación de terceros?
- ¿Dónde se guardarán los datos capturados y desde dónde se accederá a ellos?
- ¿Cómo utilizará la empresa estos datos? (Zetes)

Identificación automática y captura de datos

La identificación de la automatización y la captura de datos, mejor conocida como AIDC, es un proceso que se utiliza para identificar y recopilar datos. Una vez que se completa la recopilación, los datos se almacenan automáticamente en un sistema informático, donde luego se clasifican y, según el software, se agregan. El proceso de AIDC se realiza sin el uso de un teclado y generalmente se integra para rastrear elementos, inventario, herramientas, activos e incluso trabajadores. (Masterlogistica, s.f.)

Cómo funciona la identificación automática y la captura de datos

AIDC se refiere a un espectro relativamente amplio de tecnologías específicas que lo emplean como un atributo. La lista incluye:

- Códigos de barras
- RFID (Identificación por Radiofrecuencia)
- Iris y sistemas de reconocimiento facial (biometría).
- Reconocimiento óptico de caracteres (OCR)

- Tiras magnéticas
- Tarjetas inteligentes
- Reconocimiento de voz (Masterlogistica, s.f.)

Todas estas tecnologías utilizan AIDC de formas únicas, pero se sintetizan de manera diferente según los entresijos de los procesos. (Masterlogistica, s.f.)

Sin embargo, normalmente, el dispositivo toma imágenes, sonidos o videos del objetivo y captura los datos con la ayuda de un transductor. Los transductores difieren según la aplicación de la tecnología, ya sea un código de barras, una tarjeta inteligente, una RFID o cualquier otra cosa, pero el objetivo principal es el mismo: convertir el sonido, la imagen o el video en un archivo digital. (Masterlogistica, s.f.)

A partir de ahí, los datos capturados se guardan en una base de datos o se transfieren automáticamente a un sistema basado en la nube. Es entonces cuando los datos pueden ser analizados y / o categorizados; Este paso es algo que está determinado por el software y cómo funciona para integrarse con el dispositivo de captura, sea lo que sea. (Masterlogistica, s.f.)

Aunque AIDC cubre un amplio alcance, la tecnología se utiliza principalmente para una de estas tres cosas: 1) identificación y validación, 2) seguimiento de activos y 3) interfaces con otros sistemas. (Masterlogistica, s.f.)

Los beneficios de usar identificación automática y captura de datos

Al considerar los beneficios de emplear AIDC, primero se debe observar más de cerca las tecnologías que se mejoran con él. (Masterlogistica, s.f.)

- **Lectores de códigos de barras:** AIDC ha existido durante años en forma de etiquetas de códigos de barras y tecnologías de lectores de códigos de barras. Los códigos de barras se pueden usar para el seguimiento, la identificación y los recuentos en una variedad de industrias, incluyendo comercio minorista, atención médica, educación, configuración de almacenes, fabricación, entretenimiento y mucho más. (Masterlogistica, s.f.)
- **RFID:** las etiquetas RFID transmiten información en profundidad desde un escáner y se capturan utilizando un lector especial a través de AIDC. Por lo general, las etiquetas RFID se colocan en elementos que requieren un seguimiento avanzado y / o informes y recopilación de datos en tiempo real. (Masterlogistica, s.f.)
- **Biometría: La** biometría identifica a las personas mediante el uso de un proceso de escaneo AIDC especializado que compara características biológicas, como el iris o las huellas dactilares. Alguna vez fue una tecnología que solo existía en las películas de ciencia ficción, pero ahora esta avanzada tecnología de captura de datos se usa en entornos de oficina e incluso en dispositivos móviles personales. (Masterlogistica, s.f.)
- **OCR (Reconocimiento óptico de caracteres):** OCR emplea AIDC para escanear texto escrito o escrito. Esta es la tecnología que se utiliza en los procesos de digitalización.
- **Tiras magnéticas: las tiras** magnéticas usan AIDC para que la información importante pueda ser «deslizada» para una verificación casi inmediata. Casi todos tienen esta

tecnología AIDC en su persona en un momento dado; estas tiras magnéticas son las que se utilizan en tarjetas de crédito / débito, tarjetas de entrada de edificios, tarjetas de biblioteca, pases de transporte público, etc. (Masterlogistica, s.f.)

- **Tarjetas inteligentes: las tarjetas** inteligentes son, en esencia, formas más avanzadas de bandas magnéticas. Por lo general, se usan de manera similar y en tarjetas que son solo para uso personal. También es la tecnología AIDC que se utiliza en los pasaportes. (Masterlogistica, s.f.)
- **Reconocimiento de voz:** similar a la biométrica, el reconocimiento de voz utiliza un dispositivo para capturar datos que luego se analizan automáticamente utilizando la tecnología AIDC para comparar una voz con un catálogo de otros. (Masterlogistica, s.f.)

Sistemas atendidos vs. Sistemas desatendidos

Existen dos clases de sistemas de gestión de activos. Uno es el atendido, un sistema sencillo en el que los activos se registran y se marcan de forma manual utilizando, por ejemplo, dispositivos de códigos de barras. Con este sistema, los costes de utilizar etiquetas de códigos de barras son bajos. La alternativa son los sistemas desatendidos, que utilizan, por ejemplo, la RFID activa o pasiva y los sistemas de visión, que son mucho más precisos pero sus implementaciones son más costosas. Los sistemas desatendidos se utilizan cada vez más, por su alto nivel de automatización y precisión, cuando no es viable hacer un registro manual fiable de activos móviles. Obviamente, este tipo de sistemas también son más eficaces en la prevención de robos. El coste de usar un sistema basado en RFID puede diferir notablemente en función del tipo de tags utilizados y de su correspondiente uso. En cada caso debe tenerse en cuenta tanto el coste de oportunidad de no

implementar un sistema de gestión de activos como la tolerancia a los errores no detectados en otras etapas de la cadena de suministro. (Zetes)

El entorno, un factor a considerar

El entorno de trabajo es un aspecto que se debe tener en cuenta a la hora de decidirse por un sistema de gestión de activos. Para activos de alto valor, si las condiciones externas permiten el uso de sistemas RFID activos -nivel de humedad bajo, presencia de líquidos, sin potenciales interferencias metálicas o si no es posible tener línea de visión directa—, un sistema RFID activo puede ser lo más conveniente. Pero, si el entorno es húmedo o los activos contienen metal, los sistemas automatizados de captura de datos basados en imágenes, son la mejor alternativa a un sistema de lectura manual. (Zetes)

4.3 Marco conceptual

A continuación, se detallan algunos conceptos claves para el entendimiento y desarrollo del presente documento:

ACTIVO: Son los bienes, derechos y otros recursos controlados económicamente por la empresa, resultantes de sucesos pasados de los que se espera obtener beneficios o rendimientos económicos en el futuro.

AIDC: Automatic identification and data capture, es un proceso que se utiliza para identificar, recopilar, almacenar y tratar datos de manera automática.

ALUMBRADO PÚBLICO: Es el servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos, y demás espacios de libre circulación.

B2G: Business to Government, área encargada de los negocios de Gobierno de ENELX.

CADENA DE SUMINISTRO: Se refiere a la red de instalaciones y de procesos que intervienen en todo el ciclo de vida de un producto hasta que llega al cliente final.

CADENA LOGÍSTICA: Está compuesta por todos los medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio. Integra la gestión y la planeación de procesos de aprovisionamiento, producción y distribución y los subprocesos que los integran como almacenamiento, inventarios, transporte, los costos de transacciones y el servicio al cliente entre otros.

CENTRO DE DISTRIBUCIÓN: Def. General Un centro de distribución es una infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se dan órdenes de salida para su distribución al comercio minorista o mayorista.

E-CITY: Es la gerencia de ENELX encargada de los negocios de gobierno de la ciudad de Bogotá como son el alumbrado público, movilidad eléctrica e iluminación navideña y de temporada.

EMPRESA COLABORADORA: Se denominan así a los contratos firmados con la Compañía mediante el cual se tercerizan las actividades operativas.

ENEL-Codensa: Es el operador de red de la ciudad de Bogotá, encargado de la prestación del servicio de energía eléctrica y de Alumbrado Público.

ENELX: Línea de negocio de Enel-Codensa, que por medio del uso de tecnologías inteligentes buscamos crear soluciones innovadoras que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas.

ERP: Enterprise Resource Planning-Planificación de Recursos Empresariales, es un sistema de planificación de recursos empresariales son los sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía en la producción de bienes o servicios.

INVENTARIO: Def. Contable Es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado.

INVENTARIO: Def. Logística Es el almacenamiento de productos que serán adquiridos por el consumidor final para su uso. Además, se incluye los productos consumibles y activos fijos que son necesarios para el funcionamiento de la empresa.

LOGÍSTICA: Es el proceso de coordinación y movimiento de recursos gente, materiales, inventario y equipos de un lugar a otro su almacenamiento.

MOVIMIENTO INBOUND: Son todas las entradas de materiales y equipos que se presentan en un almacén.

MOVIMIENTO OUTBOUN: Son todas las salidas de materiales y equipos que se presentan en un almacén.

OPERADOR LOGÍSTICO: Es una empresa que, por encargo de su cliente, diseña los procesos de una o varias etapas de su cadena de suministro como son el aprovisionamiento, transporte, almacenaje y distribución.

PDI: Hace referencia al centro de distribución donde se almacenan los materiales para le ejecución final de los trabajos. Con el PDI se detalla el nombre del contrato de ejecución, dirección y responsable del almacén.

PLATAFORMA: Def. General Es una zona especializada que cuenta con la infraestructura y los servicios necesarios para facilitar las actividades relativas al transporte empaque y distribución, para transito nacional y/o internacional de mercancías.

Para ENELX Plataforma es el centro de Acopio principal donde ingresan todos los materiales y equipos de los distintos proveedores para posterior distribución a los centros de distribución.

PROCESO LOGÍSTICO: Son todos los que se relacionan con los movimientos de materiales y mercancías.

SAP: Es un software de planificación de recursos empresariales desarrollado por la compañía alemana SAP SE. SAP ERP incorpora las funciones empresariales claves de una organización.

SISTEMA INHOUSE: Son sistemas tercerizados donde cada empresa realiza su desarrollo e implementación.

SISTEMA RFID: RFID o identificación por radiofrecuencia es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas o

transpondedores RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio.

STAKEHOLDERS: Es una palabra del inglés que, en el ámbito empresarial, significa ‘interesado’ o ‘parte interesada’, y que se refiere a todas aquellas personas u organizaciones afectadas por las actividades y las decisiones de una empresa.

4.4 Marco histórico

En principio, la logística se asoció con las estrategias necesarias para poner en movimiento las tropas militares y asegurar su aprovisionamiento de víveres y armas. Con el tiempo, se fue asociando a la dinámica de desarrollo comercial de los pueblos y sus intercambios de bienes y servicios; el trueque aparece como precursor de estos procesos, como un mecanismo usado por los pueblos antiguos para pactar sus intercambios y hacer llegar productos exóticos, altamente apreciados, a lugares remotos, como el caso de la ruta de la seda y especias entre China y occidente o los bazares Suq en el Magreb. Estos intercambios, ya sea por rutas marítimas o usando caravanas de camellos, fueron forjando la ruta de la historia de la humanidad, forzando a los reinos a desplegar ejércitos para defender sus convoyes, requiriendo cada vez más de mejor planeación logística. Con el tiempo, se fueron desarrollando leyes comerciales que garantizaran el comercio justo y los castigos comerciales a los incumplimientos. Los mercaderes venecianos del siglo XVI fueron los pioneros en este proceso de globalización del comercio. En muchos casos, el resultado de intercambio comercial era determinado por el poder de los ejércitos, ocasionando guerras, saqueos, auge y caída de imperios, pero al final, el desarrollo de la legislación comercial internacional y de la logística de comercio exterior han sido el resultado de esta decantación del

devenir de la historia. Podemos afirmar, que el comercio internacional y su aliada, la logística, han sido el motor de transformación del mundo de bárbaras naciones a la sociedad moderna que conocemos. (Cardona Arbelaez Diego, 2017)

Por otro lado, Ronald Ballou en su libro logística, administración de la cadena de suministros hace referencia a la historia indicando que los bienes que las personas querían no se producían en el lugar donde querían que se consumieran, o no eran accesibles cuando la gente los quería consumir. La comida y otras mercancías útiles o de conveniencia estaban ampliamente dispersas y sólo disponibles en abundancia en ciertas épocas del año. Los antiguos podían consumir los bienes en su ubicación inmediata o moverlos a un lugar preferido, almacenándolos para usarlos más tarde. Sin embargo, como todavía no existían transportes y sistemas de almacenamiento bien desarrollados, el movimiento de los bienes estaba limitado a lo que un individuo pudiera mover personalmente, y el almacenamiento de las mercancías perecederas era posible sólo por un breve espacio de tiempo. El sistema limitado de movimiento-almacenamiento por lo general obligaba a las personas a vivir cerca de las fuentes de producción y a consumir más bien un rango estrecho de bienes. Incluso hoy en día, en algunas zonas del mundo, el consumo y la producción tienen lugar sólo dentro de una región geográfica muy limitada. Todavía pueden observarse sorprendentes ejemplos en las naciones en vías de desarrollo de Asia, América del Sur, Australia y África, donde parte de la población vive en aldeas pequeñas y autosuficientes, y la mayoría de los bienes que necesitan los residentes se producen o se adquieren en las cercanías inmediatas. Se importan pocos bienes de otras zonas. Por lo tanto, la eficiencia de la producción y el estándar económico de vida por lo general son bajos. En este tipo de economías, un sistema de logística bien desarrollado y

económico alentaría el intercambio de bienes con otras zonas de producción del país, o incluso del mundo. (Ronald, 2004).

Según lo expuesto anteriormente, desde tiempos remotos se identifican y se hacen necesarios todos los procesos que integran lo que hoy en día conocemos como cadena de suministro y que hacen parte del proceso logístico de estudio de este proyecto. Con el paso del tiempo, se han modificado o ampliado los conceptos, se han desarrollado diferentes estrategias, procesos y herramientas para la mejora logística.

Figura 3 Cadena de suministro. Recuperado de (Grupoberistain, s.f.)

Los procesos logísticos administrados por ENELX también han presentado cambios con el paso del tiempo, en el mes de abril del 2019 se modificó el sistema ERP de la Compañía, realizando una actualización del sistema SAP por una nueva versión denominada SAP E4E, el cuál es utilizado por todos los países a nivel Global.

Esto ocasionó los siguientes cambios a nivel logístico

- Las empresas colaboradoras que anteriormente contaban con acceso a SAP y registraban los movimientos de materiales y equipos directamente en sistema, perdieron este acceso.
- Todos los movimientos de materiales y equipos se realizan por personal directo de ENEL.
- Los colaboradores debieron implementar sistemas InHouse para el control de los materiales, sin embargo, no hay ninguna interfaz entre sus sistemas y SAP.
- Todos los reportes de movimientos de mercancías se envían mediante correo electrónico diariamente para el registro en sistema SAP por parte de ENEL.
- Se incrementaron los errores en la información registrada, ya que existe mucha manualidad.
- Los tiempos y calidad del reporte de información también se ven afectados.
- No hay integración de información, esta se encuentra administrada de manera independiente y no hay forma de realizar una trazabilidad en un solo sistema.
- Los reportes mensuales que se realizan tienen un grado de incertidumbre y de desactualización porque la información no se registra en tiempo real.

5 Diseño metodológico

La investigación aplicada tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción, y concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, destinando sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad y los hombres. (Paz, 2017)

Esta investigación se desarrolla a partir del estudio de un problema logístico en el área de E-City de ENELX y tiene como finalidad desarrollar un plan que permita soportar, controlar y dar trazabilidad a los materiales de la Compañía, la cual se llevará a cabo mediante observación, estudio documental y trabajo en campo.

5.1 Tipo de estudio

El método empleado para el desarrollo del proyecto es de tipo cualitativo, con el cual se identificará el funcionamiento logístico actual, estableciendo cada una de las etapas, variables, entradas y salidas del proceso

Se utilizará la técnica de recogida de datos para comprender los procesos actuales, identificar los puntos de mejoras y factores de riesgos del proceso logístico, analizar el mercado en búsqueda de la alternativa que suministre la solución al problema planteado para finalmente evaluar, valorar y seleccionar la alternativa que se ajuste a las necesidades de la operación.

Para lo anterior se detallarán los siguientes procesos:

I. **Observación:** Mediante esta técnica se realiza el levantamiento general del proceso logístico al interior de ENELX, del operador logístico y de los contrataos de ejecución

II. **Análisis documentales:** Una vez se cuente con el levantamiento general del proceso, se realiza un análisis documental sobre procedimientos existentes y datos relevantes que permitan estructurar el flujo del proceso.

III. **Entrevista:** En esta etapa se aclaran dudas sobre la información recolectada hasta este punto, con el fin de presentar el proceso logístico final.

IV. **Estudio de Campo:** Se realizan visitas a las bodegas que son administrados por los contratos tercerizados con el fin de profundizar sobre la forma en que se opera la logística en estos almacenes y aclaración de dudas en la etapa de evaluación técnica de propuesta de mejora.

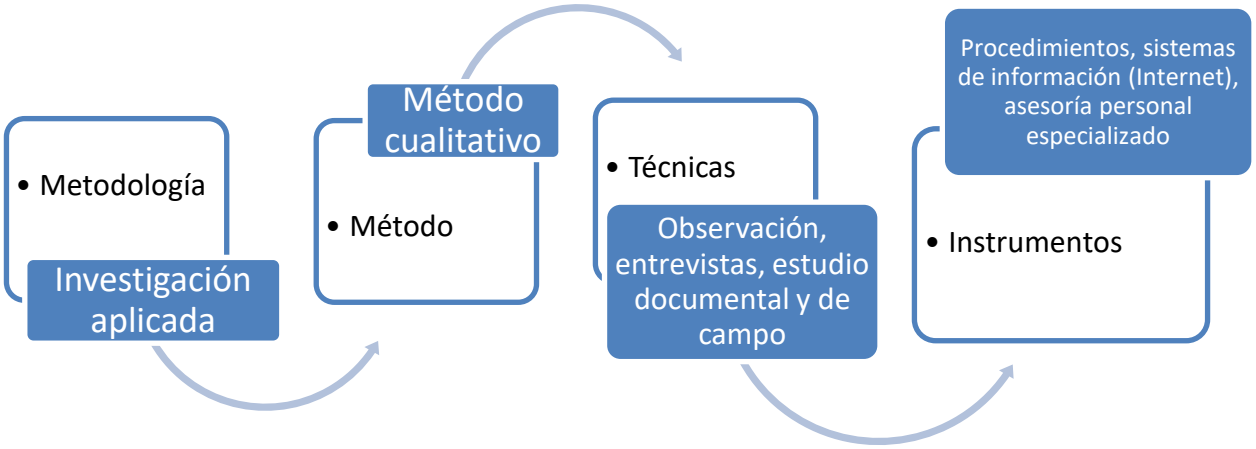

Figura 4 Diseño Metodológico

Tabla 1 Esquema General del diseño metodológico

ESQUEMA GENERAL DEL DISEÑO METODOLÓGICO			
Objetivo General:	Diseñar un plan de mejora en los procesos logísticos gestionados por la gerencia E-City ENELX Colombia, con el cual se pueda soportar, dar trazabilidad y contar con seguimiento tanto físico como virtual de todos los activos de la compañía durante toda la gestión que en ellos se realice		
Tipo de Investigación:	Investigación Aplicada		
Método:	Cualitativo		
Objetivos Específicos	Variables	Técnicas	Instrumentos
Realizar el levantamiento del flujo del proceso logístico, teniendo en cuenta su cadena operativa en cada área de ENELX	Procesos Internos: Identificar el proceso logístico teniendo en cuenta las áreas de interacción en I&O Procesos Externos: Identificar cómo se opera la logística en los contratos tercerizados Identificación de sistemas tecnológicos	Observación Entrevistas Análisis documental Estudio de Campo	Procedimientos Cuadros Cuadernos, libros Sistemas de información (Internet) Recurso Humano-Profesional
Comparar diferentes alternativas en el mercado para el mejoramiento de los procesos logísticos	Presentación de la necesidad a solucionar Visitas técnicas para profundizar las necesidades y aclaración de dudas Presentación de alternativas propuestas de solución	Entrevistas Estudio de Campo Visitas técnicas Análisis documental	Sistemas de información (Internet) Recurso Humano-Profesional
Determinar la alternativa que se ajusta a los costos permisibles y garantiza el mejoramiento logístico de la compañía	Selección de alternativa que suministre la respuesta a todas las necesidades planteadas, teniendo en cuenta factores como: Tipo de tecnología, equipos y herramientas a utilizar, tiempos y costos de desarrollo de implementación	Análisis documental	Recurso Humano-Profesional

5.2 Población

El estudio de investigación se realiza al personal de Ingeniería y operaciones de la subgerencia de B2G / ENELX para el levantamiento del flujo del proceso logístico interno y todos los procesos que tienen interacción con el mismo, adicionalmente se realiza estudio en los almacenes satélites y la plataforma principal dónde se acopian todos los materiales de la operación para el levantamiento del estado general del proceso logístico de las empresas tercerizadas.

