

**PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA
WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –
CODENSA**

AUTORES:

BARRETO RODRIGUEZ JUAN CARLOS-CÓDIGO 9012043760

MUÑOZ LINARES JUAN CARLOS– CÓDIGO 1822010359

ORTIZ GÓMEZ MAGDA MILENA - CÓDIGO 1421027317

SERRANO ARCINIEGAS CARLOS ENRIQUE-CÓDIGO 1722010400

TOBAR PATIÑO ÁLVARO WILLIAM- CÓDIGO 1311981273

ASESOR: MSC Giovanni Alexander Baquero Villamil

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

FACULTAD DE INGENIERÍA, DISEÑO E INNOVACIÓN

ESCUELA DE OPTIMIZACIÓN PRODUCCIÓN INFRAESTRUCTURA Y

AUTOMATIZACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

BOGOTÁ, D.C. 2019

TABLA DE CONTENIDO

1	Propuesta para el desarrollo de un sistema de Inteligencia de negocios para la Gestión de Almacenes y Control de Activos con Tecnología WMS (Warehouse Management System) en las Bodegas de la Empresa Enel – Codensa	1
2	Tema	3
2.1	Dedicación.....	4
3	Marco contextual	5
4	Problema.....	9
4.1	Formulación del problema	10
5	Justificación	12
6	Objetivo General.....	14
7	Marco Conceptual.....	15
8	Estado del Arte	18
9	Objetivos Específicos	24
9.1	7.1 Actividades y Cronograma.....	25
10	Metodología.....	26
10.1	Proceso 1. Conocimiento de la Empresa (Etapa Investigación).....	27
10.2	Proceso 2. Análisis Interno (Etapa Investigación).	28
10.2.1	Descripción de materiales en Almacén	28
10.2.2	Gestión de Inventarios en Almacén.....	29
10.3	Proceso 3. Análisis externo (Etapa Investigación).....	30
10.4	Proceso 4. Formulación de la estrategia de TI (Etapa Investigación).....	32

10.5	Prueba piloto (Etapa Simulación)	33
11	Presupuesto	38
12	Viabilidad Financiera	44
12.1	Escenario C1	45
12.2	Escenario C2	46
13	Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.....	48
14	Plan de Gestión del Riesgo.....	53
15	Plan de Gestión de las Interesados	59
16	Conclusiones.....	63
17	Recomendaciones	65
18	Referencias Bibliográficas.....	66
19	Anexos	72

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Dedicación al Proyecto Propuesto	4
Tabla 2. Caso de éxito en Implementación WMS (Warehouse Management System)	19
Tabla 3. Casos exitosos de Implementación WMS con herramientas RFID	21
Tabla 4. Cronograma del Proyecto	25
Tabla 5. Muestra de Materiales Prueba Piloto	36
Tabla 6. Requerimiento de Software y Herramientas RFID	40
Tabla 7. Presupuesto Prueba Piloto.	41
Tabla 8. Presupuesto primer año de Implementación del Proyecto	42
Tabla 9. Presupuesto a 5 años de Implementación	43
Tabla 10. Datos Iniciales para Viabilidad Financiera del Proyecto	44
Tabla 11. Datos para Cálculo de Escenarios	44
Tabla 12. Escenario 1	45
Tabla 13. Simulación Bancaria Escenario 1	46
Tabla 14. Escenario 2	47
Tabla 15. Criterios de Selección de Proveedores	51
Tabla 16. Etapas Plan de Riesgo	54
Tabla 17. Responsabilidades en Riesgos	55
Tabla 18. Identificación de Riesgos	56
Tabla 19. Medición de Riesgos	57
Tabla 20. Escalas de Impacto	57
Tabla 21. Matriz de Criticidad del Riesgo	58
Tabla 22. Matriz de Riesgo Inherente	58

Tabla 23. Listado de Interesados	60
Tabla 24. Tabla Poder-Interés-Influencia	60
Tabla 25. Matriz Poder - Interés-Influencia.....	60

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Fotografía Bodega Principal MRO; Enel-Codensa.	6
Ilustración 2. Fotografía Interior Bodega Principal MRO; Enel-Codensa.	7
Ilustración 3. Diagrama Espina de Pescado Bodega MRO; Enel-Codensa.	11
Ilustración 4. Necesidades de Información en la empresa.	13
Ilustración 5. Evolución Tecnología Básica.	20
Ilustración 6. Flujo de Sistema Global E4E en Gestión Logística.....	34
Ilustración 7. Proceso de Gestión Logística Actual.	34
Ilustración 8. Flujo de Sistema de Información MRO.	34
Ilustración 9. Proceso de Gestión Logística Propuesto.....	35
Ilustración 10. Flujo Sistema de Gestión Propuesto WMS.....	35
Ilustración 11. Metodología de Riesgos.....	53
Ilustración 12. Estructura de Roles - Riesgos del Proyecto	55

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Acta de Constitución del Proyecto	72
Anexo B. Cotización Prueba Piloto	75
Anexo C. Matriz de Adquisiciones	77
Anexo D. Matriz de Interesados	78
Anexo E. Plan de Interesados	79

1 Propuesta para el desarrollo de un sistema de Inteligencia de negocios para la Gestión de Almacenes y Control de Activos con Tecnología WMS (Warehouse Management System) en las Bodegas de la Empresa Enel – Codensa

“La Inteligencia de Negocios BI (Business Intelligence) es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones pueden soportar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna; garantizando la generación del conocimiento necesario que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa” (Rosado Gómez, 2010). Con base en la definición anterior, se plantea la incorporación de un sistema basado en Business Intelligence para la gestión de almacenes, logística y transporte, utilizando una plataforma WMS (Warehouse Management System), a fin de constituir una mejora tecnológica para optimizar y estandarizar las operaciones dentro del centro logístico de las bodegas de la **Empresa de Enel – Codensa**. Actualmente **Enel – Codensa** le hace una gran apuesta a la transformación digital, dándole valor a la gran cantidad de datos de los que disponen en sus sistemas corporativos; cultura que cobra especial relevancia para el negocio y que tiene como pilar fundamental la digitalización. Una gran oportunidad, está en el área de almacenamiento de materiales necesarios para la operaciones de mantenimiento y/o construcción de redes eléctricas y que busca la mejora continua de todas las actividades logísticas inmersas a la operación y orientada hacia la mejora de la calidad de servicio, en las actividades de flujo de entrada y de salida, 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 sistema de información logística involucra la integración de flujo de información, manejo de materiales, picking, inventario, almacenamiento, seguridad industrial y sistema de transporte.

La presente propuesta para el desarrollo de un sistema de Inteligencia de negocios , se apoya en avances tecnológicos de sistemas de almacenamiento que están migrando hacia la trazabilidad de la información, con modernos procesos que ofrece características más robustas en condiciones de seguridad, son más inteligentes, además mejoran la calidad y eficacia en el abastecimiento de los suministros de la compañía; esto permitirá tener un mayor control en tiempo real de los procesos y/o activos, siguiendo el proceso de evolución de los materiales en cada etapa y en cualquier momento, con datos puntuales como ubicación, entradas, salidas y, sobre todo, el control preciso, riguroso y minucioso del inventario.

Se pretende automatizar la administración y gestión de la bodega través del manejo de ubicaciones, condicionamiento de almacenaje por restricciones, control de vencimiento de lotes, asignación de tareas por responsable, control de indicadores de desempeño y mejor toma de decisiones, al brindar información actualizada en tiempo real, dando como resultado un mejor servicio al cliente, incremento de la eficiencia en todos los procesos ejecutados y reducción de costos asociados con la operación de la bodega. Dentro del Sistema WMS se contempla el uso de una la tecnología RFID (Radio Frecuencia de Identificación) para la identificación de productos como remplazo del código de barras, que brindará apoyo en la planeación, ejecución y control de los procesos, desde la recepción de la mercancía, hasta su despacho.