5.2.1 Organigrama I&O

A continuación, se detalla el organigrama de ingeniería y operaciones y los procesos que participan del proceso logístico que deberán ser identificados en el levantamiento del flujo del proceso logístico:

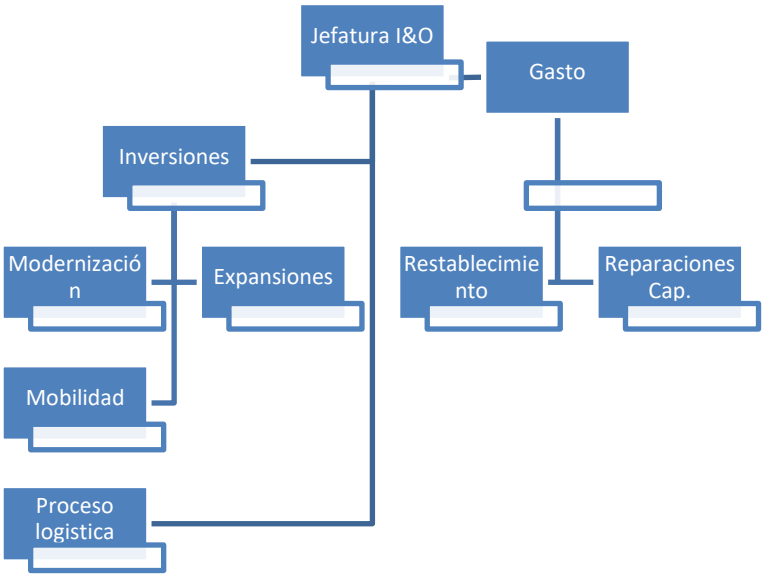

Figura 5 Organigrama I&O Subgerencia B2G

5.2.2 Organigrama Bodegas satélites y Plataforma

Se relaciona la estructura operativa de los contratos logísticos de la operación de B2G, los cuales deben tenerse en cuenta en el flujo del proceso:

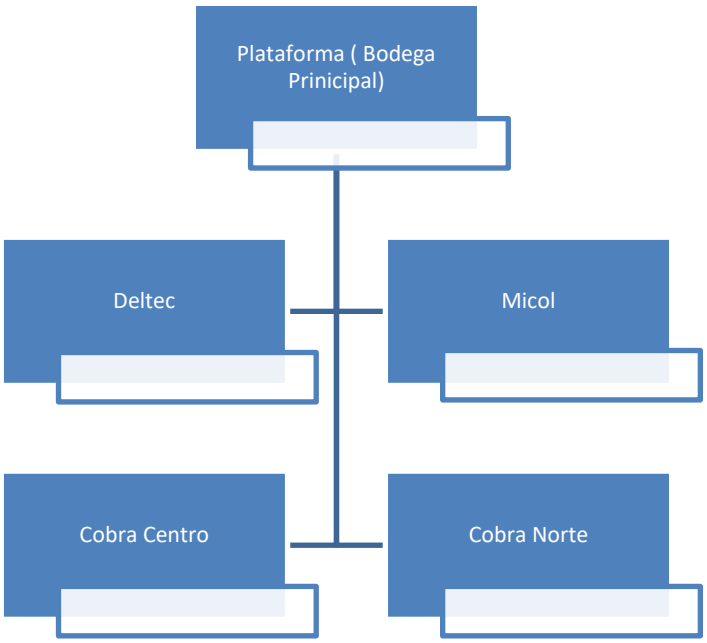

Figura 6 Organigrama bodegas operativas

5.3 Procedimiento

5.3.1 Levantamiento flujo del proceso logístico

Se utilizan las técnicas de observación, entrevista y análisis documental para detallar el flujo logístico actual, proceso que es transversal con las diferentes áreas de ejecución de la subgerencia de B2G. Para ello, es importante detallar claramente los puntos de interacción.

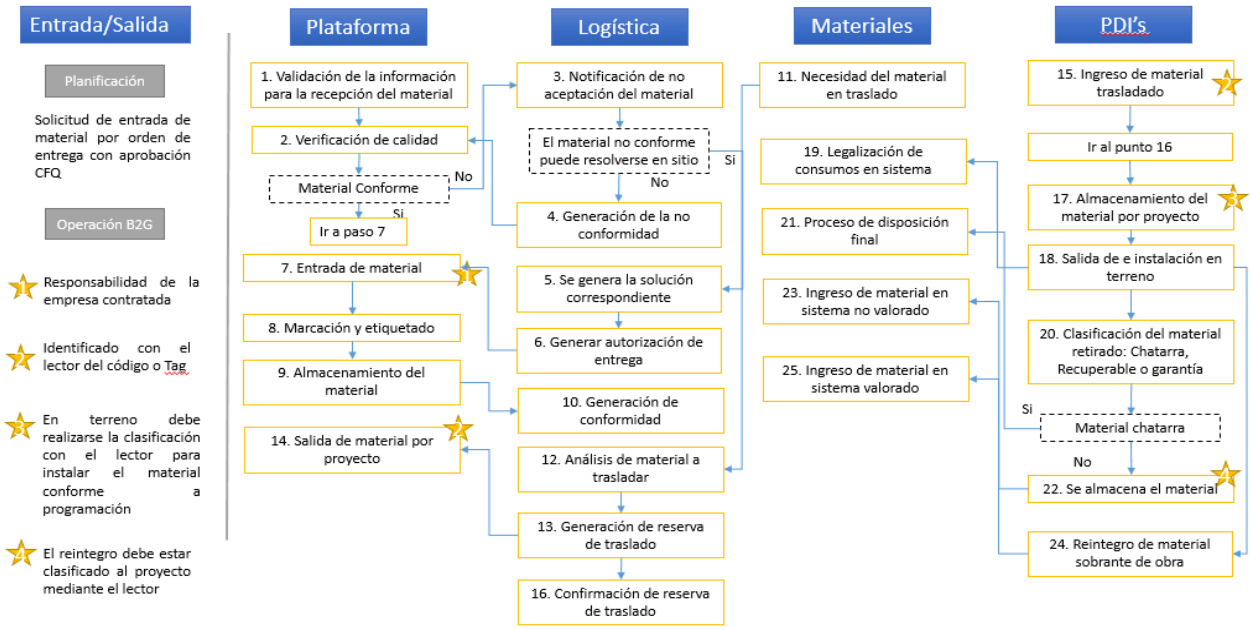

Figura 7 Diagrama de Flujo proceso logístico

5.3.1.1 Descripción del diagrama de Flujo.

- Validación de la información para la recepción del material: Recibo de la información de calidad y contractual para el recibo de materiales.

  Responsable: Professional unidad Business to Government - ENEL X

- Verificación de calidad: Realizar una verificación técnica de las pruebas y protocolos del lote de equipos a entregar según la orden de entrega. Adicionalmente el operador logístico o encargado de la bodega debe realizar una verificación visual del estado del material y su embalaje.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X - Operador Logístico.

- Notificación de no aceptación del material: Notificación que se realiza en el proceso de calidad de la no aceptación del material o rechazo de la inspección por inconformidades.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Generación de la no conformidad: Generación de no conformidades y rechazo de productos en la inspección técnica por incumplimiento técnico, la no conformidad se deja en la plataforma de gestión de calidad y se genera un informe con resultado no conforme.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Se genera la solución correspondiente: Corrección de no conformidades durante el proceso de inspección.

  Responsable: Proveedor
- Generar autorización de entrega: Se genera autorización al proveedor para la entrega de material en plataforma o bodega satélite.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Entrada de material: Entrega de los equipos autorizados y avalados técnicamente en las bodegas designadas por el proveedor.

  Responsable: Proveedor
- Marcación y etiquetado: Realizar la marcación del material por código RFID según se establezca para cada material.

  Responsable: Empresa de marcación

- Almacenamiento del material: Recibo y almacenamiento del material en el operador logístico o bodegas satélites.

  Responsable: Operador logístico y empresas colaboradoras
- Generación de conformidad: Se genera número de conformidad para radicación y pago al proveedor en los tiempos establecidos contractualmente.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Necesidad del material en traslado: Se identifican los materiales por proyecto que requieren ser trasladados a cada empresa colaboradora de acuerdo con la programación y necesidad de la operación.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Análisis de material a trasladar: Validación de la necesidad con respecto al stock y ubicación física de los materiales.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Generación de reserva de traslado: Generación en sistema de las reservas para atender las necesidades programadas de las EECC.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Salida de material por proyecto: Se realiza la salida del material reservado en traslado del operador logístico a las empresas colaboradoras. Se debe identificar físicamente por medio de la terminal lectora el material al proyecto que corresponda.

  Responsable: Operador Logístico/EECC (según contrato)

- Ingreso de material en traslado: Validación documental e inspección visual del material recibido con respecto a la solicitud de traslado.

  Responsable: Operador Logístico/EECC (según contrato)

- Confirmación de reserva de traslado: Se realiza la confirmación de la reserva de traslado con base en el documento firmado entre el operador logístico y el colaborador.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X

- Almacenamiento del material por proyecto: Se realiza el almacenamiento del material teniendo en cuenta el proyecto al cuál se encuentra asignado.

  Responsable: Empresa colaboradora

- Salida de material e instalación en terreno: Según la programación realizada por la empresa colaboradora para dar cumplimiento a las actividades asignadas por Enel, el almacén deberá realizar el despacho a cada orden de trabajo y a cada proyecto asignado. Para esto utilizará las terminales lectoras, para poder proceder con la entrega del material correcto a cada programación.

  En terreno, las cuadrillas también contarán con terminal lectora para garantizar la instalación del material al proyecto y actividad que corresponda.

  Responsable: Empresa colaboradora

- Legalización de consumos en sistema: La empresa colaboradora reporta el material instalado, detallando material, cantidad, orden de trabajo, información presupuestal y proyecto asociado. Con esto se realiza el cargue en sistema SAP de los consumos de material.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X / EECC

- Clasificación del material retirado: Se realiza la clasificación del material retirado de terreno para validar si cuenta o no con vida útil y puede pasar por un proceso de recuperación. Se hace la clasificación de lo que se chatarriza o de lo que se recupera.

  Responsable: Empresa colaboradora
- Proceso de disposición final: Envío a disposición final del material de chatarrización según la validación y cantidades declaradas. Se registra y controla por proyecto el material.
- Almacenamiento del material: Se realiza el almacenamiento del material recuperable, el cual debe estar debidamente identificado con su código para su posterior uso.

  Responsable: Empresa colaboradora
- Ingreso del material en sistema no valorado: Cargue en sistema del stock del material detallado como recuperable.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X
- Reintegro de material sobrante de obra: Corresponde al material que no fue utilizado en los trabajos asignados a la cuadrilla, por lo anterior, debe realizarse el respectivo reintegro y almacenamiento. Este material deberá estar claramente identificado al proyecto que corresponde por medio de las terminales lectoras.

  Responsable: Empresa colaboradora

- Ingreso de material en sistema valorado: Cargue en sistema SAP de los materiales sobrantes de obra.

  Responsable: Profesional unidad Business to Government - ENEL X

5.3.2 Consideraciones para la trazabilidad de los activos de la Compañía

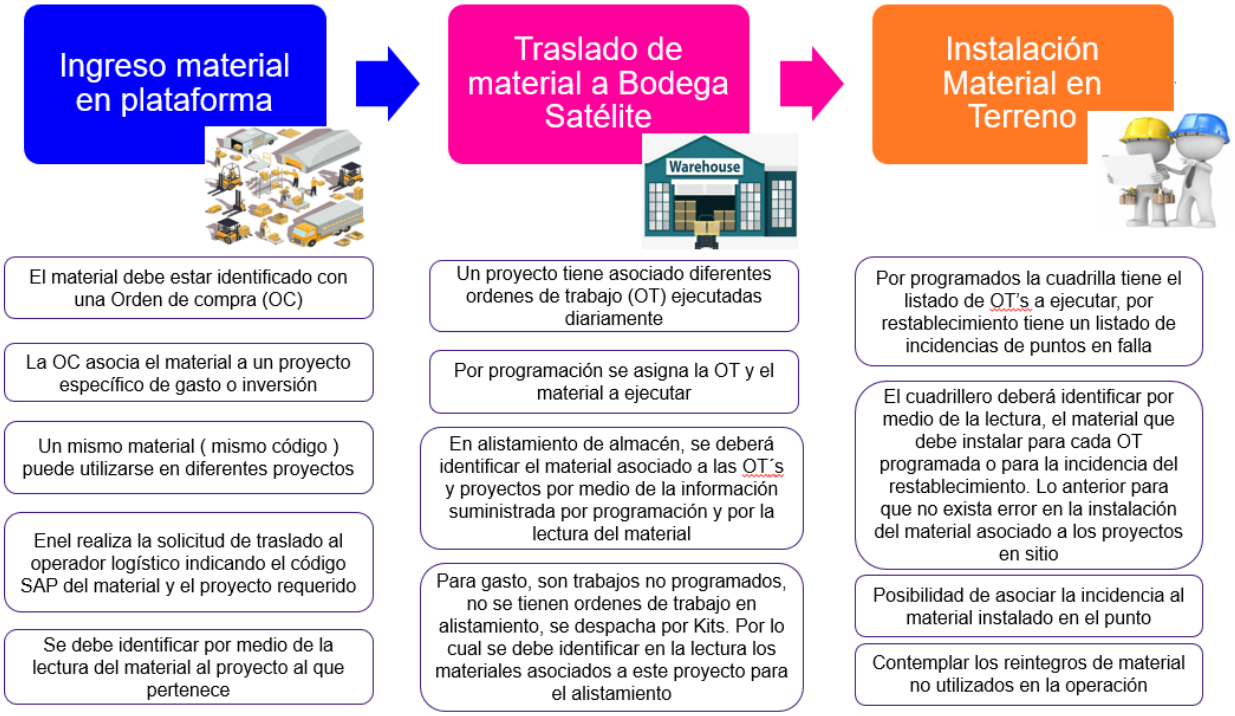

Figura 8 Descripción general de la necesidad

Plataforma logística: La Gestión de materiales en almacenes incluye las actividades que se realizan de flujo de entrada y de salida, el cual inicia desde la recepción del material a entregar por el proveedor hasta el suministro en el punto final, asegurando la calidad del material y la entrega

a tiempo. El proceso logístico involucra la integración de flujo de información, manejo de materiales, picking, inventario, almacenamiento, seguridad industrial y logística inversa.

La Plataforma Logística corresponde al lugar principal de almacenamiento de materiales necesarios para la instalación del Alumbrado Público, Alumbrado Navideño Modernización, restablecimiento y mantenimiento de este. La gestión de la plataforma Logística está dada para que un proveedor de servicios logísticos sea el responsable de todas las actividades logísticas inmersas a la operación.

La plataforma debe contener las características principales del flujo logístico (puntos de entrega, clientes suministrados, materiales a almacenar), asegurando un flujo de materiales sin problemas de seguridad para los trabajadores o terceros.

Bodega satélite: Corresponde a lugares de almacenamiento de materiales administrados por las empresas colaboradoras; para lo cual este será el responsable de todo el material almacenado y gestionará todas las actividades que garanticen la integridad del material y el buen flujo logístico de los materiales. De acuerdo con la condición de contrato, los almacenes de los contratistas deberán estar equipados con todos los activos necesarios para llevar las operaciones de manipulación, cargue y descargue de los materiales y equipos. En los almacenes de los contratistas, será responsabilidad del contratista el cargue y descargue de los materiales a plataforma camión o grúa.

Estos almacenes están incluidos en la red logística y se le suministran periódicamente materiales desde la Plataforma Logística de acuerdo con la metodología de traslados masivos definido por la línea de negocio B2G.

Almacenamiento: Los materiales de la unidad Business to Government – B2G podrán ser almacenados en estantería o en piso, clasificación que dependerá de las características del material, condiciones especiales, tamaño, peso y nivel de almacenamiento definido por el proveedor.

Para las bodegas satélites, la empresa colaboradora debe destinar un área independiente de la sede operativa, para el almacenamiento de materiales y equipos, dicha área debe estar delimitada y demarcada y su uso será exclusivo para el almacenamiento de materiales, equipos y postes, para el caso de postes el área debe cumplir con las políticas de seguridad según IN790 o en su defecto el procedimiento que lo modifique o lo reemplace según lo establecido por parte de Enel.

En general para el almacenamiento, identificación y almacenamiento eficiente de los materiales en el proceso de marcación se exigirá etiquetado por RFID según corresponda a cada material con las características especificadas anteriormente, este proceso lo realizará la empresa encargada de la marcación en la plataforma o en el lugar donde se realice la entrega del material por parte del proveedor hasta la fecha establecida en el contrato, posteriormente será responsabilidad del operador logístico la marcación del material.

Instalación de material en terreno: Las cuadrillas de las empresas colaboradoras realizan la instalación en terreno del material de acuerdo a las órdenes de trabajo suministradas para cada turno, con base a la programación realizada previamente por cada una de las áreas de Alumbrado Público. Esta asignación es realizada por la empresa colaboradora para dar cumplimiento a las necesidades establecidas por Enel.

Las cuadrillas deberán realizar la identificación en terreno del proyecto al cual pertenece el material asignado de cada orden de trabajo, lo anterior, con el fin de instalar el material de Opex en actividades exclusivas de mantenimiento correctivo y de Capex a los diferentes proyectos de inversión de Alumbrado Público. Esta identificación se realizará con los terminales de lectura que deberán ser suministrados a las cuadrillas.

Para poder contar con la trazabilidad completa de los activos de la organización dentro de la cadena logística se identifican los siguientes puntos a considerar dentro del flujo del proceso logístico y que deben ser solucionados con la herramienta de gestión de activos.

5.3.3 Estudio de mercado

Se buscan en el mercado los proveedores que suministren soluciones de mejora a los procesos logísticos y gestión de activos mediante el siguiente procedimiento:

5.3.3.1 Procedimiento

- Se solicitan los proveedores de este tipo de tecnologías al área de aprovisionamientos, se realiza el contacto con 3 empresas a las cuales se les explica la necesidad mediante una conferencia virtual para el entendimiento de la necesidad.
- Se realizan reuniones independientes con cada uno de los proveedores donde se exponen las soluciones de gestión de activos el cual contempla el sistema para el manejo lógico de la data y el registro de activos, las tecnologías implementadas de gestión de activos y los equipos y herramientas para dicha actividad. En esta sesión, se profundizan necesidades y requerimientos puntuales por parte de ENELX.
- Se realiza una visita conjunta a la bodega del operador logístico, la cual es la bodega de acopio principal de ENELX y se realizan visitas separadas a una de las bodegas de PDI´s donde se realiza la operación y ejecución de actividades. Estas visitas con la intención de conocer el detalle de la operación, los materiales que se manejan por parte de ENELX y la distribución física de cada uno de los espacios de las bodegas.
- Se presenta la propuesta final por cada uno de los 3 proveedores en la cual se presenta el tipo de tecnología adecuado para la gestión de activos según las necesidades declaradas y que se resumen a continuación:

EMPPESA	SISTEMA	TECNOLOGÍA
APES	Presentan un software almacenado en la nube de Google con posibilidad de integración a cualquier sistema mediante API, con la capcidad de realizar el seguimiento a todo el proceso logístico mediante el sistema Kanzi-reporte de informes, capuchin aplicativo para aplicaciones moviles, orangutan un middleware para trasmitir información en tiempo real y mandril para el monitoreo de terminales y antenas	Se utiliza la tecnología de radiofrecuencia (UHF), mediante etiquetas activas como son Tags para materiales metálicos, Tags desechables y Tags para otras superficies diferentes al metal. Su lectura se realiza mediante lectores móviles y lectora de paso o portales para las bodegas
IMAGUNET	El software utilizado para la gestión lógica es Vizix, el cual se integra con las terminales móviles y tablets para la captura de información. Se puede integrar con tecnología pasiva o activa y permite conectividad de GPS y bluetooth.	Se tiene catálogo de las siguientes tecnologías: Voice Picnking, Pick to light, batch picking y RFID, siendo esta última la que más se adecua a la necesidad de la Compañía. Se ofrece tecnología UHF, con Tags en metal y polipropileno. Su lectura se realiza mediante lectores móviles y lectora de paso o portales para las bodegas
MASSY TECHNOLOGIES	Se utiliza un sotware de desarrollo propio de MASY como aplicativo WEB y trazabilidad embebida la cual puede interconectarse con sistemas externos por medio de Web Services	Se utiliza la tecnología de radiofrecuencia (UHF), mediante etiquetas activas como son Tags para metálicos, PVC, y de detección de apertura. Su lectura se realiza mediante lectores móviles, lectora de paso o portales y lectoras inteligentes 3D las cuales permiten conocer la ubicación en tiempo real mediante GPS sin necesidad de configuración de Layout

Figura 9 Resumen oferta de los proveedores

5.3.4 Selección de alternativa

Se evalúan las diferentes alternativas presentadas por los proveedores y se selecciona la que más se ajuste a las necesidades puntuales de la organización teniendo en cuenta: El Tipo de tecnología que más se ajuste a la necesidad, equipos y herramientas adecuadas para la operación, tiempo de suministro de la solución, alternativa que dé respuesta a todos los puntos de mejora del proceso logístico, costos de desarrollo e implementación.