Finalmente, usando la definición de sistema, obtenida de la Teoría General de Sistemas, “*Conjunto de elementos en interacción dinámica organizados para la consecución de un objetivo*”, es importante reconocer que solamente al interactuar de manera correcta todos los componentes de un sistema, en este caso, de información (información, personas, hardware, software, redes, normas, técnicas, etc) (De pablos, López, & Romo, 2019), será posible lograr su consolidación, en la medida que se necesita y con la fiabilidad suficiente para la toma de decisiones.

2 Tema

Una de las estrategias competitivas que se ha propuesto la compañía **Enel – Codensa** en los últimos años, es avanzar hacia una transformación digital, realizando un cambio de sistema corporativo de información, que permita estandarizar en todas las empresas de cada país donde el grupo empresarial hace presencia, el actual sistema SAP que soporta los modelos contables, financieros, administrativos, gestión de activos y de la operación y de esa manera se logre la convergencia de procesos en un solo modelo global, haciendo que la integración de la información sea trazable y de mejor calidad. Teniendo en cuenta lo anterior, a partir de este año 2019, la compañía empezó a migrar a un solo sistema integrado denominado: E4E (Evolución for Energy) (Enel, 2019) que opera por procesos homogéneos y comparte las mejores practica de los sistemas anteriores; una de estas transformaciones se viene dando en el proceso de gestión de materiales, ya que las necesidades o los requerimiento de materiales para la operación se hacían a través de herramientas de escritorio en el sistema SIE2000 (SAP) y con E4E módulo Logístico se tendrá planeación a largo, mediano y corto plazo, donde el reaprovisionamiento de los materiales se realizara en función de la planeación y programación de los trabajos de mantenimiento y/o construcción en las redes de distribución eléctrica.

Algo que no se contempló y para la cual está la propuesta del presente proyecto es comunicar E4E con los sistemas que utilizan las empresas colaboradoras para su gestión logística directa en sus bodegas: recepción, almacenaje, chequeo, embalaje e identificación, cargue y despacho entre otros, teniendo en cuenta la línea de “Transformación Digital”, implementando un sistema tecnológico WMS (Warehouse Management System) y el uso de dispositivos móviles que se integra con tecnología RFID (Radio Frecuencia de Identificación) en la bodega logística principal

de Enel-Codensa “**MRO**”, y posteriormente poder replicarlas en las demás bodegas de las empresas colaboradoras que realizan las operaciones de atención de emergencias y mantenimiento.

2.1 Dedicación

Para la ejecución del proyecto, se contemplan tres etapas: Investigación, Simulación y Evaluación de la propuesta, teniendo en cuenta, el desarrollo de una prueba piloto de 2 meses, en los que se utilizará el sistema WMS (Warehouse Management System) que contempla la Inteligencia de Negocios, como elemento para el procesamiento y manejo de la información, con representaciones gráficas de KPIs, para la alineación de la toma de decisiones asertivas en cuanto al tema logística, con la transformación digital a la que actualmente está apuntando la empresa **Enel-Codensa**.

Tabla 1.
Dedicación al Proyecto Propuesto

Etapas	Actividades	Días	% Dedicación
Investigación	Investigación Bibliográfica	6	7%
	Visita a Bodega Principal “MRO”	6	7%
Simulación	Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento propuesto	6	7%
	Propuesta de prueba piloto	54	66%
	Seguimiento a prueba piloto	54	
Evaluación	Evaluación de resultados de la prueba	6	7%
	Determinar la viabilidad de implementación del proyecto	5	6%
	Fin del proyecto		

Fuente: Elaboración Propia

3 Marco contextual

Los avances tecnológicos de la compañía multinacional **Enel-Codensa**, se alinean en la gestión de su información con lo definido por (De Asís, 2018) quien hace referencia al crecimiento de apropiación de tecnologías en este tipo de compañías, orientadas a fortalecer la información y la comunicación por las organizaciones; **Enel-Condensa** actualmente es la generadora y distribuidora de energía eléctrica, que garantiza este servicio público a la ciudad de Bogotá y Cundinamarca.