5.3.4.1 Propuesta APES

Tabla 2 Propuesta sistema tracking APES

EMPPESA	SISTEMA TRACKING		
APES	PRESENTACIÓN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN APES ENEL X-B2G		
COSTO INICIAL			
Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total
Antenas	$ 1.375.000	24	$ 33.000.000
Lector portátil	$ 500.000	144	$ 72.000.000
Impresora	$ 1.000.000	5	$ 5.000.000
Software	$ 15.000.000	1	$ 15.000.000
Etiquetado inicial	$ 381.112.897	1	$ 381.112.897
Servicio de implementación	$ 180.000.000	1	$ 180.000.000
			$ 686.112.897
COSTO MENSUAL			
Soporte Técnico	$ 10.517.192	1	$ 10.517.192
Mantenimiento Sistema	$ 1.051.719	1	$ 1.051.719
Ingeniero Logístico	$ 2.866.124	1	$ 2.866.124
Etiquetado Mes	$ 14.864.901	1	$ 14.864.901
Papelería	$ 3.022	1	$ 3.022
Arriendo sede	$ 4.000.000	1	$ 4.000.000
Puesto de trabajo	$ 60.000	1	$ 60.000
Servicio de internet	$ 401.054	1	$ 401.054
Servicio de vigilancia	$ 2.259.253	1	$ 2.259.253
Servicios públicos	$ 500.000	1	$ 500.000
Implementos de cafeteria y aseo	$ 20.833	1	$ 20.833
Total Mes			$ 36.544.098
		Valor año	**$ 438.529.177**
		Total	**$ 1.124.642.074**

5.3.4.2 Propuesta IMAGUNET

Tabla 3 Propuesta sistema tracking IMAGUNET

EMPPESA	SISTEMA TRACKING		
IMAGUNET	PRESENTACIÓN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN IMAGUNET ENEL X-B2G		
COSTO INICIAL			
Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total
Antenas	$ 1.250.000	24	$ 30.000.000
Lector portátil	$ 620.000	144	$ 89.280.000
Impresora	$ 1.210.000	5	$ 6.050.000
Software	$ 8.114.897	1	$ 8.114.897
Etiquetado inicial	$ 1.694.684.482	1	$ 1.694.684.482
Servicio de implementación	$ 214.000.000	1	$ 214.000.000
			$ 2.042.129.379
COSTO MENSUAL			
Soporte Técnico	$ 8.915.000	1	$ 8.915.000
Mantenimiento Sistema	$ 950.000	1	$ 950.000
Ingeniero Logístico	$ 2.866.124	1	$ 2.866.124
Etiquetado Mes	$ 61.632.304	1	$ 61.632.304
Papelería	$ 3.022	1	$ 3.022
Arriendo sede	$ 4.000.000	1	$ 4.000.000
Puesto de trabajo	$ 60.000	1	$ 60.000
Servicio de internet	$ 401.054	1	$ 401.054
Servicio de vigilancia	$ 2.259.253	1	$ 2.259.253
Servicios públicos	$ 500.000	1	$ 500.000
Implementos de cafeteria y aseo	$ 20.833	1	$ 20.833
Total Mes			$ 81.607.591
		Valor año	**$ 979.291.088**
		Total	**$ 3.021.420.468**

5.3.4.3 Propuesta MASSY

Tabla 4 Propuesta sistema tracking MASSY

EMPPESA	SISTEMA TRACKING		
MASSY TECHNOLOGIES	PRESENTACIÓN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN MASSY ENEL X-B2G		
COSTO INICIAL			
Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total
Antenas	$ 1.100.000	24	$ 26.400.000
Lector portátil	$ 480.000	144	$ 69.120.000
Impresora	$ 1.320.000	5	$ 6.600.000
Software	$ 18.200.000	1	$ 18.200.000
Etiquetado inicial	$ 297.489.225	1	$ 297.489.225
Servicio de implementación	$ 178.000.000	1	$ 178.000.000
			$ 595.809.225
COSTO MENSUAL			
Soporte Técnico	$ 13.144.000	1	$ 13.144.000
Mantenimiento Sistema	$ 3.670.000	1	$ 3.670.000
Ingeniero Logístico	$ 2.866.124	1	$ 2.866.124
Etiquetado Mes	$ 13.252.101	1	$ 13.252.101
Papelería	$ 3.022	1	$ 3.022
Arriendo sede	$ 4.000.000	1	$ 4.000.000
Puesto de trabajo	$ 60.000	1	$ 60.000
Servicio de internet	$ 401.054	1	$ 401.054
Servicio de vigilancia	$ 2.259.253	1	$ 2.259.253
Servicios públicos	$ 500.000	1	$ 500.000
Implementos de cafeteria y aseo	$ 20.833	1	$ 20.833
Total Mes			$ 40.176.387
		Valor año	**$ 482.116.649**
		Total	**$ 1.077.925.874**

5.3.4.4 Alternativa seleccionada área técnica

Teniendo en cuenta las soluciones presentadas por los 3 proveedores evaluados, la alternativa que más se adecua a las necesidades logísticas y financieras del negocio es el proveedor APES, a

pesar de no ser la oferta más económica, presenta el sistema más completo y robusto para el seguimiento de activos, objetivo principal del proyecto:

a) **Software:** Integración mediante API's con cualquier sistema, cuenta con almacenamiento en la nube de Amazon.

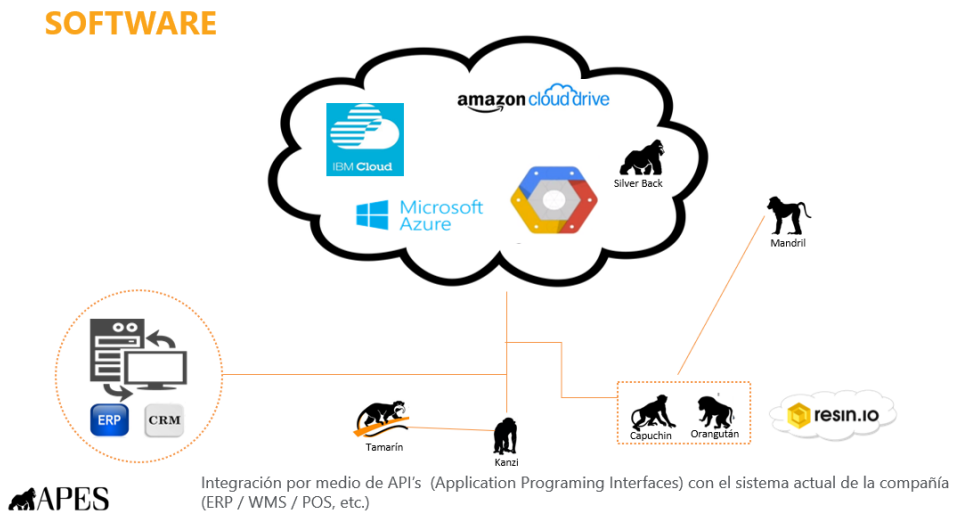

Figura 10 Software APES

- Kanzi: Plataforma de inteligencia de negocio que genera reportes en tiempo real de datos reales de campo. Reportes parametrizables para cada cliente.

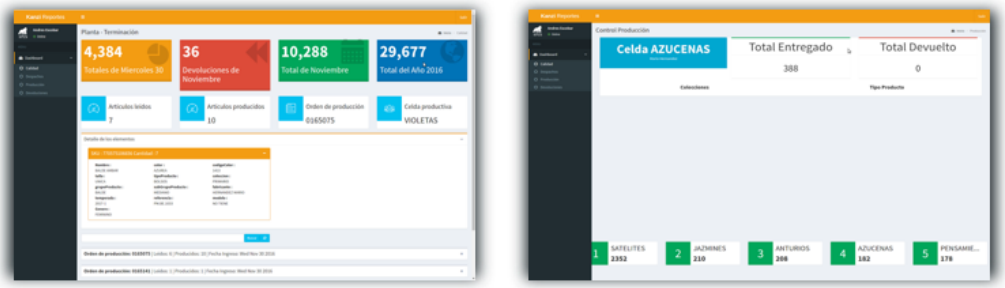

Figura 11 Módulo Kanzi

- Capuchin: Mobile Android App que trabaja sobre RFID Hand Helds, tiene funcionalidades diferentes como lo son: auditorias, control de despachos, picking, packing, tiempos de movimientos y configuraciones de antenas RFID

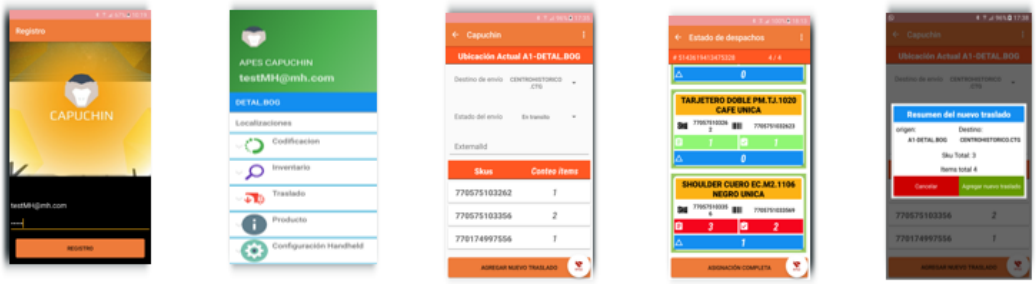

Figura 12 Módulo Capuchin

- Orangutan: Middleware propio que transmite información en tiempo real de lo que el lector RFID fijo procesa y lee. Este middleware permite controlar cada dispositivo RFID como único, dando un control total de lo que está sucediendo en tiempo real en el campo

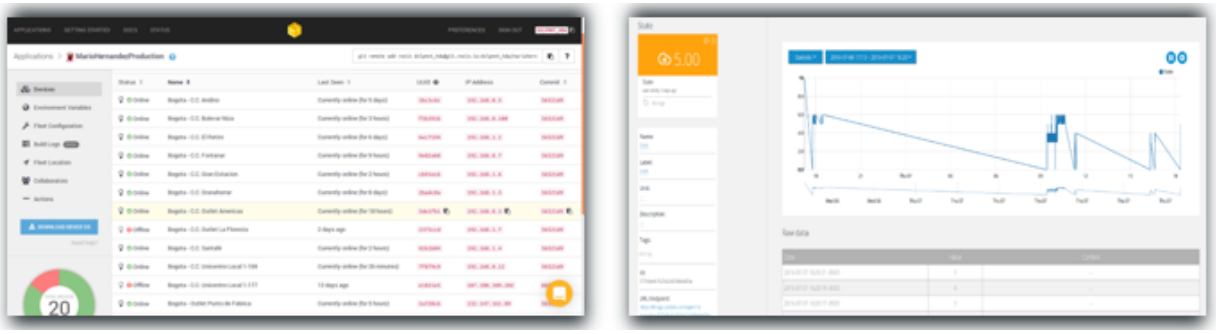

Figura 13 Módulo Orangutan

- Mandril: Monitoreo y lectores de Antenas:

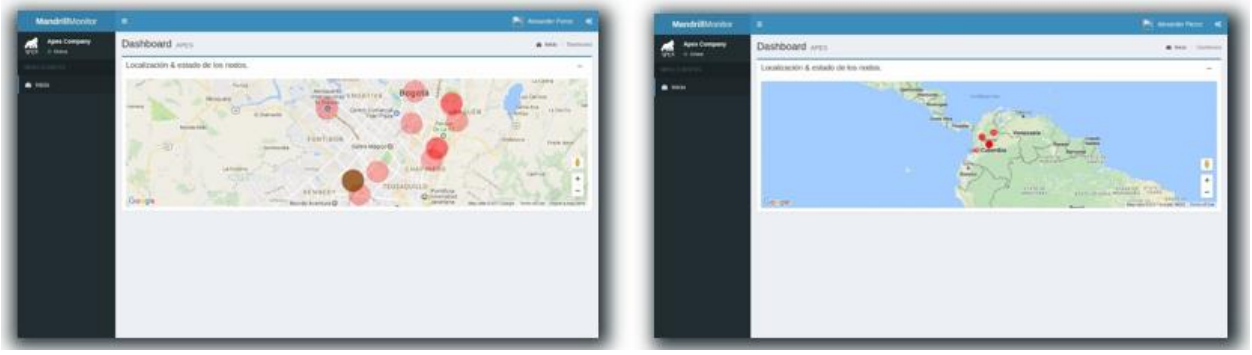

Figura 14 Módulo Mandril

b) Etiquetas: Las etiquetas Las etiquetas RFID cuentan con las siguientes características:

- Tipo pasivo, sin fuente de alimentación en la etiqueta.
- Cuentan con sistema de largo alcance con sistema UHF (Ultra High Frecuency).
- El tipo de acoplamiento es electromagnético
- Cuentan con función de lectura y escritura las cuales tienen múltiples programaciones, lo cual permitirá añadir, modificar y/o borrar información de acuerdo a las necesidades de la operación.
- El tipo de protección es IP68.
- Temperatura de operación: de -40℃ a +85℃
- Cumplen con los protocolos y estándares de la ISO 18000-6C

Se entregan dos tipos de etiquetas, uno apto para condiciones de intemperie y adherible a superficies metálicas y otro para materiales genéricos y que no requieren ser resistentes a condiciones especiales.

c) **Lectores:** Se suministran lectores de paso o portales para ser instalados en las entradas de las bodegas donde se requiera contar con control de acceso, tanto de ingreso como salida de material, este control reduce la pérdida de material o salidas no autorizadas.

   Se entregan lectores móviles o handheld destinadas para el uso del personal logístico y de terreno

Terminal Lectora Móvil: Esta terminal está diseñada para uso en las bodegas satélites y en el operador logístico en el proceso de almacenamiento, alistamiento y despacho del material. También pueden ser utilizadas en la instalación del material y auditorías en terreno. Estas terminales tienes las siguientes características:

- Frecuencia (ETSI): 865-868 MHz & (FCC) 902-928MHz
- Protocolo EPC Class 1 Gen2,ISO 18000-6C
- Compatibilidad con sistema Android, iOS o Windows
- Conexión Bluetooth
- Ratio lectura mínimo 200 tags /segundo
- Compatible con 4G / WIFI
- Referenciación GPS
- Antena RIFD polarizada circular integral
- Batería mínimo de 5000mAh

- Protección IP54
- Largo alcance UFH RIFD con rango de lectura hasta de 15 metros en exterior y 25 metros en interior
- Escaneado para RFID, código de barras 1D / 2D y opción de escritura manual para ingreso de información de material no marcado

Portal RFID: Se requiere la instalación de portales en los muelles de carga de las bodegas con el fin de poder realizar la lectura automática de la entrada o salida del material y contar con el inventario actualizado en cada uno de los almacenes tanto del operador logístico como de las bodegas satélites. Estos portales cumplen las siguientes características:

- Frecuencia (ETSI): 865-868 MHz & (FCC) 902-928MHz
- Protocolo EPC Class 1 Gen2,ISO 18000-6C
- Antena RFID con polarización circular
- Área de cobertura de 8 metros
- Protección IP54

d) **Impresora, hadware y otros:** El proveedor realiza entrega de los equipos y herramientas complementarios para la instalación y puesta en punto del sistema de tracking en la bodega principal y satélites de ENEL.

6 Beneficios logísticos

Los recursos humanos de las empresas no deberían gastar largas jornadas de trabajo en controlar, contar y organizar inventarios; deberían atender las necesidades del cliente en el momento justo y con el inventario adecuado. A continuación, se enumeran algunos beneficios del sistema de tracking a nivel logístico:

- Incremento en productividad
- Incremento en eficiencia
- Reducción de tiempos en los procesos de alistamiento y despacho de material
- Mejora en los tiempos de ejecución de inventarios fiscales y cíclicos
- Reducción en tiempos de conciliación
- Reducción de costos
- Auditorias rápidas y eficientes
- Control de materiales pequeños
- Visualización en tiempo real del inventario
- Mejora en el control del inventario y reporte de información

7 Estudio Financiero

El presente análisis financiero se realiza para un proyecto en sector privado, por lo que no aplica realizar una evaluación económica de la parte social.

7.1 Proyección del mercado

Teniendo en cuenta los cambios de tratamiento fiscal resultado de la Ley 1943 de 2018, donde se pude descontar el impuesto IVA que se cancele sobre los activos fijos (productos de una inversión), se calcularon por las áreas de Staff de la Compañía los valores proyectados de beneficio que se puede obtener por este concepto y los cuales se detallan a continuación:

Tabla 5 Estimación de beneficio por la Ley 1943 de 2018

Negocio	Tipo	Concepto	TOTAL 2020	TOTAL 2021	TOTAL 2022
E-City	Beneficio	Materiales	3.346.503.499	2.145.290.910	1.229.453.979
E-City	Beneficio	Servicios	8.028.613.076	5.146.778.019	2.949.589.115
E-City	**Beneficio**	**Total**	**11.375.116.575**	**7.292.068.929**	**4.179.043.094**

Se estima que el impuesto que puede descontarse representa en promedio el 20% de las inversiones que se tienen proyectadas por el negocio de E-City, lo cual genera que se autorice un proyecto de inversión denominado “IVA AFRP”.

Para la proyección de mercado a 5 años, se toman como base los ingresos proyectados hasta el 2022 y se toma el promedio del IPC de los últimos 3 años (3.69%) para proyectar los años del 2023 al 2025:

Tabla 6 Proyección de mercado a 5 años

Año	2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
Ingreso Estimado	$11.375.116.575	$7.292.068.929	$4.179.043.094	$4.333.249.784	$4.493.146.701	$4.658.943.814

*Nota 1: IPC 2017: 4.09%, IPC 2018: 3.18%, IPC 209:3.8%

*Nota 2: Para el proyecto académico se proyecta la ejecución del proyecto de los años 2021 al 2025, se deja el 2020 como referencia de los cálculos realizados por las áreas financieras de la Compañía

7.2 Costos iniciales

Los costos iniciales del proyecto se contemplan como los costos asociados a la presentación de la propuesta del plan de mejora y se encuentran en el ANEXO 1 COSTOS INICIALES DEL PROYECTO, los factores a considerar fueron:

- Definición de perfiles del proyecto
- Definición de perfiles de apoyo
- Definición de salarios y prestaciones sociales
- Definición de porcentaje de participación en el proyecto
- Dotación personal
- Elementos de protección personal
- Vehículos y transporte
- Comunicaciones y computo
- Herramientas, costos de planta y otros
- Definición de relación de costos por cargos
- Identificación de costos directos e indirectos
- Definición de porcentaje de imprevistos
- Cálculo costo mensual y costo total del proyecto

Costos Directos:

Tabla 7 Relación de costos directos del proyecto

Clasificación	Item	Cantidad	Valor mes unitario	Valor mes total	Valor año total
Personal directo	Director de proyecto	1	$ 3.495.202	$ 3.495.202	$ 41.942.424
Personal directo	Profesional financiero	1	$ 6.301.494	$ 6.301.494	$ 75.617.929
Personal directo	Profesional logístico	1	$ 7.165.311	$ 7.165.311	$ 85.983.731
Personal directo	Profesional de apoyo	1	$ 4.329.521	$ 4.329.521	$ 51.954.248
Herramientas y otros	Impresora	1	$ 32.827	$ 32.827	$ 393.921
Herramientas y otros	Papelería	1	$ 3.022	$ 3.022	$ 36.263
				$ 21.327.376	**$ 255.928.517**

Costos indirectos:

Tabla 8 Relación de costos indirectos del proyecto

Clasificación	Ítem	Cantidad	Valores		
			Valor mes unitario	Valor mes total	Valor año total
Personal indirecto	Asesor legal	1	$ 624.721	$ 624.721	$ 7.496.651
Personal indirecto	Revisor fiscal	1	$ 624.721	$ 624.721	$ 7.496.651
Personal indirecto	Profesional S&SO	1	$ 4.932.560	$ 4.932.560	$ 59.190.722
Personal indirecto	Servicios generales	1	$ 1.508.724	$ 1.508.724	$ 18.104.687
Personal indirecto	Profesional sistemas	1	$ 558.988	$ 558.988	$ 6.707.862
Herramientas y otros	Arriendo sede	1	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 48.000.000
Herramientas y otros	Puesto de trabajo	1	$ 60.000	$ 60.000	$ 720.000
Herramientas y otros	Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	1	$ 401.054	$ 401.054	$ 4.812.643
Herramientas y otros	Servicio de vigilancia	1	$ 2.259.253	$ 2.259.253	$ 27.111.038
Herramientas y otros	Servicios públicos (agua y energía)	1	$ 500.000	$ 500.000	$ 6.000.000
Herramientas y otros	Implementos de cafeteria y aseo	1	$ 20.833	$ 20.833	$ 250.000
				$ 15.490.855	**$ 185.890.254**

Costo del proyecto:

Total costos	**$ 36.818.231**
Imprevistos (1%)	**$ 368.182**
Total mes	**$ 37.186.413**
Total Proyecto	**$ 148.745.653**

Los cálculos de la inversión inicial se encuentran en el ANEXO 1 COSTOS INICIALES DEL PROYECTO

Tabla 9 Resumen Inversión Inicial

Inversión Inicial				
Clasificación	**Ítem**	**Cantidad**	**Mes unitario**	**Valor total**
Personal directo	Director de proyecto	1	$ 3.495.202	$ 3.495.202
Personal directo	Profesional financiero	1	$ 6.301.494	$ 6.301.494
Personal directo	Profesional logístico	1	$ 7.165.311	$ 7.165.311
Personal directo	Profesional de apoyo	1	$ 4.329.521	$ 4.329.521
Herramientas y otros	Impresora	1	$ 32.827	$ 32.827
Herramientas y otros	Papelería	1	$ 3.022	$ 3.022
Personal indirecto	Asesor legal	1	$ 624.721	$ 624.721
Personal indirecto	Revisor fiscal	1	$ 624.721	$ 624.721
Personal indirecto	Profesional S&SO	1	$ 4.932.560	$ 4.932.560
Personal indirecto	Servicios generales	1	$ 1.508.724	$ 1.508.724
Personal indirecto	Profesional sistemas	1	$ 558.988	$ 558.988
Herramientas y otros	Arriendo sede	1	$ 4.000.000	$ 4.000.000
Herramientas y otros	Puesto de trabajo	1	$ 60.000	$ 60.000
Herramientas y otros	Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	1	$ 401.054	$ 401.054
Herramientas y otros	Servicio de vigilancia	1	$ 2.259.253	$ 2.259.253
Herramientas y otros	Servicios públicos (agua y energía)	1	$ 500.000	$ 500.000
Herramientas y otros	Implementos de cafetería y aseo	1	$ 20.833	$ 20.833
	Subtotal Costos			$ 36.818.231
	Imprevistos (1%)			$ 368.182
	Total mes			$ 37.186.413
	Total Proyecto			$ 148.745.653

7.3 Gastos proyectados anuales

Para la estimación de costos iniciales se realizó una búsqueda documental de las tecnologías más utilizadas para la gestión de activos, se identificaron algunos costos base de equipos y herramientas a utilizar para la implementación y se proyectaron según los materiales utilizados y las bodegas administradas por ENEL. Sin embargo, es importante detallar que los costos reales solamente podrán ser identificados cuando los expertos del mercado diseñen la solución adaptada

a cada una de las bodegas de operación, se identifique la tecnología, herramientas y equipos a utilizar.

7.3.1 Tecnología Gestión de activos

En la investigación documental realizada se identifica que la tecnología más utilizada y completa para la gestión de activos que se utiliza actualmente es RFID o identificación por radiofrecuencia. Los materiales son marcados con un TAG o etiqueta en la cual se almacena información del activo la cual es leída a través de un lector especial (manual o fijo) para la gestión de inventarios. Las etiquetas RFID se colocan en elementos que requieren un seguimiento avanzado y / o informes y recopilación de datos en tiempo real. (Masterlogistica, s.f.)

7.3.2 Identificación de variables para los costos

Para determinar la estimación de costos es necesario detallar los equipos y herramientas a utilizar, para ello se declaran los materiales que se utilizan en la operación logística de ENELX y las bodegas que hacen la administración de este:

Tabla 10 Recurso y herramientas operativas

ITEM	DELTEC	MICOL	OL	COBRA	COBRA	TOTAL
ANTENAS	2	2	4	2	2	24
LECTOR CUADRILLAS	35	23	0	35	35	128
LECTOR AUXILIAR BODEGA	2	2	4	2	2	12
LECTORES PROPIOS						4
IMPRESORA	1	1	1	1	1	5

Para los materiales, se identifica el inventario total que se tiene en las 5 bodegas de operación de ENELX para el área de E-City y se catalogan dos marcaciones principales:

- Tag Intemperie: Etiquetas que son utilizadas para materiales que están expuestos a la intemperie y requieren una protección alta
- Tag económico: Son etiquetas con características menos duraderas y que se instalarán en materiales que no requieren una fuerte gestión de activos. Se utilizarán sobre todo en materiales complemento de instalación

7.3.3 Cálculo de costos

Teniendo en cuenta la información reportada en los puntos anteriores se procede:

- Con la identificación del inventario actual y el tipo de tag requerido para cada material, se procede a cuantificar el costo de la marcación total del inventario existente en bodegas.
- Se identifican la cantidad de equipos requeridos para operación de las 5 bodegas y su costo inicial.
- Se calcula por promedio de ingreso de material la cantidad de unidades que entrarán al mes, para identificar la cantidad de etiquetas y marcación que se debe realizar e identificar los costos mensuales asociados a esa actividad.
- Los costos logísticos de la actividad de marcación son asumidos por la empresa tercerizada que realiza la recepción del material que ingresa mensualmente a la bodega principal, por lo anterior, esos costos no son estimados en el alcance del proyecto
- Se proyecta una vida útil de los equipos de 3 años.
- Se consideran imprevistos del 1%

Tabla 11 Proyección de costos del proyecto

COSTO INICIAL			
Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total
Antenas	$ 1.375.000	24	$ 33.000.000
Lector portátil	$ 500.000	144	$ 72.000.000
Impresora	$ 1.000.000	5	$ 5.000.000
Software	$ 15.000.000	1	$ 15.000.000
Etiquetado inicial	$ 381.112.897	1	$ 381.112.897
Servicio de implementación	$180.000.000	1	$ 180.000.000
			$ 686.112.897
COSTO MENSUAL			
Mantenimiento Sistema	$ 1.051.719	1	$ 1.051.719
Soporte Técnico	$ 10.517.192	1	$ 10.517.192
Ingeniero Logístico	$ 2.866.124	1	$ 2.866.124
Etiquetado Mes	$ 14.864.901	1	$ 14.864.901
Papelería	$ 3.022	1	$ 3.022
Arriendo sede	$ 4.000.000	1	$ 4.000.000
Puesto de trabajo	$ 60.000	1	$ 60.000
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 401.054	1	$ 401.054
Servicio de vigilancia	$ 2.259.253	1	$ 2.259.253
Servicios públicos (agua y energía)	$ 500.000	1	$ 500.000
Implementos de cafetería y aseo	$ 20.833	1	$ 20.833
Total Mes			$ 36.544.098
		Valor año	**$ 438.529.177**
		Total	**$ 1.124.642.074**

Tabla 12 Resumen Gastos proyectados

Concepto	*Gastos 1 año*	*Gastos 2 año*	*Gastos 3 año*	*Gastos 4 año*	*Gastos 5 año*
Subtotal	$ 1.124.642.074	$ 454.710.904	$ 471.489.736	$ 1.226.569.954	$ 506.927.664
Imprevistos	$ 11.246.421	$ 4.547.109	$ 4.714.897	$ 12.265.700	$ 5.069.277
Total	$ 1.135.888.495	$ 459.258.013	$ 476.204.634	$ 1.238.835.654	$ 511.996.941

El detalle del cálculo de los costos se encuentra en el ANEXO 2 GASTOS ANUALES PROYECTADOS

Tabla 13 Costos y gastos año 1

Costos y Gastos 1 año	
* El detalle de los costos proyectados se encuentran en el Anexo 2	
Ítem	**Valor total año**
Antenas	$ 33.000.000,00
Lector portátil	$ 72.000.000,00
Impresora	$ 5.000.000,00
Software	$ 15.000.000,00
Etiquetado inicial	$ 381.112.896,81
Soporte Técnico	$ 10.517.191,55
Mantenimiento Sistema	$ 12.620.629,86
Ingeniero Logístico	$ 34.393.492,45
Etiquetado Mes	$ 178.378.812,54
Papelería	$ 36.262,50
Arriendo sede	$ 48.000.000,00
Puesto de trabajo	$ 720.000,00
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 4.812.643,09
Servicio de vigilancia	$ 27.111.038,40
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.000.000,00
Implementos de cafetería y aseo	$ 250.000,00
Servicio de implementación	$ 180.0000.000
Soporte técnico	$ 126.206.298,56
Subtotal	$ 1.124.642.074
Imprevistos (1%)	$ 11.246.421
Total	$ 1.135.888.495

Tabla 14 Costos y gastos año 2

Costos y Gastos 2 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	**Valor total año**
Mantenimiento Sistema	$ 13.086.331,10
Ingeniero Logístico	$ 35.662.612,32
Etiquetado Mes	$ 184.960.990,72
Papelería	$ 37.600,59
Arriendo sede	$ 49.771.200,00
Puesto de trabajo	$ 746.568,00
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 4.990.229,62
Servicio de vigilancia	$ 28.111.435,72
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.221.400,00
Implementos de cafetería y aseo	$ 259.225,00
Soporte técnico	$ 130.863.311
Subtotal	$ 454.710.094
Imprevistos (1%)	$ 4.547.109
Total	$ 459.258.013

Tabla 15 Costos y gastos año 3

Costos y Gastos 3 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	Valor total año
Mantenimiento Sistema	$ 13.569.216,72
Ingeniero Logístico	$ 36.978.562,71
Etiquetado Mes	$ 191.786.051,28
Papelería	$ 38.988,05
Arriendo sede	$ 51.607.757,28
Puesto de trabajo	$ 774.116,36
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 5.174.369,10
Servicio de vigilancia	$ 29.148.747,69
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.450.969,66
Implementos de cafetería y aseo	$ 268.790,40
Soporte técnico	$ 135.692.167
Subtotal	$ 471.489.736
Imprevistos (1%)	$ 4.714.897
Total	$ 476.204.634

Tabla 16 Costos y gastos año 4

Costos y Gastos 4 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	Valor total año
Mantenimiento Sistema	$ 14.069.920,81
Ingeniero Logístico	$ 38.343.071,68
Etiquetado Mes	$ 198.862.956,57
Papelería	$ 40.426,71
Arriendo sede	$ 53.512.083,52
Puesto de trabajo	$ 802.681,25
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 5.365.303,32
Servicio de vigilancia	$ 30.224.336,48
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.689.010,44
Implementos de cafetería y aseo	$ 278.708,77
Antenas	$ 35.480.333,13
Lector portátil	$ 77.411.635,92
Impresora	$ 5.375.808,05
Software	$ 16.127.424,15
Etiquetado inicial	$ 409.757.955,72
Soporte Técnico	$ 140.699.208,12
Servicio de implementación	$ 193.529.090
Subtotal	$ 1.226.569.954
Imprevistos (1%)	$ 12.265.700
Total	$ 1.238.835.654

Tabla 17 Costos y gastos año 5

Costos y Gastos 5 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	Valor total año
Mantenimiento Sistema	$ 14.589.100,89
Ingeniero Logístico	$ 39.757.931,02
Etiquetado Mes	$ 206.200.999,67
Papelería	$ 41.918,45
Arriendo sede	$ 55.486.679,41
Puesto de trabajo	$ 832.300,19
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 5.563.283,01
Servicio de vigilancia	$ 31.339.614,50
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.935.834,93
Implementos de cafetería y aseo	$ 288.993,12
Soporte técnico	$ 145.891.009
Subtotal	$ 506.927.664
Imprevistos (1%)	$ 5.069.277
Total	$ 511.996.941

7.4 Tasa de oportunidad total

Se calcula con la siguiente fórmula:

$$TOT = TO + Inflación + Utilidad + Rentabilidad + Devaluación$$

7.4.1 Tasa de oportunidad

Se procede a validar en el grupo aval el DTF -EA el cual se encuentra en 2.01

Figura 15 Tasa de oportunidad Grupo Aval

7.4.2 Inflación

Para el cálculo de la inflación se toma el promedio del IPC de los últimos 3 años en Colombia (3.69%).

Tabla 18 Promedio inflación Colombia

INFLACIÓN	
Inflación 2017	4,09%
Inflación 2018	3,18%
Inflación 2019	3,80%
Promedio	**3,69%**

7.4.3 Utilidad

Se toma la utilidad máxima permitida para la proyección del 3% anual

7.4.4 Rentabilidad

Se toma la rentabilidad máxima permitida para la proyección del 3% anual.

7.4.5 Devaluación

Se toma la devaluación del 0% puesto que no se va a utilizar moneda extranjera

Tabla 19 Cálculo de la Tasa de oportunidad Total

	Tasa de oportunidad	*Inflación*	*Utilidad*	*Rentabilidad*	*Total*
Tasa oportunidad total	2,01%	3,69%	3%	3%	**11,7%**

7.5 Cálculo de la Tasa Interna de retorno TIR

Teniendo en cuenta la información construida en el ANEXO 1 COSTOS INICIALES DEL PROYECTO, el ANEXO 2 GASTOS ANUALES PROYECTADOS y la Tasa de oportunidad total revisada en el capítulo 4 del presente documento, se resume la proyección financiera del proyecto a 5 años, se considera el incremento del IPC promediado de los últimos 3 años (3.69%) y un cambio de equipos en el cuarto (4) año por la vida útil de los equipos.

Tabla 20 Resumen TIR

VPN	TOTAL INGRESOS	$ 18.552.506.788		$ 6.528.262.246	$ 3.349.426.896	$ 3.109.239.703	$ 2.886.276.319	$ 2.679.301.625
Utilidad	$ 15.586.834.935	INGRESOS		7.292.068.929,00	4.179.043.094,00	4.333.249.784,17	4.493.146.701,20	4.658.943.814,48
		Año	0	1	2	3	4	5
TIR	525,58%	GASTOS	148.745.652,87	1.135.888.494,94	459.258.013,08	476.204.633,76	1.238.835.653,99	511.996.940,73
VPN	TOTAL GASTOS	$ 2.965.671.853	$ 148.745.653	$ 1.016.910.022	$ 368.086.930	$ 341.691.439	$ 795.794.629	$ 294.443.181

Se obtiene una TIR del 525.58%. El detalle de la proyección se encuentra en el ANEXO 3 TASA INTERNA DE RETORNO.

8 Análisis DOFA

Se identifican las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas para la ejecución del proyecto:

Figura 16 Matriz DOFA

En ENELX nunca se ha implementado seguimiento de gestión de activos por medio de sistema tracking, dado esto no se cuenta con el conocimiento ni experiencia. Por lo anterior, se tuvo que realizar aprendizaje propio y apoyarse con las asesorías de las mismas empresas que estaban presentando las propuestas para la gestión de activos.

Al existir diferentes opciones de proveedores, tecnologías, equipos y herramientas fue fácil poder encontrar una alternativa que se ajustará a las necesidades de la compañía, adicional, a la flexibilidad de los servicios ofertados. Al ser un proyecto con altas ganancias proyectadas y contar con el apoyo financiero para la ejecución, se puede seleccionar una alternativa que satisfaga todas las necesidades tanto logísticas, como financieras y de control requeridas.

La pandemia afecto un poco la ejecución del proyecto con respecto a las visitas que se debían realizar en las diferentes bodegas, sin embargo, se adoptaron todas las medidas de bioseguridad y se contó con el acompañamiento de un recurso operativo de ENELX autorizado para las salidas en campo, quién orientó a los proveedores sobre el funcionamiento actual de la operación y los objetivos del proyecto.

9 Matriz de Riesgo

Se identifican los riesgos del proceso logístico del proyecto desde el ingreso del material hasta la instalación en terreno, incluyendo la logística inversa, obteniendo 24 riesgos en total con el siguiente resultado:

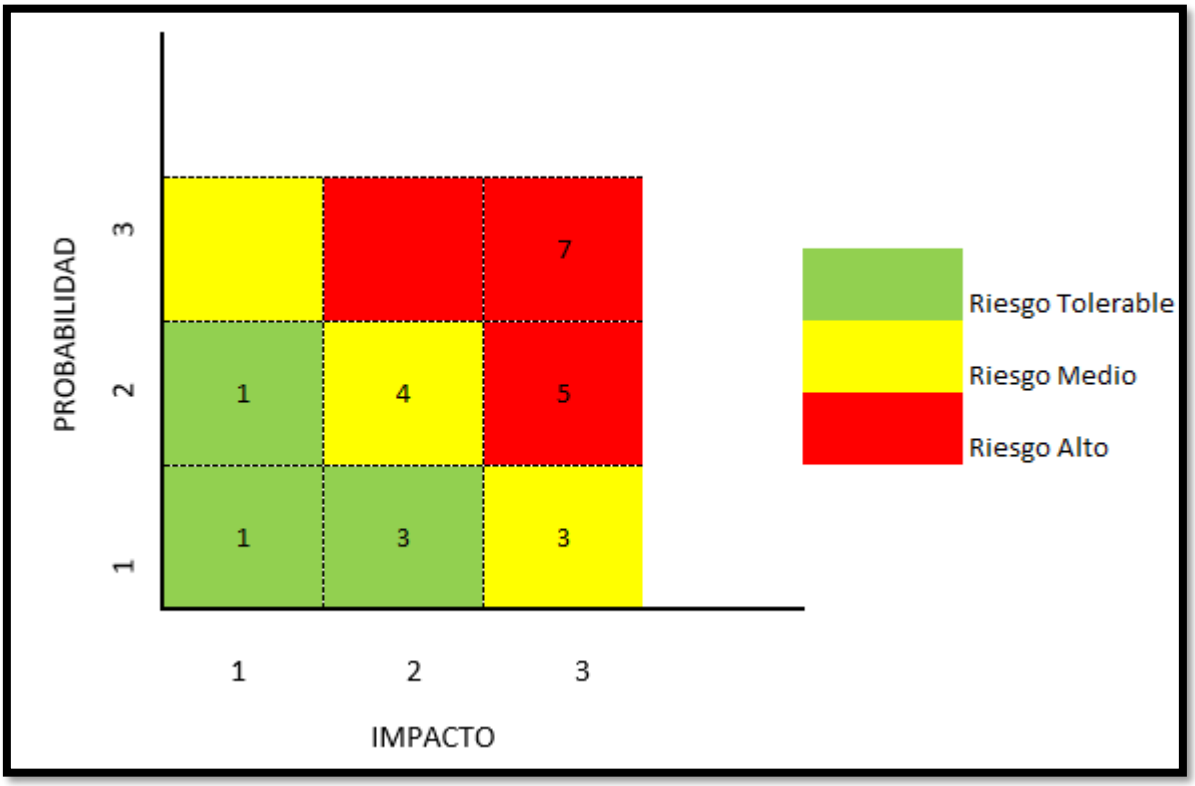

Figura 17 Matriz de riesgo proyecto

- En la etapa logística se identifican 14 riesgos que están asociados al control del material y los activos de la compañía con el identificador del IVA correspondiente. Esta trazabilidad debe presentarse desde la planificación de las necesidades, ingreso de los materiales hasta el consumo y auditorias posteriores en terreno.

- En la etapa de estudio de mercado se identifican 3 riesgos, los cuales están asociados en la identificación de alternativas de gestión de activas propuestas en el mercado, la cual debe brindar solución a todas las necesidades de la compañía.
- En la etapa de selección de alternativa se identifican 5 riesgos asociados a los tiempos de implementación, costos y funcionalidad de las alternativas disponibles en el mercado
- Se identifican 2 riesgos adicionales relacionadas a la modificación o cancelación de la ley 1943 Ley de financiamiento del 2018 con el cual se financia la ejecución del proyecto. El segundo riesgo se presenta con respecto a los lineamientos globales de desarrollos tecnológicos.

El detalle del análisis se encuentra en el ANEXO 4 MATRIZ DE RIESGOS.

10 Resultados

Como resultado del plan de mejora de los procesos logísticos de ENEL CODENSA cuyo objetivo principal es poder soportar y dar trazabilidad a los activos de la compañía se obtiene que la tecnología de identificación automática permite llevar el seguimiento, trazabilidad, soporte y control requeridos.

La tecnología seleccionada para la automatización y captura de datos es Radiofrecuencia (RFID), la cual almacena y recupera datos remotos utilizando dispositivos denominados etiquetas o tarjetas mediante ondas de radiofrecuencia. Las ventajas de esta tecnología radican principalmente en capacidad de almacenamiento de información, lectura de datos a gran distancia, no requieren línea directa de lectura, gran precisión y velocidad en la captura.

A nivel logístico, se logra tener procesos más eficientes, de calidad y controlables, se mejoran los tiempos de los procesos logísticos y se disminuye las pérdidas de inventario por robo.

El proveedor seleccionado para el servicio es APES, el cual cuenta con un sistema completo y robusto para el seguimiento de activos, con integración API a cualquier sistema externo y almacenamiento en la nube. Se logra contar con la trazabilidad de los activos desde su ingreso hasta la instalación, con posibilidad de realizar auditorías de forma eficiente y confiable. Es importante resaltar que la actualización de la información del estado de los activos es automática por lo cual se puede contar con reportes en corto tiempo y conocer el inventario en tiempo real.

Se tendrán los siguientes cambios en los procesos:

10.1 Planificación

La planificación de materiales deberá entregarse de manera separada por item o referencia de material las cantidades que son para ejecución de gasto e inversión. Las ordenes de compra y autorizaciones de entrega deberán ser generadas de manera independiente según el indicador de IVA que presenten.

10.2 Ingreso de material

En la autorización de entrega se informará adicional a la información ya reportada el indicador de IVA correspondiente al pedido de ingreso que se esté realizando.

Una vez notificado por el operador logístico el ingreso del material, este realizará la marcación del material, almacenamiento en las ubicaciones correspondientes y cargue de la información en sistema para la generación de la conformidad en SAP, el cual debe realizarse de manera independiente según el indicador de IVA y se registrará el precio del material asociado a cada compra.

El registro de los ingresos debe contar con la siguiente información para poder realizar el procedimiento de agendamiento, recibo y marcación de material:

- Código y descripción del material
- Cantidad
- Unidad de medida
- Número de pedido
- Posición del pedido
- Precio Neto
- Indicador de IVA (Gasto o Inversión)
- Número del contrato
- Nit proveedor

- Nombre del proveedor
- Grupo de artículo del material
- Centro, almacén y PDI (para los casos que aplique) al cual ingresa el material
- Fecha y dirección

El documento de contabilización del registro en sistema debe contar con la siguiente información adicional a la reportada para el ingreso:

- Número de documento de contabilización
- Movimiento de ingreso
- Importe ML
- Fecha contabilización
- Texto de cabecera de documento

10.3 Traslados de material

La necesidad de materiales a trasladar debe estar separadas por gasto o inversión según corresponda, las reservas de traslado, los alistamientos y despachos deben estar debidamente identificados por el indicador de IVA (gasto o inversión) de la necesidad. Esta identificación debe realizarse tanto física como lógicamente mediante el texto que es asignado para la contabilización de la reserva de traslado con la sigla INV para los materiales que se requieren por inversión y la sigla GV para los materiales que se requieren por gasto.

Información de las reservas de traslado:

- Número de reserva
- Fecha de necesidad
- Clase de movimiento
- Código y descripción del material
- Cantidad necesaria
- Unidad de medida

- Centro, almacén y PDI de origen
- Centro, almacén y PDI de destino
- Texto de la reserva: El cual deberá especificar la sigla INV para los materiales que se requieren por inversión y la sigla GV para los materiales que se requieren por gasto.

Se deben realizar las validaciones de stock requeridas para la gestión de los traslados.

El operador logístico o las empresas colaboradoras podrán recibir la solicitud de traslado en línea para realizar el alistamiento y despacho del material, para posterior confirmación de las cantidades entregadas de cada solicitud. Con esta información, se confirma la reserva en sistema por medio de la interfaz con SAP para realizar la asignación del documento de contabilización con la siguiente información adicional al traslado:

- Número de documento de contabilización
- Fecha de contabilización
- Texto de cabecera de documento

10.4 Consumos de material en PDI's

Los consumos deben estar registrados de acuerdo con el indicador de IVA del proyecto que haya ejecutado la actividad (Gasto o inversión). Esta separación debe realizarse tanto lógica como físicamente para que los almacenistas puedan realizar la validación de stock y alistamiento del material en los módulos de consulta. Debe existir un número de consecutivo único de despacho por el sistema, el cual está relacionado al cuadrillero al qué se le realiza la entrega de material. Se tendrán las siguientes consideraciones:

- **Proceso restablecimiento:** Dependiendo del tipo de cuadrilla y de contrato, se define un kit de material detallando los códigos y las cantidades a ser despachadas. Se hace

entrega del KIT, se registran los consumos por incidencia y se realiza reposición diaria del material gastado. El despacho del material debe contemplar la siguiente información:

- Número de consecutivo de despacho
- Fecha de necesidad
- Tipo de cuadrilla
- Número cuadrilla
- Código y descripción del material
- Unidad de medida
- Cantidad
- Indicador INV o GV
- Centro, almacén y PDI
- WBS

- **Proceso programado:** Se asigna un consecutivo de salida por cuadrillero y por orden de trabajo para el alistamiento y despacho del material, el cual debe contemplar la siguiente información:

- Número de consecutivo de despacho
- Fecha de necesidad
- Número de cuadrilla
- Orden de trabajo
- Código y descripción del material
- Unidad de medida
- Cantidad
- Indicador INV o GV
- Centro, almacén y PDI
- WBS

10.5 Instalación de material en terreno.

Los cuadrilleros deben registrar en sus terminales lectoras el consumo de los materiales, contando con la opción del registro manual del consumo de los materiales no marcados. Esta

asignación debe estar relacionada al número de consecutivo de despacho del almacén y de la orden de trabajo GOM o incidencia. En la instalación del material, la terminal debe restringir su uso si no corresponde a la actividad (gasto o inversión) que se esté ejecutando. Adicionalmente, la orden de trabajo debe estar tipificada si es INV o GV para detallar el consumo del material no marcado.