Para garantizar sus sostenibilidad y competitividad, **Enel-Condensa**, debe asumir sistemas de información eficientes que optimicen la correcta y oportuna toma de decisiones frente a la naturaleza de su misión. Específicamente, para el área logística, cobra relevancia la inclusión de herramientas como WMS (Warehouse Management System) a fin de optimizar el almacenamiento y distribución de materiales, desde la bodega principal que se observa en la Ilustración 1, que es administrada por la empresa contratista **MRO** y alrededor de 30 bodegas secundarias o satélites (*distribuidas en Bogotá y Cundinamarca*) gestionadas por las empresas colaboradoras quienes realizan las operaciones de mantenimiento.

La tercerización de este servicio a través de la firma **MRO**, empresa contratista, hace parte de la actual dinámica de la cadena de suministro gestionada directamente por la División Logística de la Gerencia de Aprovechamiento de **Enel-Codensa**. **MRO** está ubicada en el municipio de Funza, cuenta con 10.000 m² de bodega cubierta y 13.000 m² de patio para el almacenamiento de materiales que son los activos que soportan las operaciones de Infraestructura y Redes en la ciudad de Bogotá y Cundinamarca. Su gestión Logística está dada en proveer servicios logísticos de todas las actividades inmersas al almacenamiento control y despacho de los activos (materiales eléctricos) de la Multinacional; dentro de las características principales del flujo logístico están

(puntos de entrega, clientes suministrados, Materiales a almacenar), los materiales son almacenados en estantería o en piso, clasificados de acuerdo a las características del material, condiciones especiales, tamaño, peso y nivel de almacenamiento definido por el proveedor, en general cuenta con un adecuada identificación y almacenamiento eficiente de los materiales.



Ilustración 1. Fotografía Bodega Principal MRO; Enel-Codensa. Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con las disposiciones reglamentarias impartidas por la CREG para la nueva metodología de cargos en distribución (*Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2018*), los operadores de red necesitan adaptarse a las nuevas directrices del modelo de negocio de la distribución; el nuevo enfoque está basado en el costo de la reposición de activos (Rayburn, 2013): Costo actual, costo de reposición depreciado (CDR) y valor nuevo a reposición (VNR), estos determinarán el valor de un activo a partir del costo que tenga reemplazar el mismo activo.

Es así como la compañía se viene preparando para este cambio de manera paulatina. Dentro de este contexto el control de activos (Materiales eléctricos) en su bodega principal o distribuidora y las demás bodegas que son propiedad de las empresas colaboradoras lo viene realizando a través de la implementación de códigos de barras, la cual ha demostrado ser una buena alternativa para la labor de identificación y control tanto a nivel interno o externo, de acuerdo con los estándares

homologados EAN-13 y EAN-128. Sin embargo, por el gran volumen de materiales que se requiere para la operación y el control dinámico en tiempo real que se necesita a partir de esta nueva regulación, ven la necesidad de potenciar su cadena de abastecimiento; por esta razón es necesario implementar un plan logístico que se encargue de integrar todos los procesos de la cadena de suministro.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), cada 5 años debe emitir una resolución exponiendo la metodología de cargos en distribución para la remuneración de los activos eléctricos y no eléctricos de los Operadores de Red (OR). Los modelos regulatorios aplicados por el regulador para definir los cargos de distribución han tenido variaciones en el tiempo y en general han permitido a los agentes prestar servicio en condiciones razonables. Las resoluciones han venido consolidando aspectos tales como la remuneración de las inversiones, los gastos de administración, operación y mantenimiento, incluyendo la calidad del servicio en especial la confiabilidad. Un inconveniente relevante ha sido el valor definido por el regulador para remunerar los activos de distribución (unidades constructivas) el cual no ha tenido en cuenta las condiciones y costos cuando se construyeron. También está en discusión la tasa de remuneración de la inversión.

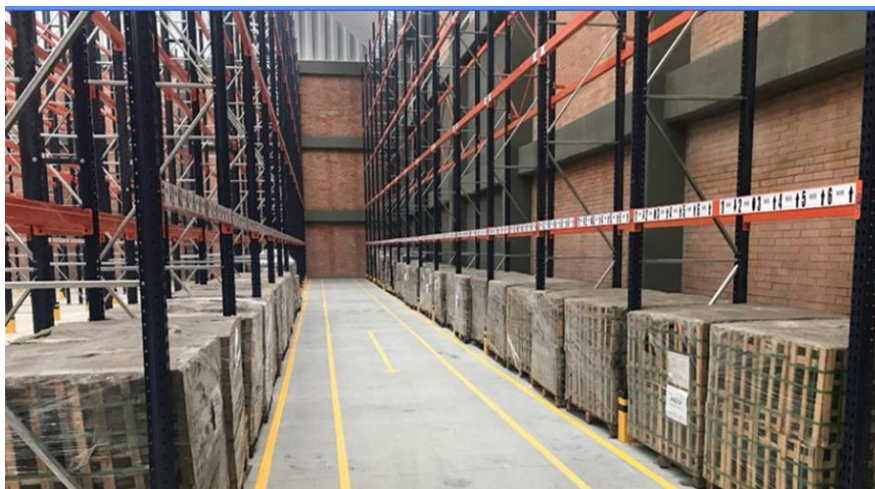


Ilustración 2. Fotografía Interior Bodega Principal MRO; Enel-Codensa. Fuente: SEQ*ARABIC 1

La empresa **Enel-Condensa**, debe actualizar los procesos logísticos de la compañía, teniendo como base, un sistema soportado en Inteligencia de negocios, que conlleve a la consolidación de una política de datos que soporte todas sus transacciones internas y externas, de forma más eficiente, eficaz y direccionada a la toma de decisiones cada vez más asertivas.

4 Problema

La propuesta para desarrollar el presente proyecto más que una problemática es oportunidad de mejora continua enfocado a la gestión logística de almacenes en la empresa **Enel-Codensa**. En la actualidad las organizaciones buscan ser más competitivas a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir costos siendo más eficaces y eficientes en la gestión de sus procesos, el propósito, la gestión y automatización de las operaciones que se llevan a cabo dentro de la bodega principal de Enel-Codensa tales como: entradas y salidas de material, despachos almacenamientos de productos, identificación de ubicaciones de materiales y herramientas, conteos cíclicos entre otros, apoyado de sistema tecnológico como el WMS (Warehouse Management System) y el uso de dispositivos móviles como con tecnología RFID (Radio Frecuencia de Identificación).

Actualmente la bodega principal que es administrada por **MRO**, cuenta con un sistema ERP SAP (de propiedad de Enel) donde realiza toda su gestión de entradas y salidas de material, actividades de Packing y Picking con bases de datos en sistema Access y Excel (sistemas In-House), y para la marcación y ubicación de los materiales con dispositivos Pda's con tecnología códigos de barras; sus prácticas en la gestión almacenes son eficientes pero muy manuales en la gestión de las entradas y salidas de los materiales, clasificación y almacenamiento de elementos; por lo cual los tiempos de respuesta al cliente final afectan los indicadores de calidad establecidos por la compañía Enel-Codensa.