- **Proceso restablecimiento:** Debido a que el material se despacha desde el almacén por KIT, el cuadrillero deberá registrar la incidencia en la terminal, asignando el material y la cantidad consumida. Este consumo deberá estar relacionado al consecutivo de despacho del almacén.
- **Proceso programado:** El despacho del almacén se realiza por orden de trabajo, por lo cual, para este proceso el cuadrillero solamente registrará el consumo de material sea realizando la lectura de los materiales marcados y el registro manual de los no marcados. Este consumo deberá estar relacionado al consecutivo de despacho del almacén.

10.6 Reintegro de material

Al finalizar el turno, los cuadrilleros realizan el reintegro del material sobrante y retirado de obra. Este reintegro debe estar asociado al consecutivo de despacho con el fin de poder realizar el balance del almacén al momento del recibo del material. Esta información se registra en el módulo de ejecución con la siguiente información en sistema:

- Número de consecutivo de despacho
- Número de cuadrilla
- Código y descripción del material
- Unidad de medida
- Cantidad reintegrada material sobrante de obra
- Cantidad reintegrada material retirado de obra

Para el caso de restablecimiento, se debe relacionar obligatoriamente el campo de material retirado de obra. De no realizar devolución de este material, la única opción para poder dar cierre al descargue de información es que se haya presentado hurto del material, el cual debe estar justificado por parte del cuadrillero.

10.7 Material de chatarrización

Se identifica el material que será enviado a disposición final, el cual deberá ser registrado como dado de baja en el sistema. Se ingresa la siguiente información:

- No. De consecutivo de solicitud
- Empresa colaboradora y No. De PDI
- Centro y almacén
- Fecha
- Zona (Bogotá o Cundinamarca)
- Texto cabecera
- Código de material chatarra ZMCH y descripción
- Código de material RU ZMAP y descripción
- Unidades SAP
- Unidades chatarra

Esta información es reportada por parte del colaborador en el módulo de chatarra para ser validad por Enel para realizar la emisión de factura y la baja en sistema del material SAPE4E, posterior se registra la siguiente información adicional:

- Reserva ZMAP
- No. Documento
- Reserva ZMCH
- No. Documento
- No. Pedido de venta

10.8 Material de garantía

Se identifican los materiales que presentaron falla y que aplican por garantía al proveedor, deben ser reportados por la empresa colaboradora. Esta información es validada por Enel y se establece un estado a este material donde se indique que el material se encuentra en garantía y en cuál proveedor. Se registra la siguiente información:

- No. Consecutivo
- Fecha entrega
- Empresa colaboradora y No. De PDI
- Centro y almacén
- Nombre del fabricante
- Código SAP y descripción
- Unidad de medida
- Cantidad entregada
- No. Documento contabilización

Se realiza el registro en sistema SAP para emisión del documento de confirmación el cual se detalla en el formato. Se envía la información al proveedor, una vez se establezca el material que es aceptado o no en garantía se registra la siguiente información adicional:

- Cantidad aceptada
- Cantidad rechazada
- Observaciones

Se realiza el desbloqueo y cambio de estado en sistema SAP y en sistema para que el material quede en libre utilización a las cantidades que apliquen.

10.9 Informes, alertas y consideraciones especiales

El sistema realizará informes para el seguimiento de stocks, control de inventarios, balances, extraer consolidados de los movimientos de inventarios realizados y demás necesidades que sean consideradas por la operación. Se podrán ampliar los informes solicitados previo acuerdo entre las partes. Adicionalmente, se deberá reportar alertas de stock cero, compras, consumos y planificación. Los informes y alertas serán entregados con la periodicidad que se defina.

El sistema deberá contar con módulos por cada gestión logística que se realice teniendo en cuenta que cada uno deberá contar con perfiles configurados a personal de Enel, operador logístico y empresas colaboradoras para que cada uno pueda realizar cargue, modificación y / o aprobación de acuerdo con la necesidad, estos módulos deberán contar con circuitos de aprobación. Adicionalmente deberá tener un módulo que realice interfaz con el sistema de marcación, el cual deberá ser síncrono que exporte e importe información y poder realizar consultas directas. Todos los movimientos logísticos que se gestionen en el sistema deberán estar en interfaz con SAP para que se realicen automáticamente.

11 Conclusiones

- Se concluye que la tecnología de identificación automática RFID es la óptima para poder soportar y dar trazabilidad a los activos de la compañía
- Adicional a los beneficios económicos productos de la ley 1943 Ley de financiamiento del 2018 de beneficio tributario, con él cual se obtiene el reconocimiento por IVA descontable, se pueden obtener múltiples beneficios a nivel logístico que ayudan a incrementar el control, disminuir tiempos y costos y aumentar la confiabilidad de la información.
- Los ingresos calculados por reconocimiento del IVA descontable son muy altos, por lo que vuelve el proyecto bastante atractivo obteniendo una TIR elevada y aunque se tengan incrementos en los gastos seguirá siendo rentable para la Compañía.
- Se debe tener un alto control y seguimiento sobre los procesos logísticos, ya que en esta etapa se identificaron 14 riesgos que pueden afectar el resultado del proyecto.
- Contar con toda la información trazable y en un solo sistema, mitigará las problemáticas actuales de calidad y tiempos en el reporte de información. El manejo parcial de la información ocasiona que se tomen decisiones erróneas con respecto a procesos de planificación, compras, recursos y ejecución.

Referencias

Actualicese. (s.f.). Obtenido de https://actualicese.com/cambios-en-el-iva-de-activos-fijos-comprados-segun-la-ley-de-financiamiento/

Aner. (s.f.). Obtenido de https://www.aner.com/que-es-un-erp.html

Biviana, R. G. (s.f.). *Calameo*. Obtenido de https://es.calameo.com/read/0040688642b8cd9857870.

Cardona Arbelaez Diego, B. F. (2017). *INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS LOGÍSTICOS: RETOS LOCALES FRENTE AL DESARROLLO GLOBAL*.

G, S. (1989). *Integrating the Supply chain.*

Grupoberistain. (s.f.). Obtenido de https://grupoberistain.com/quienes-integran-cadena-suministro/

Horbal, M. E. (2009). Integration of Supplier and Customer's Production Processes.

Interempresas. (s.f.). Obtenido de http://www.interempresas.net/Logistica/Articulos/63025-La-gestion-de-activos-pieza-clave-en-la-cadena-de-suministro.html

logisber. (s.f.). Obtenido de https://logisber.com/operador-logistico/

Lucía, M. C. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Seax Sigma., (pág. 43).

Masterlogistica. (s.f.). Obtenido de https://www.masterlogistica.es/que-es-la-identificacion-automatica-y-captura-de-datos/

Monterroso, E. (s.f.). *Unlu.edu*. Obtenido de http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/logistica.pdf

Nalww. (s.f.). Obtenido de https://www.nalww.mx/es/blog/2018/09/que-es-el-proceso-logistico.

Paz, G. B. (2017). *Metodología de la investigación.* Grupo Editorial Patria.

Ronald, B. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro.* México: Pearson Education.

SAP. (s.f.). Obtenido de https://www.sap.com/latinamerica/products/what-is-erp.html

Zetes, G. (s.f.). *Fundamentos de la gestión de activos.*

Zonalogistica. (s.f.). Obtenido de https://zonalogistica.com/los-cinco-procesos-de-la-logistica/

Anexos

ANEXO 1 Costos iniciales del proyecto

Se obtienen los siguientes costos directos e indirectos:

Costos directos

Clasificación	Ítem	Cantidad	Valores		
			Valor mes unitario	Valor mes total	Valor año total
Personal directo	Director de proyecto	1	$ 3.495.202	$ 3.495.202	$ 41.942.424
Personal directo	Profesional financiero	1	$ 6.301.494	$ 6.301.494	$ 75.617.929
Personal directo	Profesional logístico	1	$ 7.165.311	$ 7.165.311	$ 85.983.731
Personal directo	Profesional de apoyo	1	$ 4.329.521	$ 4.329.521	$ 51.954.248
Herramientas y otros	Impresora	1	$ 32.827	$ 32.827	$ 393.921
Herramientas y otros	Papelería	1	$ 3.022	$ 3.022	$ 36.263
				$ 21.327.376	**$ 255.928.517**

Costos indirectos

Clasificación	Ítem	Cantidad	Valores		
			Valor mes unitario	Valor mes total	Valor año total
Personal indirecto	Asesor legal	1	$ 624.721	$ 624.721	$ 7.496.651
Personal indirecto	Revisor fiscal	1	$ 624.721	$ 624.721	$ 7.496.651
Personal indirecto	Profesional S&SO	1	$ 4.932.560	$ 4.932.560	$ 59.190.722
Personal indirecto	Servicios generales	1	$ 1.508.724	$ 1.508.724	$ 18.104.687
Personal indirecto	Profesional sistemas	1	$ 558.988	$ 558.988	$ 6.707.862
Herramientas y otros	Arriendo sede	1	$ 4.000.000	$ 4.000.000	$ 48.000.000
Herramientas y otros	Puesto de trabajo	1	$ 60.000	$ 60.000	$ 720.000
Herramientas y otros	Servicio de internet (incluye wifi) y telefoni	1	$ 401.054	$ 401.054	$ 4.812.643
Herramientas y otros	Servicio de vigilancia	1	$ 2.259.253	$ 2.259.253	$ 27.111.038
Herramientas y otros	Servicios públicos (agua y energía)	1	$ 500.000	$ 500.000	$ 6.000.000
Herramientas y otros	Implementos de cafeteria y aseo	1	$ 20.833	$ 20.833	$ 250.000
				$ 15.490.855	$ 185.890.254

Total costos	$ 36.818.231
Imprevistos (1%)	$ 368.182
Total mes	$ 37.186.413
Total Proyecto	$ 148.745.653

Para llegar a los anteriores costos, se tomaron en consideración todos los costos asociados a los cargos, equipos y herramientas y otros:

- Cálculo de horas hábiles y prestaciones sociales

Cálculo de horas habíles

	PROCESO
Descripción	Cantidad
Total días calendario año	365
Total domingos año	52
Total días festivos año	18
Días hábiles no laborales	4
Cantidad días laborales año	291
Cantidad de horas laborales por día	8
Cantidad horas hábiles por año	2328
Cantidad horas recreación y deporte año	30
Cantidad horas capacitación y reinducción año	30
Cantidad horas preoperacional y seguridad por día	0,25
Cantidad horas desplazamiento primera operación día	0,20
Cantidad horas preoperacional y seguridad por año	72,75
Cantidad horas desplazamiento primera operación por año	58,2
Cantidad horas laborales efectivas año	**2137,05**
Cantidad horas laborales efectivas mes	**178**
Cantidad horas laborales efectivas día	7,34
Factor recargo nocturna	1,35
Factor recargo dominical/festivo	1,75
Factor hora extra festivo nocturno	2,50

Prestaciones Sociales

Datos generales	Valor
Salario mínimo legal vigente	$ 877.802,00
Auxilio de transporte	$ 102.853,00
Total salario mínimo 2020	**$ 980.655,00**

Aportes régimen seguridad social

Descripción	Administrativo	Operativo
EPS	8,5%	8,5%
AFP	12%	12%
ARL	2,44%	4,35%
Subtotal	**22,94%**	**24,85%**
Fondo solidaridad	1%	1%

Aportes parafiscales

Descripción	Administrativo	Operativo
Caja compensación familiar	4,0%	4,00%
ICBF	0,0%	0,00%
SENA	0,0%	0,00%
Subtotal	**4,0%**	**4,0%**

Provisión prestaciones sociales

Descripción	Administrativo	Operativo
Cesantías	8,33%	8,33%
Intereses cesantías	1,00%	1,00%
Prima de servicios	8,33%	8,33%
Vacaciones	4,17%	4,17%
Subtotal	**21,83%**	**21,83%**

Factor prestacional

Descripción	Administrativo	Operativo
Salario con monto menor o igual a 2 SMMLV	48,77%	50,68%
Salario con monto mayor a 2 SMMLV	49,77%	51,68%

- Relación de personal y salarios

Relación de personal

CANTIDAD	Cargo	Área	actor Dedica	Salari	actor prestac	Subsidio	Dotación	Herramient	EPPs	Vehículo	entos de señ	Comunicaci	Equipo de cómputo
1	Director de proyecto	Administrativa	20%	13	49,77%	$ -	No	No	No	No	No	Si	Si
1	Profesional financiero	Administrativa	100%	4,5	49,77%	$ -	No	No	No	No	No	Si	Si
1	Profesional logístico	Administrativa	100%	4,5	49,77%	$ -	No	No	No	No	No	Si	Si
1	Profesional de apoyo	Administrativa	100%	3	49,77%	$ -	No	No	No	No	No	Si	Si
1	Asesor legal	Administrativa	10%	4,5	49,77%	$ -	No	No	No	No	No	Si	Si
1	Revisor fiscal	Administrativa	10%	4,5	49,77%	$ -	No	No	No	No	No	No	Si
1	Profesional S&SO	Administrativa	100%	3,5	49,77%	$ -	Si	No	Si	No	No	Si	Si
1	Servicios generales	Administrativa	100%	1	48,77%	$ 102.853,00	Si	No	Si	No	No	Si	Si
1	Profesional sistemas	Administrativa	10%	4	49,77%	$ -	Si	No	Si	No	No	Si	Si

Cargo	Factor Dedicac	Cantidad SMML	Salario mes	Factor prestacio	Prestación me	Subsidio	Total Salario me	Total Mes % dedicacio	Total Salario Añ	Salario * % Dedicac
Director de proyecto	20%	13	$ 11.411.426,00	49,77%	$ 5.679.010,26	$ -	$ 17.090.436,26	$ 3.418.087,25	$ 205.085.235,16	$ 41.017.047,03
Profesional financiero	100%	4,5	$ 3.950.109,00	49,77%	$ 1.965.811,24	$ -	$ 5.915.920,24	$ 5.915.920,24	$ 70.991.042,94	$ 70.991.042,94
Profesional logístico	100%	4,5	$ 3.950.109,00	49,77%	$ 1.965.811,24	$ -	$ 5.915.920,24	$ 5.915.920,24	$ 70.991.042,94	$ 70.991.042,94
Profesional de apoyo	100%	3	$ 2.633.406,00	49,77%	$ 1.310.540,83	$ -	$ 3.943.946,83	$ 3.943.946,83	$ 47.327.361,96	$ 47.327.361,96
Asesor legal	10%	4,5	$ 3.950.109,00	49,77%	$ 1.965.811,24	$ -	$ 5.915.920,24	$ 591.592,02	$ 70.991.042,94	$ 7.099.104,29
Revisor fiscal	10%	4,5	$ 3.950.109,00	49,77%	$ 1.965.811,24	$ -	$ 5.915.920,24	$ 591.592,02	$ 70.991.042,94	$ 7.099.104,29
Profesional S&SO	100%	3,5	$ 3.072.307,00	49,77%	$ 1.528.964,30	$ -	$ 4.601.271,30	$ 4.601.271,30	$ 55.215.255,62	$ 55.215.255,62
Servicios generales	100%	1	$ 877.802,00	48,77%	$ 428.068,92	$ 102.853,00	$ 1.408.723,92	$ 1.408.723,92	$ 16.904.687,08	$ 16.904.687,08
Profesional sistemas	10%	4	$ 3.511.208,00	49,77%	$ 1.747.387,77	$ -	$ 5.258.595,77	$ 525.859,58	$ 63.103.149,28	$ 6.310.314,93

- Elementos de dotación y protección personal

Dotación

Prenda/ Cargo	Descripción	Precio 2020	Profesionales			
			Vida	Cantidad	Valor año	Valor mes
Botas dieléctricas	Botas Dieléctricas punta reforzada en polímero inyectado Astiplex, suela antideslizante y atiderrapante con resistencia a la fricción y a desgaste mecánico, no deben tener partes metálicas, deben resistir las pruebas de compresión e impacto, además de las pruebas de dielectricidad cumpliendo la Norma ASTMF 2413 y ASTMF 2412 (Desplaza la Norma Z-41-4 de la AMERICAN NATIONAL ESTÁNDAR).	**$ 140.000,00**	6	1	$ 140.000,00	$ 11.666,67
Camisa	Camisa tipo recto, en el frente lleva de 7 a 9 botones, con una separación entre botones de 8 cm., con una solapa doble con línea ojalera de 3 cm. de ancho que recubre los botones. Lleva dos bolsillos delanteros con tapa y con cierre de botón, los puños deben ser dobles con un ojal y dos botones separados 2,5 cm.; el ancho del puño debe ser de 6 cm. La camisa lleva dos bandas reflectivas de 2,5 cm. en cada manga por encima de la altura del codo y una banda reflectiva cubriendo el ancho de espalda. Color azul pantone 2727C y naranja	**$ 50.000,00**	6	4	$ 200.000,00	$ 16.666,67
Camiseta	Cuello redondo tono a tono, con un ancho de 2,5 cm. Cuello doble tipo resortado con costura reforzada en los bordes. Tiene una cinta de la misma tela a lo largo de la costura de la marquilla para conformar su estructura y servir de refuerzo. Las costuras deben ser completas, derechas sin hilos sueltos. Logosímbolo bandera de Colombia. Color blanco	**$ 7.000,00**	6	2	$ 14.000,00	$ 1.166,67
Chaqueta	Lleva en el frente cremallera plástica y solapa de protección con cierre en velcro. El cuello debe ser tipo deportivo. Lleva forro sencillo en algodón 100%; lleva un bolsillo interior en la parte izquierda con botón y ojal de seguridad. Lleva bandas reflectivas en el antebrazo, y en la parte posterior lleva dos bandas de 2,5 cm. Color azul pantone 287 C y naranja pantone 1665C	**$ 80.000,00**	6	1	$ 80.000,00	$ 6.666,67
Jean	Pantalón en jean clásico color índigo con cierre con botón plástico y cremallera de poliéster. El pantalón lleva dos cintas reflectivas en la parte inferior con un ancho de 2,5 cm. Esta prenda no lleva bordado ningún logo. Color azul pantone 2767C	**$ 27.000,00**	6	2	$ 54.000,00	$ 4.500,00
				Total	**$ 488.000,00**	**$ 40.666,67**

Elementos de protección personal

EPPs/ Cargo	Descripción	Precio 2017	Precio 2020	Profesionales			
				Vida útil	Cantidad año	Valor año	Valor mes
Anteojo de seguridad claro	Gafa de seguridad Elite lente claro, livianos y cómodos, que no producen cansancio durante largos	$ 18.827,49	$ 20.989,12	12	1	$ 18.827,49	$ 1.568,96
Casco dieléctrico tipo II	(Dieléctrico con sistema de ratchet, certificado ICONTEC Norma ANSI-Z89.1 NTC 1523); Pruebas de	$ 134.990,38	$ 150.488,98	12	1	$ 134.990,38	$ 11.249,20
Barbuquejo	Con mentonera en polímero y 3 apoyos en materiales no elásticos, anti-comburentes.	$ 9.601,83	$ 10.704,24	12	1	$ 9.601,83	$ 800,15
					Total	**$ 163.419,69**	**$ 13.618,31**

- Vehículos

Vehículos

Inversión

Tipo de vehículo	Modalidad Adquisición	Tiempo	Valor mes 202	Valor año 2020
Campero 4x4	Alquiler	12	$ 2.675.550,34	$ 32.106.604,13

Consumo de combustible

Tipo de vehículo	Valor galón	Kilómetros diarios	Kilómetros año	Rendimiento por galón	Cantidad de galones año	Valor año	Valor mes
Campero 4x4	$ 9.702,00	75	21825	38	574	$ 5.572.267,11	$ 464.355,59

SOAT

Tipo de vehículo	Valor año
Campero 4x4	$ 678.350,00

El soat para vehículos como es alquilado no incluye SOAT

Revisión técnico mecánica

Tipo de vehículo	Valor año
Campero 4x4	$ 209.600,00

- Comunicaciones y equipos de computo

Comunicaciones y equipos de cómputo

Comunicaciones

Tipo de comunicación	Valor mes	Diferencia IVA	Valor mes	Valor año
Celular	$ 60.000	$ 2.400	$ 62.400	$ 748.800

Equipo de cómputo

Descripción	Valor	Vida útil	Costo mes	Costo año
Computador	$ 2.800.000	36	$ 77.778	$ 933.333
Licencias SAP		36	$ -	$ -
Mantenimiento	$ 80.000	12	$ 6.667	$ 80.000
Total	$ 2.880.000		$ 84.444	$ 1.013.333
Total Mes logístico			$ 168.889	
Total Mes			$ 168.889	

Costos fijos

Descripción	Valor Anual	Campero 4x4
Combustible al año		$ 5.572.267,11
Parqueadero		$ 1.199.755,00
SOAT		$ -
Revisión técnico mecánica		$ 209.600,00
	Costos fijos vehículos por año	$ 6.981.622,11
	Costos fijos vehículos por mes	$ 581.801,84

Costos total vehículos

Tipo de vehículo	Inversión año	Costos fijos años	Costo total año	Costo total mes
Campero 4x4	$ 32.106.604,13	$ 6.981.622,11	$ 39.088.226,24	$ 3.257.352,19