Utilizando el diagrama de espina de pescado que se observa en la Ilustración 3 y teniendo en cuenta el sistema actual de lectura de código de barras, se han identificado cinco principales inconvenientes: a) de tiempo a la hora de realizar inventarios, pues pueden tomar entre 2 y 5 días por bodega, ocasionando retrasos en la entrega de materiales para la operación; b) de costo, debido a la inmensa magnitud del inventario se puede generar pérdidas por robo incontrolables, sobre todo

en las empresas satélites, ya que existen insumos de magnitudes muy pequeñas con un alto nivel de extravió de las bodegas sin ser detectados o por uso de estrategias que permiten el retiro de los elementos sin control alguno, c) de exceso de inventario en algunos insumos, que genera sobre costos de almacenamiento y en algunos casos, pérdidas por deterioro (Muñoz, Ortiz, & Tobar, 2018), d) informes parciales o finales desactualizados, por la demora en el procesamiento de la información y e) existe seguimiento individual mediante el sistema SAP a cada bodega, pero no se cuenta con un monitoreo general sobre la bodega principal ni las satélites.

Por otra parte, cobra relevancia la propuesta de implementar de este Sistema WMS, de acuerdo con la nueva resolución 015 e 2018 de la CREG, los operadores de red (**Enel-Codensa**) deberán adaptarse a la disposición de regulación de activos, ya que, a partir del tercer trimestre del 2019, ya no recibirán ingresos del Ministerio de Minas por concepto de gastos de administración, operación y mantenimiento, sino que lo hará con base en el costo de la reposición de sus activos. Por lo cual la empresa le apuesta a mejorar el control de activos con iniciativas que permitan garantizar la integridad de los materiales y el buen flujo logístico de estos elementos; los almacenes debe estar equipados con todos los equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo las operaciones de manipulación, cargue y descargue de los materiales y equipos, y con un sistema de gestión de almacenes que mejores las prácticas logísticas actuales.

4.1 Formulación del problema

¿ Es viable el desarrollo de un sistema de Inteligencia de negocios para la Gestión de Almacenes y Control de Activos con Tecnología WMS (Warehouse Management System) en las Bodegas de la Empresa **Enel-Codensa**?

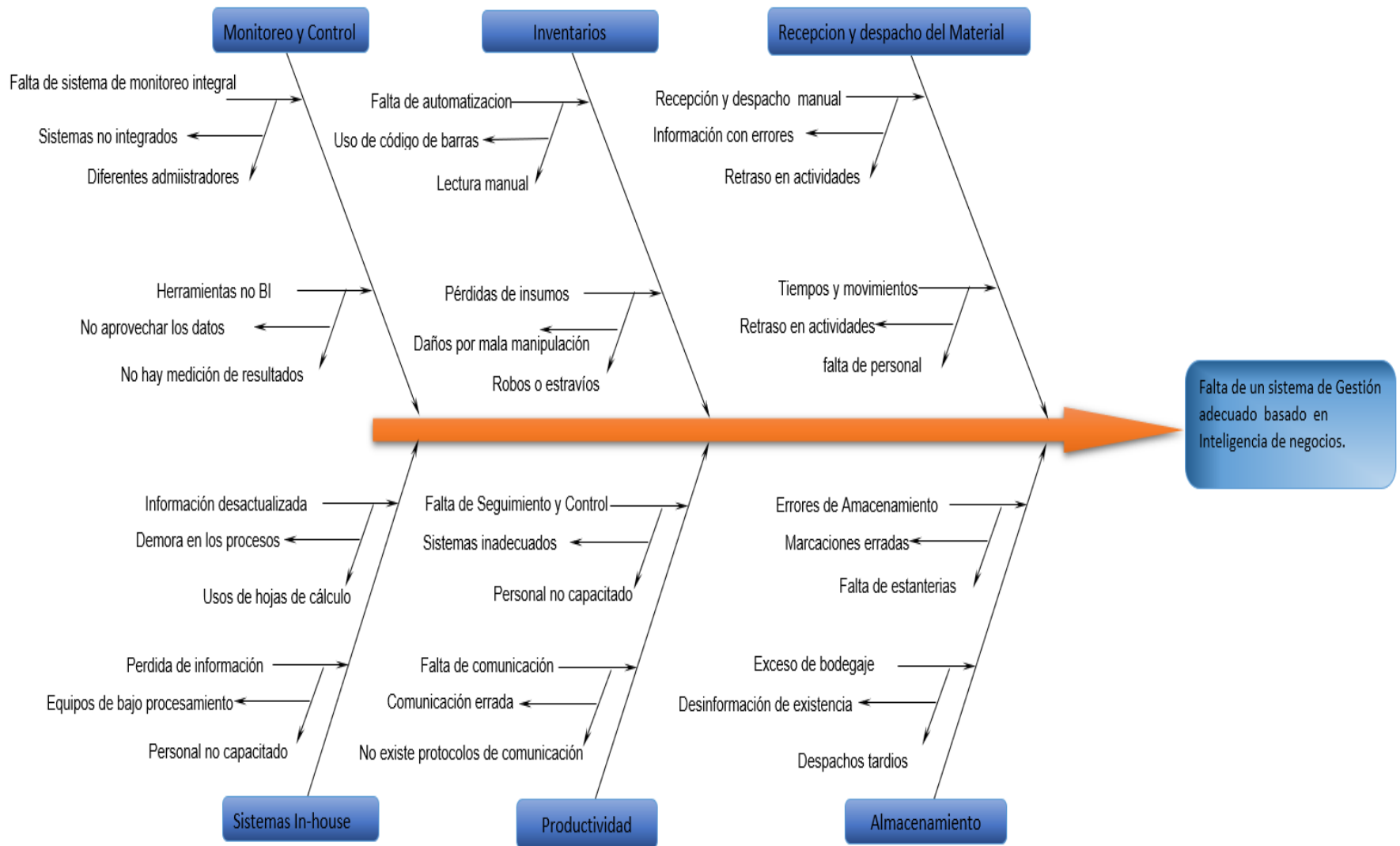


Ilustración 3. Diagrama Espina de Pescado Bodega MRO; Enel-Codensa. Fuente: Elaboración Propia

5 Justificación

En cualquier empresa, el orden y la administración son elementos de mayor importancia cuando se trata del manejo de inventarios, máxime cuando la organización busca el mejor desempeño y por ende obtener ganancias. Es por esto, que se requiere que el área encargada administre y controle el inventario enfocándose en mantener un nivel óptimo para no generar costos innecesarios.

El seguimiento y control de inventarios se convierte entonces en una actividad medular en la empresa ya que, al contar con la información confiable del mismo, se pueden tomar mejores decisiones sumado al hecho de reducir costos al no cargar con excesos o faltantes de mercancía y por lo tanto ofrecer un mejor servicio al cliente. Adicionalmente, el tener niveles óptimos de inventario ayuda eventualmente a liberar flujo de efectivo.

Un sistema de control de inventario le permite a la empresa llevar la administración eficiente del movimiento y almacenamiento de las mercancías y del flujo de información y recursos que surge a partir de esto. Contar con un sistema que ayude a gestionar el inventario, le permite a la empresa contar con dos elementos importantes de decisión que son: la clasificación del inventario y la confiabilidad en los registros, para saber qué cantidad tiene en existencia, así como identificar cada uno de los productos que se manejan.

Teniendo en cuenta que actualmente la empresa cuenta con un manejo eficiente de sus inventarios, basado en la utilización del código de barras, se presenta esta propuesta para el desarrollo de un sistema de Inteligencia de negocios para la Gestión de Almacenes y Control de Activos con Tecnología WMS (Warehouse Management System) en las Bodegas de la Empresa **Enel-Codensa**, con el fin de plantear un proceso que permita el control de entradas y salidas de los materiales junto con la clasificación y almacenamiento de elementos, para que sus indicadores de

calidad y sus tiempos de respuesta, se ajusten a lo que la compañía tiene establecido en la promesa de atención al cliente. Adicionalmente, dentro de la propuesta, se busca mejorar el monitoreo a la bodega principal y a las secundarias, ya que, al tener administradores diferentes, cada uno de los cuales tiene su propio sistema para controlar su inventario, actualmente **Enel-Codensa**, no puede ejercer un control general sobre todos sus activos sino solamente puede hacerlo de manera individual a través del sistema SAP, generando mayor probabilidad de pérdida de mercancía.