Transporte personal	Precio diario	Precio mes
Pasajes	$ 5.000,00	$ 100.000,00

- Herramientas y equipos

Herramientas y otros

Ítem	Precio 2020	Cálculo de costos				
		Vida útil	Cantidad solicitada	Cantidad año	Valor año	Valor mes
Arriendo sede	$ 4.000.000,00	1	1	12	$ 48.000.000,00	$ 4.000.000,00
Puesto de trabajo	$ 540.000,00	36	4	1,33333	$ 720.000,00	$ 60.000,00
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 401.053,59	1	1	12	$ 4.812.643,09	$ 401.053,59
Servicio de vigilancia	$ 2.259.253,20	1	1	12	$ 27.111.038,40	$ 2.259.253,20
Servicios públicos (agua y energía)	$ 500.000,00	1	1	12	$ 6.000.000,00	$ 500.000,00
Cámara fotográfica digital	$ 405.726,00	24	1	0,5	$ 202.863,00	$ 16.905,25
Impresora	$ 1.181.763,00	36	1	0,33333	$ 393.921,00	$ 32.826,75
Papelería	$ 72.525,00	24	1	0,5	$ 36.262,50	$ 3.021,88
Implementos de cafeteria y aseo	$ 250.000,00	12	1	1	$ 250.000,00	$ 20.833,33
				Total	$ 86.643.681,49	$ 7.220.306,79

- Costos por cargo

Costos por cargo

Cargo	Factor Dedicación	Salario Mes	Dotación Mes	EPPs mes	Herramientas año	Vehículos mes	Transporte Mes	Comunicaciones mes	Equipo de cómputo año	Total cargo mes	Total cargo año	Total cargo aplicable mes	Total cargo aplicable año
Director de proyecto	20%	$ 17.090.436,26	$ 40.666,67	$ 13.618,31	$ -		$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 17.476.010,13	$ 209.712.121,52	$ 3.495.202,03	$ 41.942.424,30
Profesional financiero	100%	$ 5.915.920,24	$ 40.666,67	$ 13.618,31	$ -	$ -	$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 6.301.494,11	$ 75.617.929,30	$ 6.301.494,11	$ 75.617.929,30
Profesional logistico	100%	$ 5.915.920,24	$ 40.666,67	$ 13.618,31	$ 16.905,25	$ 846.911,57	$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 7.165.310,93	$ 85.983.731,12	$ 7.165.310,93	$ 85.983.731,12
Profesional de apoyo	100%	$ 3.943.946,83	$ 40.666,67	$ 13.618,31	$ -	$ -	$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 4.329.520,69	$ 51.954.248,32	$ 4.329.520,69	$ 51.954.248,32
Asesor legal	10%	$ 5.915.920,24	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 6.247.209,13	$ 74.966.509,61	$ 624.720,91	$ 7.496.650,96
Revisor fiscal	10%	$ 5.915.920,24	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 6.247.209,13	$ 74.966.509,61	$ 624.720,91	$ 7.496.650,96
Profesional S&SO	100%	$ 4.601.271,30	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 4.932.560,19	$ 59.190.722,29	$ 4.932.560,19	$ 59.190.722,29
Servicios generales	100%	$ 1.408.723,92	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 100.000,00			$ 1.508.723,92	$ 18.104.687,08	$ 1.508.723,92	$ 18.104.687,08
Profesional sistemas	10%	$ 5.258.595,77	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 100.000,00	$ 62.400,00	$ 168.888,89	$ 5.589.884,66	$ 67.078.615,95	$ 558.988,47	$ 6.707.861,59

ANEXO 2 Gastos anuales proyectados

Se obtienen los siguientes gastos proyectados anuales:

COSTO INICIAL			
Descripción	Valor unitario	Cantidad	Total
Antenas	$ 1.375.000	24	$ 33.000.000
Lector portátil	$ 500.000	144	$ 72.000.000
Impresora	$ 1.000.000	5	$ 5.000.000
Software	$ 15.000.000	1	$ 15.000.000
Etiquetado inicial	$ 381.112.897	1	$ 381.112.897
Servicio de implementación	$180.000.000	1	$ 180.000.000
			$ 686.112.897
COSTO MENSUAL			
Mantenimiento Sistema	$ 1.051.719	1	$ 1.051.719
Soporte Técnico	$ 10.517.192	1	$ 10.517.192
Ingeniero Logístico	$ 2.866.124	1	$ 2.866.124
Etiquetado Mes	$ 14.864.901	1	$ 14.864.901
Papelería	$ 3.022	1	$ 3.022
Arriendo sede	$ 4.000.000	1	$ 4.000.000
Puesto de trabajo	$ 60.000	1	$ 60.000
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 401.054	1	$ 401.054
Servicio de vigilancia	$ 2.259.253	1	$ 2.259.253
Servicios públicos (agua y energía)	$ 500.000	1	$ 500.000
Implementos de cafetería y aseo	$ 20.833	1	$ 20.833
Total Mes			$ 36.544.098
		Valor año	$ 438.529.177
		Total	$ 1.124.642.074

Para llegar a los anteriores gastos, se tomaron las siguientes consideraciones:

- Cantidad de equipos a necesitar

ITEM	DELTEC	MICOL	OL	COBRA	COBRA	TOTAL
ANTENAS	2	2	4	2	2	24
LECTOR CUADRILLAS	35	23	0	35	35	128
LECTOR AUXILIAR BODEGA	2	2	4	2	2	12
LECTOR PERSONAL PROPIO						4
IMPRESORA	1	1	1	1	1	5

:

- Estimación de etiquetas mensuales a instalar:

FAMILIA	TIPO TAG	jun	ago	sep	oct	nov	dic	total	promedi	costo	costo total
Abrazaderas	TAG ECONÓMICO	-	-	-	3	-	-	3	0,47	200	$ 94
Aisladores	TAG ECONÓMICO	-	150	-	-	-	-	150	25,00	200	$ 5.000
Arrancadores	TAG ECONÓMICO	5	5	5	-	56	-	70	11,72	200	$ 2.344
Balastos	TAG ECONÓMICO	10.600	2.650	1.100	2.110	1.194	-	17.654	2.942,33	200	$ 588.467
Barraje	TAG ECONÓMICO	-	-	-	200	-	-	200	33,33	200	$ 6.667
Bombillas	TAG ECONÓMICO	19.070	14.557	10.494	15.160	9.500	21.018	89.799	14.966,50	200	$ 2.993.300
Cable	TAG ECONÓMICO	-	9.264	83	-	2.017	437	11.801	1.966,79	200	$ 393.359
Cintas	TAG ECONÓMICO	-	10.099	430	-	-	-	10.529	1.754,87	200	$ 350.974
Conectores	TAG ECONÓMICO	-	-	-	-	1.950	-	1.950	325,00	200	$ 65.000
Ferreteria	TAG ECONÓMICO	-	-	2	28.800	21.230	-	50.033	8.338,78	200	$ 1.667.756
Fotocontroles	TAG ECONÓMICO	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	25.200	4.200,00	200	$ 840.000
Fusibles	TAG ECONÓMICO	20.000	-	-	10.000	-	-	30.000	5.000,00	200	$ 1.000.000
Luminarias LED	TAG INTEMPERIE	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	7.500	1.250,00	3000	$ 3.750.000
Luminarias Na	TAG INTEMPERIE							-	-	3000	$ -
Perchas	TAG ECONÓMICO	-	-	-	-	7	-	7	1,11	200	$ 222
Postes concreto	TAG INTEMPERIE	208	208	208	208	208	208	1.248	208,00	3000	$ 624.000
Postes metálicos	TAG INTEMPERIE	298	-	-	-	52	-	350	58,33	3000	$ 175.000
Rotulos	TAG ECONÓMICO	-	-	475	20	57	-	552	91,93	200	$ 18.387
Soportes	TAG INTEMPERIE	17	17	17	17	17	17	102	17,00	3000	$ 51.000
Tapas	TAG ECONÓMICO	250	278	200	200	-	-	928	154,67	200	$ 30.933
Trafos	TAG INTEMPERIE	-	8	-	8	-	-	16	2,67	3000	$ 8.000
Tubo	TAG INTEMPERIE	-	-	-	-	2.880	-	2.880	480,00	3000	$ 1.440.000
Drivers	TAG ECONÓMICO	539	539	539	539	539	539	3.234	539,00	200	$ 107.800
Empalmes y termina	TAG ECONÓMICO	2900	2900	2900	2900	2900	2900	17.400	2.900,00	200	$ 580.000
Kit PT	TAG ECONÓMICO	833	833	833	833	833	833	4.998	833,00	200	$ 166.600

- Estimación marcación inventario inicial

								STOCK			Stock por unidad empaque				
SAP	Texto breve de material	Familia	marcación	TIPO TAG	Empaqu	tidad por em	recio unit	P002	CD01	Stock tot	P002	CD01	Stock tot	Total	otal platafo
6762236	ABRAZ 1 SALIDA 1 1/2 PLGX 1/4 PLG 180MM	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	8720	1551	10271	17	3	21	$ 4.108	$ 3.488
6762237	ABRAZ 1 SALIDA 1 1/2 PLG X 1/4 PLG 200MM	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	636	498	1134	1	1	2	$ 454	$ 254
6762202	ABRAZADERA EN U TIPO 2 180MM LONG350M	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	25	0	25	0	0	0	$ 10	$ 10
6762204	ABRAZ 2 SALIDA 1 1/2 PLG X 1/4 PLG 140MM	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	140	65	205	0	0	0	$ 82	$ 56
6762235	ABRAZ 1 SALIDA 1 1/2 PLGX1/4 PLG 140MM	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	775	1873	2648	2	4	5	$ 1.059	$ 310
6762314	ABRAZ 2 SALID 1 1/2 PLG X 1/4 PLG 180MM	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	386	20	406	1	0	1	$ 162	$ 154
6764090	ABRAZ 1 SALIDA 3 PLG X 1/4 PLG 200MM P	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	536	4	540	1	0	1	$ 216	$ 214
6762220	PERCHA PORTA AISLADOR DE 1 PUESTO	Perchas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	1400	$ 200	757	186	943	1	0	1	$ 135	$ 108
6762419	PERCHA PORTA AISLADOR DE 3 PUESTOS	Perchas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	300	$ 200	1250	466	1716	4	2	6	$ 1.144	$ 833
6782007	AISLADOR PORCELANA T- CARRETE ANSI 53-	Aisladores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	30	$ 200	3576	3456	7032	119	115	234	$ 46.880	$ 23.840
6762123	PORTA AISLADOR PASANTE CRUCETA MADE	Aisladores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	30	$ 200	30	0	30	1	0	1	$ 200	$ 200
6762159	PERCHA PORTA AISLADOR DE 2 PUESTOS	Perchas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	300	$ 200	500	516	1016	2	2	3	$ 677	$ 333
6762160	PERCHA PORTA AISLADOR DE 4 PUESTOS	Perchas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	300	$ 200	256	73	329	1	0	1	$ 219	$ 171
6762262	ARRANCADOR LAMPARA SODIO HID 250V 100	Arrancadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	32	$ 200	507	116	623	16	4	19	$ 3.894	$ 3.169
6762418	ARRANCADOR LAMPARA NA 100V-150/250/400	Arrancadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	32	$ 200	4467	1705	6172	140	53	193	$ 38.575	$ 27.919
6806667	ARRANCADOR LAMPARA NA 100-600V 208-27	Arrancadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	32	$ 200	462	273	735	14	9	23	$ 4.594	$ 2.888
6762417	ARRANCADOR LAMPARA SODIO HID 90 V 70V	Arrancadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	32	$ 200	3375	705	4080	105	22	128	$ 25.500	$ 21.094
6762382	BALASTO CWA 208/240/277V X B NA400W 100V	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	393	271	664	393	271	664	$ 132.800	$ 78.600
6805485	BALASTO REACTOR 208/220/240V BOM NA 60	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	396	55	451	396	55	451	$ 90.200	$ 79.200
6805487	BALASTO ELECTRONICOS BOMBILLA NA 150w	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	274	3630	3904	274	3630	3904	$ 780.800	$ 54.800
6808940	BALASTO REACTOR 277V BOMB NA 600W	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	24	39	63	24	39	63	$ 12.600	$ 4.800
6762291	BALASTO REACTOR 277 V LAMPARA NA70W S	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	266	199	465	266	199	465	$ 93.000	$ 53.200
6762381	BALASTO CWA 208/240/277V X B NA250W 110V	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	13	106	119	13	106	119	$ 23.800	$ 2.600
6762383	BALASTO CWA 208/240/277V BOMB NA1000W	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	113	19	132	113	19	132	$ 26.400	$ 22.600
6762384	BALASTO REACTOR 208/220/240V BOMB NA 7	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	17	392	409	17	392	409	$ 81.800	$ 3.400
6762535	BALASTO CWA 208/240/277V BOMB NA 150W	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	50	37	87	50	37	87	$ 17.400	$ 10.000
6802549	BALASTO REACTOR 208/220/240V 400W NA	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	114	1	115	114	1	115	$ 23.000	$ 22.800
6808427	BALASTO ELECTRONICOS BOMBILLA NA 100 V	Balastos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	70	0	70	70	0	70	$ 14.000	$ 14.000
6762134	BOMBILLA VAPOR DE SODIO HID 250 W 100 V	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	2315	1859	4174	2315	1859	4174	$ 834.800	$ 463.000
6762163	BOMBILLA VAPOR DE SODIO HID 400 W 100 V	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	1194	1429	2623	1194	1429	2623	$ 524.600	$ 238.800
6762164	BOMBILLA VAPOR DE SODIO HID 150 W 100 V	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	2280	5283	7563	2280	5283	7563	$ 1.512.600	$ 456.000
6762336	BOMBILLA VAPOR DE SODIO HID 70 W 90 V	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	1581	9625	11206	1581	9625	11206	$ 2.241.200	$ 316.200
6802258	BOMBILLA VAPOR DE SODIO HID 600 W	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	3	486	489	3	486	489	$ 97.800	$ 600
6805489	BOMBILLA MH 70W QUEMADOR CERAMICO	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	34669	11800	46469	34669	11800	46469	$ 9.293.800	$ 6.933.800
6805490	BOMBILLA MH 150W QUEMADOR CERAMICO	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	18766	6232	24998	18766	6232	24998	$ 4.999.600	$ 3.753.200
6809646	BOMBILLA MH 250W QUEMADOR CERAMICO	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	1417	2935	4352	1417	2935	4352	$ 870.400	$ 283.400
6804503	BOMBILLA SODIO 100 W 2000K	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	276	2	278	276	2	278	$ 55.600	$ 55.200
6762136	BOMBILLA VAPOR SODIO HID 1000 W 250 V	Bombillas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	4	0	4	4	0	4	$ 800	$ 800
6812983	CABLE 14 AWG CU THHN/THWN 600V - VERDE	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	100	$ 200	113886	117098	230984	1139	1171	2310	$ 461.968	$ 227.772
6769256	CABLE CU FLEXIB 14 AWG MONOPOLAR CONT	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	444	3094	3538	0	3	4	$ 708	$ 89
6769258	CABLE MULTICONDUCTOR 12 X 12 AWG 600 V	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	1285	604	1889	1	1	2	$ 378	$ 257
6805876	CABLE AL AISLADO 15KV 3X70 MM2	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	150	0	150	0	0	0	$ 30	$ 30
6762223	CABLE 14 AWG CU THHN/THWN 600V	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	100	$ 200	130502	384259	514761	1305	3843	5148	$ 1.029.522	$ 261.004
6762379	CONDEN TIPO SECO 48 MICRO FARAD 330 V	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	3800	391	4191	76	8	84	$ 16.764	$ 15.200
6788567	CONDEN TIPO SECO 55MICRO FARADIOS 330V	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	989	79	1068	20	2	21	$ 4.272	$ 3.956
6762214	CONDEN TIPO SECO 10 MICRO FARAD 330 V	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	6205	469	6674	124	9	133	$ 26.696	$ 24.820
6762261	CONDEN TIPO SECO 26 MICRO FARAD 660 V	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	383	0	383	8	0	8	$ 1.532	$ 1.532
6762263	CONDEN DE 25 MICRO FARAD 330 V ASEA RT	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	284	0	284	6	0	6	$ 1.136	$ 1.136
6762267	CONDEN TIPO SECO 35 MICRO FARAD 330 V	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	981	247	1228	20	5	25	$ 4.912	$ 3.924
6762378	CONDEN TIPO SECO 20 MICRO FARAD 450 V	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	3700	325	4025	74	7	81	$ 16.100	$ 14.800
6762144	CONECTOR COMPRESION H 2/0-1/0 A 2-6AWG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	250	$ 200	146	1469	1615	1	6	6	$ 1.292	$ 117
6762260	BARRAJE PREFORMA BT 500A 10-350KCM 6 S	Barraje	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	359	314	673	359	314	673	$ 134.600	$ 71.800
6762362	CONECTOR CUÑA P=120 D120MM2 O 4/0-4/0AW	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	100	$ 200	122	5	127	1	0	1	$ 254	$ 244
6762444	CONECTORCUÑA P=95 D=25MM2(4/0AWG /4 A	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	100	$ 200	100	0	100	1	0	1	$ 200	$ 200
6762368	CONECTOR CUÑA P=95 D=70MM2 O 4/0-2/0AW	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	100	$ 200	2	0	2	0	0	0	$ 4	$ 4
6784718	CONEC BIMET T-PALA 4/0AWG 2 HUEC 1/2 PLG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	2	0	2	0	0	0	$ 40	$ 40
6784687	CONEC BIMET T-PALA 2/0 AWG1 HUECO 1/2PL	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	6	21	27	1	2	3	$ 540	$ 120
6784719	CONEC BIMET T-PALA 300 KCM 1 HUECO	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	1	0	1	0	0	0	$ 20	$ 20
6784686	CONEC BIMET T-PALA 4 AWG 2 H 1/4PLG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	68	0	68	7	0	7	$ 1.360	$ 1.360
6762146	CONECTOR COMPRESION H 4/0-3/0 A 2-6AWG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	100	$ 200	888	876	1764	9	9	18	$ 3.528	$ 1.776
6762321	CONECTOR PERFORACIÓN (4/0-2/0)A 2 AWG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	65420	36342	101762	1308	727	2035	$ 407.048	$ 261.680
6812304	DRIVER 40 W 700 MA PROGRAMABLE	Drivers	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	48	474	522	48	474	522	$ 104.400	$ 9.600
6812305	DRIVER 75 W 700 MA PROGRAMABLE	Drivers	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	1	79	80	1	79	80	$ 16.000	$ 200

6798357	EMPALME PREF BIMET 70MM2/70-150 MM2 15	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	1	3	4	1	3	4	$ 800	$ 200
6762547	EMPALME GEL O RESI RECTO 4 AWGCONEC T	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Bolsa	1	$ 200	2	1	3	2	1	3	$ 600	$ 400
6762151	GRAPA OPERAR CALIENTE 16-160 A 16-100MM2	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	50	$ 200	14	6	20	0	0	0	$ 80	$ 56
6762317	GRAPA DE SUSP AISL PARA RED TRENZADA	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	50	$ 200	10	30	40	0	1	1	$ 160	$ 40
6762156	TERMINAL TIPO CODO 15KV 4/0AWG 600 A	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	3	$ 200	25	3	28	8	1	9	$ 1.867	$ 1.667
6762154	TERMINAL PREFORMADO 15KV 2/0AWG EXTE	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	3	$ 200	4	3	7	1	1	2	$ 467	$ 267
6798358	EMPALME PREF BIMET120MM2/120-185MM2 15	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	10	0	10	10	0	10	$ 2.000	$ 2.000
6762279	TERMINAL PREFOR T-INTERIOR 15 KV 2/0 AWG	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	3	$ 200	3	0	3	1	0	1	$ 200	$ 200
6762180	GRAPA TERMINAL METALICA RECTA 63-125M	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	25	$ 200	30	0	30	1	0	1	$ 240	$ 240
6762152	GRAPA PRENSAD 3 TORN 1/4 PLG A 3/8 PLG	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	25	$ 200	31	0	31	1	0	1	$ 248	$ 248
6762213	TORN DE ACERO GALVANIZADO 5/8 X 5 PLG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	100	$ 200	440	366	806	4	4	8	$ 1.612	$ 880
6762250	TORN DE ACERO GALVANIZADO 5/8 X 6 PLG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	100	$ 200	520	1240	1760	5	12	18	$ 3.520	$ 1.040
6801240	TORN DE ACERO GALVANIZADO 5/8 X 10 PLG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	1	$ 200	400	90	490	400	90	490	$ 98.000	$ 80.000
6762115	CORTACIRCUITO MONOPOLAR 15 KV 100A	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	40	$ 200	3	34	37	0	1	1	$ 185	$ 15
6764366	PORTA LAMPARA TIPO E27 NORMA CODENS	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	10	$ 200	106	924	1030	11	92	103	$ 20.600	$ 2.120
6764367	PORTA LAMPARA TIPO E-40 NORMA CODENS	Ferreteria	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	1181	211	1392	1181	211	1392	$ 278.400	$ 236.200
6762414	ESTRIBO 2 AWG CON CONECTOR CUÑA 1 AWG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	30	$ 200	6	0	6	0	0	0	$ 40	$ 40
6762466	DIAG METALICA EN VARILLA5/8PLG X 770 MM	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	1000	$ 200	8	0	8	0	0	0	$ 2	$ 2
6766201	TORN 5/8PLGX8PLG DE ACERO GALVANIZADO	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	50	$ 200	66	200	266	1	4	5	$ 1.064	$ 264
6762212	TORN CARRUAJE 5/8 PLG X 1 1/2 PLG TIPO 2	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	300	$ 200	115	34	149	0	0	0	$ 99	$ 77
6762256	ESPARRAGO 5/8 PLG X 24 PLG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	1500	$ 200	19	0	19	0	0	0	$ 3	$ 3
6762299	TORN ACERO GALV 1/2 PLG X 6 1/2 PLG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	1	$ 200	7854	17280	25134	7854	17280	25134	$ 5.026.800	$ 1.570.800
6781248	DPS POLIMERICO OXIDO METALICO 12KV 10KA	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	2	3	5	2	3	5	$ 1.000	$ 400
6762325	FOTOCONTROL N C 185-305V 1000 W- 1800VA	Fotocontroles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	67615	56766	124381	67615	56766	124381	$ 24.876.200	$ 13.523.000
6762137	FOTOCONTROL N A 105-130V 1000 W 1500VA	Fotocontroles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	85	12	97	85	12	97	$ 19.400	$ 17.000
113391	FOTO CONTROL PRUEBA PARA BASE	Fotocontroles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	27480	0	27480	27480	0	27480	$ 5.496.000	$ 5.496.000
6762166	FUSIBLE DUAL 2.1A 15 KV	Fusibles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Bolsa	1	$ 200	1	16	17	1	16	17	$ 3.400	$ 200
6762226	FUSIBLE DUAL 3.1A 15KV	Fusibles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Bolsa	1	$ 200	15	6	21	15	6	21	$ 4.200	$ 3.000
6762514	FUSIBLE QSQ 10 A 600 V0 V	Fusibles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Bolsa	1	$ 200	8822	6266	15088	8822	6266	15088	$ 3.017.600	$ 1.764.400
6790991	KIT DE PUESTA A TIERRA MT ACERO INOX	Kit PT	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	122	46	168	122	46	168	$ 33.600	$ 24.400
6809251	LUMINARIA AP 104 LED OPTICA 5102	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	5	20	25	5	20	25	$ 75.000	$ 15.000
6815126	LUMINARIA AP LED TIPO 2 ET808-1	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	7	25	32	7	25	32	$ 96.000	$ 21.000

6762226	FUSIBLE DUAL 3.1A 15KV	Fusibles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Bolsa	1	$ 200	15	6	21	15	6	21	$ 4.200	$ 3.000
6762514	FUSIBLE QSQ 10 A 600 V0 V	Fusibles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Bolsa	1	$ 200	8822	6266	15088	8822	6266	15088	$ 3.017.600	$ 1.764.400
6790991	KIT DE PUESTA A TIERRA MT ACERO INOX	Kit PT	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	122	46	168	122	46	168	$ 33.600	$ 24.400
6809251	LUMINARIA AP 104 LED OPTICA 5102	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	5	20	25	5	20	25	$ 75.000	$ 15.000
6815126	LUMINARIA AP LED TIPO 2 ET808-1	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	7	25	32	7	25	32	$ 96.000	$ 21.000
6815321	LUMINARIA LED ORNAMENTAL CLASE C1 ET8	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	38	0	38	38	0	38	$ 114.000	$ 114.000
6814363	LUMINARIA LED ORNAMENTAL CLASE C2 ET8	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	3	0	3	3	0	3	$ 9.000	$ 9.000
6806390	LUMINARIA AP 80 LED 127 W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	30	31	1	30	31	$ 93.000	$ 3.000
6806391	LUMINARIA AP 24 LED 42 W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6808891	LUMINARIA AP 80 LED 122W 500MA 4100K	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6809252	LUMINARIA AP 112 LED OPTICA 5102	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	11	78	89	11	78	89	$ 267.000	$ 33.000
6809253	LUMINARIA AP 192 LED OPTICA 5098	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	38	244	282	38	244	282	$ 846.000	$ 114.000
6809721	LUMINARIA AP 48 LED 75W 500MA 4100K	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
6810356	LUMINARIA TIPO FAROL LED 85W 120-277V	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
6811167	LUMINARIA AP 40LED90W700MA NW OPTICA5	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	12	0	12	12	0	12	$ 36.000	$ 36.000
6811493	LUMINARIA AP LED114W120/277V DIF VIDRIO	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6815309	LUMINARIA AP RALED II 32 LED ET 808	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6815320	LUMINARIA AP RALED III 80 LED ET 808	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	18	0	18	18	0	18	$ 54.000	$ 54.000
6809237	LUMINARIA AP 40 LED OPTICA 5098	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6808821	LUMINARIA AP 64 LED 77 W 120-277V	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6816354	LUMINARIA TIPO FAROL 16 LED 26W 120-277V	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6811151	PROYECTOR 16LED 20W 20 GRAD 350MA NW	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	16	0	16	16	0	16	$ 48.000	$ 48.000
6811173	PROYECTOR 36LED 43W 22 GRAD 350MA RGB	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	30	0	30	30	0	30	$ 90.000	$ 90.000
6811183	PROYECTOR 9LED 13W 235MM-9 350MA NW	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
6811185	PROYECTOR 9LED 13W 235MM-41 350MANW	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	27	0	27	27	0	27	$ 81.000	$ 81.000
6811194	PROYECTOR 36LED 43W 350MA WW	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
6811261	PROYECTOR 10LED 15W 15 GRAD 350MA WW	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	16	0	16	16	0	16	$ 48.000	$ 48.000
6811262	PROYECTOR 10LED 15W 15 GRAD 350MA W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6811264	PROYECTOR 3LED 3 6W 8 GRAD 350MA WHITE	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
6811265	PROYECTOR 3LED 3 6W 29 GRAD 350MA WHIT	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6809722	Proyector Empotrar 16LED 20W BlancoCalid	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	6	0	6	6	0	6	$ 18.000	$ 18.000
6811152	PROYECTOR 9LED 10W 350MA NW	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000

6798718	LUMINARIA ONIX 1 150W 208V NA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	17	1	18	17	1	18	$ 54.000	$ 51.000
6802061	LUMINARIA 150 W MH ZAFIRO-2	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	13	0	13	13	0	13	$ 39.000	$ 39.000
6802071	LUMINARIA MH 70 W NANO-1	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	23	0	23	23	0	23	$ 69.000	$ 69.000
6802227	LUMINARIA 600W NA BALAST REACTOR CL II	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	6	0	6	6	0	6	$ 18.000	$ 18.000
6802954	LUMINARIA 70W NA BAL ELECTRON IP65 NANO	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	10	0	10	10	0	10	$ 30.000	$ 30.000
6805021	LUMINARIA 150W NA T-APLIQUE 208V B REACT	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6805200	LUMINARIA TERRA 150W NA 208/240/277V CWA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
6805201	LUMINARIA ARAMIS 150W NA 208/220/240V RE	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6807572	LUMINARIA 70W NA T-APLIQUE 208V B REACT	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	3	0	3	3	0	3	$ 9.000	$ 9.000
6807578	REFRACTOR LUMINARIA ARAMIS	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	6	0	6	6	0	6	$ 18.000	$ 18.000
6808650	MODULO CONTROL VERSION OEM 1 LUMINA D	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	5	0	5	5	0	5	$ 15.000	$ 15.000
6808651	MODULO CONTROL VERSION OEM 2 LUMIN DA	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	3	0	3	3	0	3	$ 9.000	$ 9.000
6812979	LUMINARIA CALIMA II 250W BAL ELECTRONIC	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	26	0	26	26	0	26	$ 78.000	$ 78.000
6812991	LUMINARIA CALIMA III 400W BALASTO CWA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	42	0	42	42	0	42	$ 126.000	$ 126.000
6812992	LUMINARIA RAP 70W SODIO BAL ELECTRONIC	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	99	0	99	99	0	99	$ 297.000	$ 297.000
6803978	LUMINARIA ONIX 3 600W 220V NA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6767286	CAJA METALICA Ø=8CM	Ferreteria	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	37	0	37	37	0	37	$ 7.400	$ 7.400
6790518	LUMINARIA 400W NA HORIZ BALAST REACTOR	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	9	42	51	9	42	51	$ 153.000	$ 27.000
6816204	MODULO TELEGESTION AP LED 433MHZ	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
6805501	LUMINARIA 150W NA APLIQUE BALAS ELEC CL	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
4660128	LUMINARIA TIPO FAROL 70 W 208/220V NA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	11	0	11	11	0	11	$ 33.000	$ 33.000
6762388	LUMINARIA 1000W NA HORIZ CWA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6762510	LUMINARIA APLIQUE 150W NA VERTICAL CWA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6805900	GLOBO DE POLICARBONATO 400 W MIRAGE	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	19	0	19	19	0	19	$ 57.000	$ 57.000
6762119	AISLADOR PORCELANA TIPOTENSOR ANSI 54	Aisladores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	30	$ 200	4	0	4	0	0	0	$ 27	$ 27
6762175	ABRAZADERA EN U TIPO 3 210MM LONG 380M	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	18	0	18	0	0	0	$ 7	$ 7
6762206	DG MET ANG1 1/2PGX1 1/2PG X3/16PGX1426MM	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	16	0	16	16	0	16	$ 3.200	$ 3.200
6811133	MARCO FIBRA DE VIDRIO CAJA AP 0 8X1 3 M	Tapas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	13	0	13	13	0	13	$ 2.600	$ 2.600
6762253	TORNILLO 5/8X12 PULG HIERRO ANCLA ROST	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	60	$ 200	2	0	2	0	0	0	$ 7	$ 7
6762524	ABRAZADERA GALV 1 1/4 PULG 2 OREJAS	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	12	0	12	0	0	0	$ 5	$ 5
6764363	PERNO DE OJO 5/8 PULG X 254 MM TIPO 2	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	20	$ 200	5	2	7	0	0	0	$ 70	$ 50

T230115	POSTE FIBRA DE VIDRIO 5M 250KGF 4 PLG	Postes fibra	INDIVIDUAL	TAG ECONOMICO		1	$ 3.000	43	0	43	43	0	43	$ 129.000	$ 129.000
6791015	POSTE METALICO 10M X 510KG	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	13	19	32	13	19	32	$ 96.000	$ 39.000
6762550	POSTE METALICO AP 12M SOPORTE DOBLE	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	99	10	109	99	10	109	$ 327.000	$ 297.000
6764084	POSTE METALICO AP 14M SOPORTE SENCILL	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	6	22	28	6	22	28	$ 84.000	$ 18.000
6766208	POSTE METALICO AP 10M SOPORTE SENCILL	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	66	16	82	66	16	82	$ 246.000	$ 198.000
6769340	POSTE METALICO AP 6M SOPORTE SENCILLO	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	40	56	96	40	56	96	$ 288.000	$ 120.000
6784977	POSTE METALICO AP 9 M SOPORTE SENCILL	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	76	17	93	76	17	93	$ 279.000	$ 228.000
6784979	POSTE METALICO AP 10 M SOPORTE DOBLE B	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	13	12	25	13	12	25	$ 75.000	$ 39.000
6784990	POSTE METALICO AP 12 M SOPORTE SENCILL	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	29	38	67	29	38	67	$ 201.000	$ 87.000
6785443	POSTE METALICO 14 M SOPORTE DOBLE ET-2	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	27	29	2	27	29	$ 87.000	$ 6.000
6802535	POSTE METALICO AP 16M SOPORTE DOBLE	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	11	0	11	11	0	11	$ 33.000	$ 33.000
6802538	POSTE METALICO AP 16M SOPORTE SENCILL	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	41	3	44	41	3	44	$ 132.000	$ 123.000
6808455	POSTE METALICO AP 16 M DOBLE PROPOSIT	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	30	0	30	30	0	30	$ 90.000	$ 90.000
6764451	POSTE METALICO ORNAMENTAL	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	8	0	8	8	0	8	$ 24.000	$ 24.000
6801828	POSTE METALICO OCTAG AP16M DOBLE BRA	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	3	0	3	3	0	3	$ 9.000	$ 9.000
6808596	POSTE METALICO 16M PARA 5 LUMINARIAS	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6811440	POST METALICO 6MX4 PLG BRAZO DOBLE 150	Postes metálicos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	72	2	74	72	2	74	$ 222.000	$ 216.000
6810048	ROTULO 6 DIGITOS ALUMBRADO PUBLICO	Rotulos	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		100	$ 200	5010	4293	9303	50	43	93	$ 18.606	$ 10.020
6810049	ROTULO 7 DIGITOS ALUMBRADO PUBLICO	Rotulos	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		100	$ 200	7200	56473	63673	72	565	637	$ 127.346	$ 14.400
6762530	SOP SENC L=1.5M Ø=3/4 PLG SIN ABRAZ	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	55	0	55	1	0	1	$ 1.650	$ 1.650
6764093	SOP SENC L=3.0M Ø=1 1/2 PLG SIN ABRAZ	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	279	26	305	3	0	3	$ 9.150	$ 8.370
6775714	SOPORTE SENC L=1.5M Ø=3/4 PLG 180 MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	194	545	739	2	5	7	$ 22.170	$ 5.820
6775716	SOPORTE SENC L=1.5M Ø=1 1/2 PLG 180MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	32518	3137	35655	325	31	357	$ 1.069.650	$ 975.540
6808963	SOPORTE SENC L=1.5M Ø=2 PLG 140MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	2843	818	3661	28	8	37	$ 109.830	$ 85.290
6808965	SOPORTE SENC L=0.5M Ø=2 PLG 140MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	948	611	1559	9	6	16	$ 46.770	$ 28.440
6808967	CAPER SENC L=1.5M Ø=2 PLG 133MM POST 14M	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	4856	5	4861	49	0	49	$ 145.830	$ 145.680
6808968	CAPER DOB L=1.5M Ø=2 PLG 133MM POST 14M	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	1073	0	1073	11	0	11	$ 32.190	$ 32.190
6808969	CAPER SENC L=1.5M Ø=2 PLG145MM POST 16M	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	2831	1	2832	28	0	28	$ 84.960	$ 84.930
6808980	CAPER DOB L=1.5M Ø=2 PLG145MM POST 16M	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	994	0	994	10	0	10	$ 29.820	$ 29.820

6781362	SOP SENC L=0.5M D=3/4 PLG 180MM ET832	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONOMICO	Estiba	100	$ 3.000	951	110	1061	10	1	11	$ 31.830	$ 28.530
6809863	SOPORTE SENC L=1.5M Ø=2 PLG 180MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	5838	442	6280	58	4	63	$ 188.400	$ 175.140
6775713	SOPORTE SENC L=1.5M Ø=3/4 PLG 140MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	86	473	559	1	5	6	$ 16.770	$ 2.580
6775715	SOPORTE SENC L=1.5M Ø=1 1/2 PLG 140MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	17722	692	18414	177	7	184	$ 552.420	$ 531.660
6780062	SOPORTE SENC L=0.5M Ø=3/4 PLG 140 MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	282	327	609	3	3	6	$ 18.270	$ 8.460
6808966	SOPORTE SENC L=0.5M Ø=2 PLG 180MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	224	169	393	2	2	4	$ 11.790	$ 6.720
6762400	SOPORTE METALICO PARA BASEDE FOTOCO	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	266	42	308	3	0	3	$ 9.240	$ 7.980
6808881	SOP SENCILLO L= 2.8M Ø=1 1/2 PLG 180MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	34	0	34	0	0	0	$ 1.020	$ 1.020
6809865	SOPORTE DOBLE L=1.5M Ø=2 PLG 180MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	145	300	445	1	3	4	$ 13.350	$ 4.350
6810430	SOPORTE SENC L=3M Ø=2 PLG 140MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	10	0	10	0	0	0	$ 300	$ 300
6811647	CAPER SENCILLA L= 500 Ø=1 1/2 PLG 70MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	4	200	204	0	2	2	$ 6.120	$ 120
6815168	CAPER SENCILLA L= 500 Ø=1 1/2 PLG 80MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	2	1	3	0	0	0	$ 90	$ 60
6815169	CAPERUZA DOBLE L= 500 Ø=1 1/2 PLG 80MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	2	1	3	0	0	0	$ 90	$ 60
6811645	CAPERUZA DOBLE L= 500 Ø=1 1/2 PLG 70MM	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	5	3	8	0	0	0	$ 240	$ 150
6762187	TAPA CONCR CAJA DE INSP AP 0 72X0 72 M	Tapas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	71	300	371	71	300	371	$ 74.200	$ 14.200
6811202	TAPA Y MARCO FIBRA VIDRIO 0.8 X 1.3M	Tapas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	50	6	56	50	6	56	$ 11.200	$ 10.000
6762577	TRANSFO 3F 75 KVA 11.4 KV - 208/120 V	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6780905	TRAFO 30 KVA 11400/380-220V PED SEC AP	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	14	1	15	14	1	15	$ 45.000	$ 42.000
6788571	TRAFO 30 KVA 11400/480-277V PEDESTSECCAR	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	5	0	5	5	0	5	$ 15.000	$ 15.000
6788572	TRAFO 45 KVA 11400/480-277V PEDESTSECCAR	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	8	2	10	8	2	10	$ 30.000	$ 24.000
6788573	TRAFO 75 KVA 11400/480-277V PEDESTSECCAR	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	11	1	12	11	1	12	$ 36.000	$ 33.000
6788576	TRAFO 75 KVA 11400/380-220V PEDESTSECCAR	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	11	2	13	11	2	13	$ 39.000	$ 33.000
6788577	TRAFO 45 KVA 11400/380-220V PEDESTSECCAR	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	10	2	12	10	2	12	$ 36.000	$ 30.000
6788924	TRAFO 3F 30KVA 11400/480-277V PEDE SEC R	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	6	0	6	6	0	6	$ 18.000	$ 18.000
6802550	TRAFO 30 KVA 11400/380-220V PED SEC REP	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	3	0	3	3	0	3	$ 9.000	$ 9.000
6805210	TRAFO 3F 75KVA 11400/440-254V T CONV REP	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	1	2	1	1	2	$ 6.000	$ 3.000
6809839	TRAFO 75 KVA 11400/480-277V PED SECC REP	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6810398	TRAFO 3F 75KVA 11400/380-220V CONV REPAR	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	2	4	2	2	4	$ 12.000	$ 6.000
6790453	TRAFO 3F 225 KVA 11400-208/120V REPARADO	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6808974	TRAFO 3F 75KVA 11400/380-220V SUMERGIBLE	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6804191	TRAFO 3F 300KVA 13.2KV/208-120V T SECO H	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6762582	TRANSFO 3F 45 KVA 11.4 KV-208/120V PEDES	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6808920	TRAFO 3F 150KVA 11400/380-220V CONV	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000

6808920	TRAFO 3F 150KVA 11400/380-220V CONV	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6809240	TRAFO 3F 225KVA 11400/380-220V PED SECC	Trafos	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6769712	DUCTO PVC TIPO TDP 3 PLG X 6M	Tubo	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1715	1531	3246	1715	1531	3246	$ 9.738.000	$ 5.145.000
6769900	TUBO DE 2 PLGX3M GALVANIZADO	Tubo	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	112	100	212	112	100	212	$ 636.000	$ 336.000
6790713	TUBO DE 1/2 PLGX3M GALVANIZADO	Tubo	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	1245	1319	2564	1245	1319	2564	$ 7.692.000	$ 3.735.000
6790715	TUBO DE 1 PLG X 3M GALVANIZADO	Tubo	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	9	223	232	9	223	232	$ 696.000	$ 27.000
6790716	TUBO DE 3 PLGX3M GALVANIZADO	Tubo	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	229	25	254	229	25	254	$ 762.000	$ 687.000
6762142	CINTA AISLANTE CAUCHO <=69KV CON SEPAR	Cintas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	48	$ 200	1219	1757	2976	25	37	62	$ 12.400	$ 5.079
6762416	CARTUCHO AZUL PARA HERRAMIENTA DE CI	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	500	$ 200	62	60	122	0	0	0	$ 49	$ 25
6762433	CINTA EN ACERO INOX 5/8 PLG X 30 48 M	Cintas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	20	$ 200	43	565	608	2	28	30	$ 6.080	$ 430
6762499	CABLE 3X2AWG 1X4AWG CU ANTIFRAUDE 600V	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	10	0	10	0	0	0	$ 2	$ 2
6762529	TUBO DE 1 1/4 PLGX3M GALVANIZADO	Tubo	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	321	126	447	321	126	447	$ 1.341.000	$ 963.000
6780064	CONECTOR TIPO CUÑA 4CU A 14CU AWG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	400	$ 200	3390	625	4015	8	2	10	$ 2.008	$ 1.695
6762435	CINTA MASTIC AISLANTE AUTOFUNDENTE BT	Cintas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	1	$ 200	103	265	368	103	265	368	$ 73.600	$ 20.600
113212	Avento 1-144 LED-5259-108W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	341	8	349	341	8	349	$ 1.047.000	$ 1.023.000
113225	OMNISTAR-144 LED-5140-453W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	4	0	4	4	0	4	$ 12.000	$ 12.000
113226	Avento 2-240 LED-5261-179W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	284	0	284	284	0	284	$ 852.000	$ 852.000
113232	GL2 COMPACT-32 LED-5068-71W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	12	0	12	12	0	12	$ 36.000	$ 36.000
113246	OMNISTAR-144 LED-5137-453W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	28	0	28	28	0	28	$ 84.000	$ 84.000
T330018	CABLES SUBT BT 1X70 AA-8000 XLPE-PO	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	86914	52666	139580	87	53	140	$ 27.916	$ 17.383
T330015	CABLES SUBT BT 1X25 AA-8000 XLPE-PO	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	70960	171324	242284	71	171	242	$ 48.457	$ 14.192
6816274RA	LUMINARIA PERFIL 2 LED VIA GSCL005 RA	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	175	360	535	175	360	535	$ 1.605.000	$ 525.000
6816274GDS	LUMINARIA PERFIL 2 LED VIA GSCL005 GDS	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	6409	826	7235	6409	826	7235	$ 21.705.000	$ 19.227.000
6816276GDS	LUMINARIA PERFIL 4 LED VIA GSCL005 GDS	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	4062	368	4430	4062	368	4430	$ 13.290.000	$ 12.186.000
6762172	CONEC TIPO PALA 4 AWG 2 HUECOS 1/2 PLGT	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	26	0	26	3	0	3	$ 520	$ 520
6762519	ABRAZADERA 1 PLG GALV 2 OREJAS	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	676	0	676	1	0	1	$ 270	$ 270
6762412	ESTRIBO 2AWG CONECT CUÑA 4/0AWG(120MM	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	30	$ 200	3	0	3	0	0	0	$ 20	$ 20
6762552	LUMINARIA 400W NA HORIZ BALAST CWA IP65	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	57	40	97	57	40	97	$ 291.000	$ 171.000
6780902	LUMINARIA ONIX 3 400W 208V NA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	186	0	186	186	0	186	$ 558.000	$ 558.000
6782348	LUMINARIA ONIX 1 250W 208V NA	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	339	0	339	339	0	339	$ 1.017.000	$ 1.017.000
6782351	LUMINARIA CALIMA II 150W BAL ELECTRONICO	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	107	0	107	107	0	107	$ 321.000	$ 321.000
6782353	LUMINARIA AMAZONAS VP 70W BAL ELECTRO	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000

6762206	DG MET ANG1 1/2PGX1 1/2PG X3/16PGX1426MM	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	16	0	16	16	0	16	$ 3.200	$ 3.200
6811133	MARCO FIBRA DE VIDRIO CAJA AP 0 8X1 3 M	Tapas	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	13	0	13	13	0	13	$ 2.600	$ 2.600
6762253	TORNILLO 5/8X12 PULG HIERRO ANCLA ROST	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	60	$ 200	2	0	2	0	0	0	$ 7	$ 7
6762524	ABRAZADERA GALV 1 1/4 PULG 2 OREJAS	Abrazaderas	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Huacal	500	$ 200	12	0	12	0	0	0	$ 5	$ 5
6764363	PERNO DE OJO 5/8 PULG X 254 MM TIPO 2	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	20	$ 200	5	2	7	0	0	0	$ 70	$ 50
6767267	TUERCA, 1/2 PULG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	80	0	80	80	0	80	$ 16.000	$ 16.000
6806580	CONECTOR T-PALA 4 AWG UN HUECO 1/4 PULG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	35	28	63	4	3	6	$ 1.260	$ 700
6762217	AISLADOR PORCELANA TIPO TENSOR ANSI 54	Aisladores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	30	$ 200	10	0	10	0	0	0	$ 67	$ 67
6762246	TORNILLO CARRUAJE 1/2 X1 1/2 PULG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	500	$ 200	29	0	29	0	0	0	$ 12	$ 12
6762254	TORNILLO DE ACERO GALVA 5/8 X 12 PULG	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	60	$ 200	53	0	53	1	0	1	$ 177	$ 177
6802019	PROYECTOR 70 W SODIO RD-2	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	14	5	19	14	5	19	$ 57.000	$ 42.000
6806668	PROYECTOR 400W 208V NA-MH	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6803760	PROYECTOR RD2 SODIO 150W	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	2	3	1	2	3	$ 9.000	$ 3.000
6816273RA	LUMINARIA PERFIL 1 LED VIA GSCL005 RA	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1949	505	2454	1949	505	2454	$ 7.362.000	$ 5.847.000
6816273GDS	LUMINARIA PERFIL 1 LED VIA GSCL005 GDS	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	38648	6695	45343	38648	6695	45343	$ 136.029.000	$ 115.944.000
6788564	CONDENSADOR TIPO SECO 45 MICRO FARAD	Condensadores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	50	$ 200	28	0	28	1	0	1	$ 112	$ 112
6762329	CABLE3X95MM2 AAC 1X50 MM2 AAAC XLPET	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	2970	0	2970	3	0	3	$ 594	$ 594
6774921	TERMINAL PREFOR 15KV 2AWG INTERIOR	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	3	$ 200	3	0	3	1	0	1	$ 200	$ 200
6779115	LUMINARIA 150W NA HORIZ BALAST REACTOR	Luminarias Na	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	0	1	1	0	1	$ 3.000	$ 3.000
6790714	TUBO DE 4 PULG X3M GALVANIZADO	Tubo	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	35	0	35	35	0	35	$ 105.000	$ 105.000
6808405	CONECTOR RANURA 1/0 A 336 DOS TORNILLO	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	16	0	16	2	0	2	$ 320	$ 320
6762316	GRAPA TERMINAL METÁLICA RECTA 25 63 MM	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	25	$ 200	1	10	11	0	0	0	$ 88	$ 8
6762407	CONECTOR CUÑA P25 D25MM2 O 4 A4AWG	Conectores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	caja	10	$ 200	276	0	276	28	0	28	$ 5.520	$ 5.520
6762297	FUSIBLE DUAL 1.4A 15 KV	Fusibles	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Bolsa	1	$ 200	15	0	15	15	0	15	$ 3.000	$ 3.000
6811862	EMPALMEPREFORCUAL 95-240/95-240MM2 15	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	1	$ 200	3	0	3	3	0	3	$ 600	$ 600
6810244	KIT TORNILL-TAPON ANCLAJE TAPA FIBRA VI	Ferreteria	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Lona	1	$ 200	984	0	984	984	0	984	$ 196.800	$ 196.800
6809943	PROTECCION SOBRECORRIENTE MULTIF PAR	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	6	0	6	6	0	6	$ 18.000	$ 18.000
6762310	CABLE 2 AWG ACSR DESNUDO	Cable	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Carrete	1000	$ 200	604	0	604	1	0	1	$ 121	$ 121
6762292	AISLADOR POLIMERI 15KVSUSP HORQUILLA O	Aisladores	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	30	$ 200	3	0	3	0	0	0	$ 20	$ 20
PEXTDOBL	SOP EXT DOBLE TUBO LUM HORIZ ABRAZ L=2	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	144	172	316	1	2	3	$ 9.480	$ 4.320
PSENCABR	SOP SENC ABRAZ POSTE CONCRETO L=2M Ø	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	545	0	545	5	0	5	$ 16.350	$ 16.350
6762536	TERMI PREFOR T CODO 15 KV 4/0AWG 200A	Empalmes y terminale	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 200	19	7	26	19	7	26	$ 5.200	$ 3.800

113208	Avento 1-144 LED-5195-108W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	12	0	12	12	0	12	$ 36.000	$ 36.000
113211	Avento 1-144 LED-5256-108W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	141	0	141	141	0	141	$ 423.000	$ 423.000
113214	Avento 1-144 LED-5261-108W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	3	6	9	3	6	9	$ 27.000	$ 9.000
113222	Avento 1-192 LED-5195-142W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	3	70	73	3	70	73	$ 219.000	$ 9.000
113227	Avento 1-192 LED-5256-142W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	19	0	19	19	0	19	$ 57.000	$ 57.000
113228	Avento 1-192 LED-5259-142W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	12	0	12	12	0	12	$ 36.000	$ 36.000
113229	Avento 1-192 LED-5261-142W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	45	0	45	45	0	45	$ 135.000	$ 135.000
113223	Avento 1-96 LED-5256-71W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	413	0	413	413	0	413	$ 1.239.000	$ 1.239.000
113236	Avento 1-96 LED-5259-71W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	21	7	28	21	7	28	$ 84.000	$ 63.000
113234	Avento 2-240 LED-5195-179W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	1	28	29	1	28	29	$ 87.000	$ 3.000
113241	Avento 2-240 LED-5259-179W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	15	0	15	15	0	15	$ 45.000	$ 45.000
113242	Avento 2-288 LED-5259-213W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	44	0	44	44	0	44	$ 132.000	$ 132.000
113240	Avento 2-288 LED-5261-213W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	97	42	139	97	42	139	$ 417.000	$ 291.000
113220	Avento 2-336 LED-5261-249W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO	Caja	1	$ 3.000	92	0	92	92	0	92	$ 276.000	$ 276.000
113210	Avento S-48 LED-5256-48W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	31	0	31	31	0	31	$ 93.000	$ 93.000
113217	Avento S-96 LED-5195-71W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	13	0	13	13	0	13	$ 39.000	$ 39.000
113221	Avento S-48 LED-5259-26W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	8	0	8	8	0	8	$ 24.000	$ 24.000
113224	OMNISTAR-144 LED-5138-453W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	11	0	11	11	0	11	$ 33.000	$ 33.000
113231	Avento S-96 LED-5256-71W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	34	0	34	34	0	34	$ 102.000	$ 102.000
113238	OMNISTAR-144 LED-5118-316W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	15	0	15	15	0	15	$ 45.000	$ 45.000
113239	GL2 COMPACT-16 LED-5068-37W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	60	0	60	60	0	60	$ 180.000	$ 180.000
113243	Avento S-48 LED-5195-37W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	3	0	3	3	0	3	$ 9.000	$ 9.000
113244	Avento S-48 LED-5195-48W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
6809040	MODULO PANEL CONTRL DISPLAY RECONEC	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	2	0	2	2	0	2	$ 6.000	$ 6.000
OMNISTAR	OMNISTAR-72 LED-5118-229W	Luminarias LED	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 3.000	7	0	7	7	0	7	$ 21.000	$ 21.000
PEXTDOBLE	SOP EXT DOBLE TUBO LUM HORIZ ABRAZ L=2	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	241	0	241	2	0	2	$ 7.230	$ 7.230
PEXTDOBLE	SOP EXT DOBLE TUBO LUM HORIZ ABRAZ L=4	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	267	0	267	3	0	3	$ 8.010	$ 8.010
SENCABRA	SOP SENC ABRAZ POSTE CONCRETO L=2M Ø	Soportes	EMPAQUE	TAG ECONÓMICO	Estiba	100	$ 3.000	78	0	78	1	0	1	$ 2.340	$ 2.340
6815039B2G	CANDADO METALICO TIPO FUSIBLE	Ferreteria	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	5	0	5	5	0	5	$ 1.000	$ 1.000
15039B2GN	CANDADO METALICO TIPO FUSIBLE	Ferreteria	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	100	0	100	100	0	100	$ 20.000	$ 20.000
ELOJASTN	CONTROL MÚLTIPLE CON RELOJ ASTRONÓM	Ferreteria	INDIVIDUAL	TAG ECONÓMICO		1	$ 200	8	0	8	8	0	8	$ 1.600	$ 1.600
														$ 381.112.897	$ 289.406.291

ANEXO 3 Tasa Interna de retorno

Para el cálculo de la tasa interna de retorno se tomaron en cuenta los siguientes datos de inversión inicial y gastos anuales:

- Inversión inicial

Inversión Inicial				
*Los cálculos de la inversión inicial se encuentran en el Anexo 1 (En él se detallan las prestaciones sociales, equipos, herramientas, asociadas a cada cargo, herramientas, comunicaciones, vehículos, etc.). El detalle que se muestra a continuación es el resumen de este análisis				
Clasificación	**Ítem**	**Cantidad**	**Mes unitario**	**Valor total**
Personal directo	Director de proyecto	1	$ 3.495.202	$ 3.495.202
Personal directo	Profesional financiero	1	$ 6.301.494	$ 6.301.494
Personal directo	Profesional logístico	1	$ 7.165.311	$ 7.165.311
Personal directo	Profesional de apoyo	1	$ 4.329.521	$ 4.329.521
Herramientas y otros	Impresora	1	$ 32.827	$ 32.827
Herramientas y otros	Papelería	1	$ 3.022	$ 3.022
Personal indirecto	Asesor legal	1	$ 624.721	$ 624.721
Personal indirecto	Revisor fiscal	1	$ 624.721	$ 624.721
Personal indirecto	Profesional S&SO	1	$ 4.932.560	$ 4.932.560
Personal indirecto	Servicios generales	1	$ 1.508.724	$ 1.508.724
Personal indirecto	Profesional sistemas	1	$ 558.988	$ 558.988
Herramientas y otros	Arriendo sede	1	$ 4.000.000	$ 4.000.000
Herramientas y otros	Puesto de trabajo	1	$ 60.000	$ 60.000
Herramientas y otros	Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	1	$ 401.054	$ 401.054
Herramientas y otros	Servicio de vigilancia	1	$ 2.259.253	$ 2.259.253
Herramientas y otros	Servicios públicos (agua y energía)	1	$ 500.000	$ 500.000
Herramientas y otros	Implementos de cafetería y aseo	1	$ 20.833	$ 20.833
	Subtotal Costos			$ 36.818.231
	Imprevistos (1%)			$ 368.182
	Total, mes			$ 37.186.413
	Total Proyecto			$ 148.745.653

- Costos y gastos anuales

Costos y Gastos 1 año	
* El detalle de los costos proyectados se encuentran en el Anexo 2	
Ítem	**Valor total año**
Antenas	$ 33.000.000,00
Lector portátil	$ 72.000.000,00
Impresora	$ 5.000.000,00
Software	$ 15.000.000,00
Etiquetado inicial	$ 381.112.896,81
Soporte Técnico	$ 10.517.191,55
Mantenimiento Sistema	$ 12.620.629,86
Ingeniero Logístico	$ 34.393.492,45
Etiquetado Mes	$ 178.378.812,54
Papelería	$ 36.262,50
Arriendo sede	$ 48.000.000,00
Puesto de trabajo	$ 720.000,00
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 4.812.643,09
Servicio de vigilancia	$ 27.111.038,40
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.000.000,00
Implementos de cafetería y aseo	$ 250.000,00
Servicio de implementación	$ 180.0000.000
Soporte técnico	$ 126.206.298,56
Subtotal	$ 1.124.642.074
Imprevistos (1%)	$ 11.246.421
Total	$ 1.135.888.495

Costos y Gastos 2 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	Valor total año
Mantenimiento Sistema	$ 13.086.331,10
Ingeniero Logistico	$ 35.662.612,32
Etiquetado Mes	$ 184.960.990,72
Papelería	$ 37.600,59
Arriendo sede	$ 49.771.200,00
Puesto de trabajo	$ 746.568,00
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 4.990.229,62
Servicio de vigilancia	$ 28.111.435,72
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.221.400,00
Implementos de cafetería y aseo	$ 259.225,00
Soporte técnico	$ 130.863.311
Subtotal	$ 454.710.094
Imprevistos (1%)	$ 4.547.109
Total	$ 459.258.013

Costos y Gastos 3 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	Valor total año
Mantenimiento Sistema	$ 13.569.216,72
Ingeniero Logistico	$ 36.978.562,71
Etiquetado Mes	$ 191.786.051,28
Papelería	$ 38.988,05
Arriendo sede	$ 51.607.757,28
Puesto de trabajo	$ 774.116,36
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 5.174.369,10
Servicio de vigilancia	$ 29.148.747,69
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.450.969,66
Implementos de cafetería y aseo	$ 268.790,40
Soporte técnico	$ 135.692.167
Subtotal	$ 471.489.736
Imprevistos (1%)	$ 4.714.897
Total	$ 476.204.634

Costos y Gastos 4 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	Valor total año
Mantenimiento Sistema	$ 14.069.920,81
Ingeniero Logístico	$ 38.343.071,68
Etiquetado Mes	$ 198.862.956,57
Papelería	$ 40.426,71
Arriendo sede	$ 53.512.083,52
Puesto de trabajo	$ 802.681,25
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 5.365.303,32
Servicio de vigilancia	$ 30.224.336,48
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.689.010,44
Implementos de cafetería y aseo	$ 278.708,77
Antenas	$ 35.480.333,13
Lector portátil	$ 77.411.635,92
Impresora	$ 5.375.808,05
Software	$ 16.127.424,15
Etiquetado inicial	$ 409.757.955,72
Soporte Técnico	$ 140.699.208,12
Servicio de implementación	$ 193.529.090
Subtotal	$ 1.226.569.954
Imprevistos (1%)	$ 12.265.700
Total	$ 1.238.835.654

Costos y Gastos 5 año	
Se proyecta el incremento de 3,69% del promedio del IPC	
Ítem	Valor total año
Mantenimiento Sistema	$ 14.589.100,89
Ingeniero Logistico	$ 39.757.931,02
Etiquetado Mes	$ 206.200.999,67
Papelería	$ 41.918,45
Arriendo sede	$ 55.486.679,41
Puesto de trabajo	$ 832.300,19
Servicio de internet (incluye wifi) y telefonía	$ 5.563.283,01
Servicio de vigilancia	$ 31.339.614,50
Servicios públicos (agua y energía)	$ 6.935.834,93
Implementos de cafetería y aseo	$ 288.993,12
Soporte técnico	$ 145.891.009
Subtotal	$ 506.927.664
Imprevistos (1%)	$ 5.069.277
Total	$ 511.996.941

- Se tomaron en cuenta los ingresos proyectados

Concepto	Ingresos 1	Concepto	Ingresos 2	Concepto	Ingresos 3	Concepto	Ingresos 4	Concepto	Ingresos 5
Proyección Devolución IVA	$ 7.292.068.929	Proyección Devolución IVA añ	$ 4.179.043.094	Proyección Devolución IVA	$ 4.333.249.784	Proyección Devolución IVA	$ 4.493.146.701	Proyección Devolución IVA	$ 4.658.943.814
	7.292.068.929,00	TOTAL	4.179.043.094,00	TOTAL	4.333.249.784,17	TOTAL	4.493.146.701,20		4.658.943.814,48

- Tasa de oportunidad:

		Tasa de oportunidad	Inflación	Utilidad	Rentabilidad
Tasa de oportunidad	11,70%	2,01%	3,69%	3,00%	3,00%
n=	Años				

Obteniendo el siguiente resultado:

Vpn Ingresos	18.552.506.788,00		6.528.262.246,20	3.349.426.895,64	3.109.239.702,86	2.886.276.318,62	2.679.301.624,69
			7.292.068.929,00	4.179.043.094,00	4.333.249.784,17	4.493.146.701,20	4.658.943.814,48
Utilidad	15.586.834.934,96	0	1	2	3	4	5
		148.745.652,87	1.135.888.494,94	459.258.013,08	476.204.633,76	1.238.835.653,99	511.996.940,73
Vpn Egresos	2.965.671.853,04	148.745.652,87	1.016.910.022,33	368.086.929,58	341.691.438,93	795.794.628,70	294.443.180,63
TIR	525,58						
(Ingvpn/egvpn)-1*100							

ANEXO 4 Matriz de riesgos

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS

Con base en las etapas establecidas en el diseño metodológico para el desarrollo del proyecto de grado, se determinan los riesgos que existen para cada una de las actividades

Nombre del proyecto | **Propuesta de plan de mejora en los procesos logísticos en la organización ENEL CODENSA**

PROCESO	ACTIVIDAD	RIESGO	PROBABILIDAD				IMPACTO				TOTAL (FRECUENCIA X IMPACTO)
			1	2	3	T	1	2	3	T	
LEVANTAMIENTO DEL FLUJO DEL PROCESO LOGÍSTICO	Planificación de necesidades	Se debe contar con la necesidad separada por tipo de proyecto: Gasto o inversión		2		2		2		2	4
	Compras e ingreso de material	Las ordenes de compra del material deben estar identificadas por tipo de proyecto para contar con el identificador de IVA			3	3			3	3	9
	Compras e ingreso de material	Los materiales deben ser registrados con el precio único de compra y no promediarse con las compras históricas			3	3			3	3	9
	Gestión de operador logístico	Los materiales deben estar almacenados e identificados con el indicador de IVA correspondiente		2		2		2		2	4
	Gestión de operador logístico	Los despachos de material deben realizarse para el proyecto que se requiera (Gasto o inversión), se debe garantizar este despacho físico y lógico		2		2			3	3	6
	Gestión de operador logístico	Se debe poder gestionar el stock tanto lógico como físico según el indicador de IVA para consultas, informes, reportes y gestión de movimientos	1			1			3	3	3
	Consumos de material	Se deben poder almacenar los materiales identificados física y lógicamente según el indicador de IVA		2		2		2		2	4
	Consumos de material	Las ordenes de trabajo y el alistamiento de material deben estar claramente identificados por tipo de proyecto		2		2		2		2	4
	Consumos de material	Se deben despachar físicamente los materiales asociados con cada indicador de IVA, deben estar identificados físicamente		2		2			3	3	6
	Consumos de material	Los materiales en terreno deben ser instalados según el indicador de IVA y la orden de trabajo			3	3			3	3	9
	Consumos de material	trabajo			3	3			3	3	9
	Logística inversa	indicador de IVA correspondiente			3	3			3	3	9
	Material retirado	operación		2		2			3	3	6
	Identificación de sistemas	materiales físicos			3	3			3	3	9
ESTUDIO DE MERCADO	Presentación de necesidad a los p	No se identifican riesgos en esta etapa				0				0	0
	Presentación general de la propue	No se de solución a las necesidades del proyecto con las alternativas presentadas por los proveedores	1			1		2		2	2
	Visitas técnicas	Dificultad de visitas técnicas por las condiciones de bioseguridad y emergencia sanitaria	1			1		2		2	2
	Análisis de alaternativas y solucion	Las soluciones presentadas por los proveedores no se adapten a las necesidades o se deban realizar cambios y modificaciones en los sistemas, procesos, etc que genren sobre costos o no se adapten en tiempos		2		2			3	3	6
SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	Tiempos de suministros	Los tiempos de suministro y desarrollo de las propuestas no se adapten a los requerimientos del proyecto	1			1		2		2	2
	Costos de implementación	Los costos de la propuesta del proveedor no estén conforme a los lineamientos del proyecto	1			1	1			1	1
	Cubrimiento de las necesidades	ingreso hasta su instalación final	1			1			3	3	3
	Tecnología y equipos acorde a la c	instalaciones			3	3			3	3	9
	Instalaciones locativas y bodegas	Costo adicional por adecuaciones locativas que deban realizarse para la implementación de nuevas tecnologias		2		2	1			1	2
OTROS	Modificación a la ley tributaria	El presupuesto para la implementación del proyecto se asigna de los beneficios económicos declarados por la ley 1943 Ley de financiamiento del 2018 de beneficio tributario. Si se llega a modificar o cancelar esta ley ya no se contaría con el prespuesto para este desarrollo	1			1			3	3	3
	Nuevos sistemas globales	Se tiene contemplado una modificación de sistemas a nivel Global de la compañía en todas las sedes de los diferentes países. Se puede presentar algún impedimiento en el desarrollo del proyecto sino está alineado con los nuevos lineamientos globales o si tarda mucho su desarrollo e implementación		2		2			3	3	6