Frente a estas dificultades, un sistema de Inteligencia de Negocios permitiría a la empresa, un mayor conocimiento de sus activos, es decir, un mayor control sobre su inventario, generando así, optimización en su servicio, aprovechamiento del tiempo y menores pérdidas no sólo económicas, sino productivas y principalmente, menos desgaste en el proceso logístico, enfocándose como se ve en la Ilustración 4, hacia la consecución y uso de información más táctica y estratégica que permita a la alta dirección, la toma de decisiones con mejor enfoque.

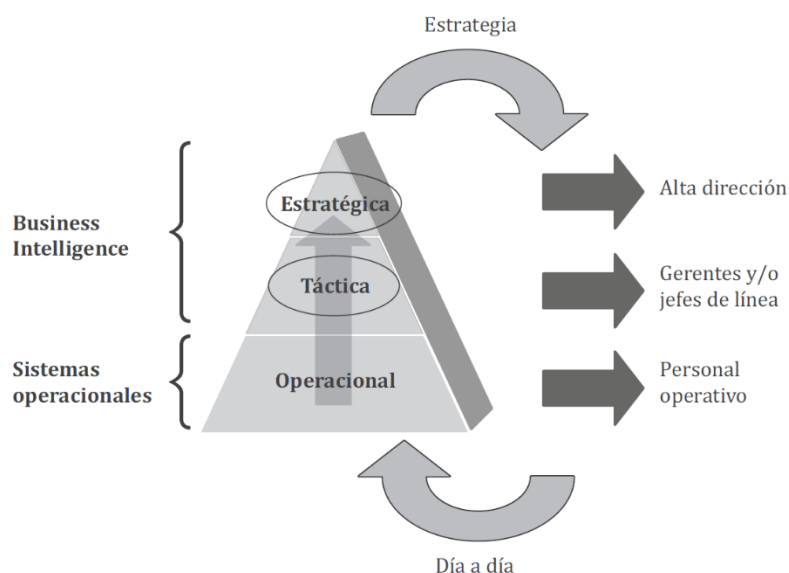


Ilustración 4. Necesidades de Información en la empresa. Fuente: (Medina La Plata, 2012)

6 **Objetivo General**

Realizar una propuesta para el desarrollo de un modelo de Inteligencia de Negocios para las bodegas de **Enel-Codensa**, utilizando una plataforma WMS (**Warehouse Management System**) que reduzca los tiempos de conteo, los costos por pérdidas y exceso de bodegaje, siendo una posible solución para la actualización constante de la información, el monitoreo unificado de todos los almacenes y el aumento de la remuneración recibida de la CREG por el control de activos de acuerdo a la resolución 015 del 2018.

7 Marco Conceptual

Almacén: Según la MBA Beatriz Rodríguez, es “un espacio planificado para el almacenaje y la manipulación de bienes materiales de forma eficaz y eficiente” (Universidad Manuela Beltran , 2019)

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG): Es una entidad eminentemente técnica y el objetivo es lograr que los servicios de energía eléctrica, gas natural, gas licuado de petróleo (GLP) y combustibles líquidos se presten al mayor número posible de personas, al menor costo posible para los usuarios y con una remuneración adecuada para las empresas que permita garantizar calidad, cobertura y expansión (Comisión de Regulación de Energía y Gas, 2019) .

Costo de reposición: Criterio de actualización del costo histórico que representa el precio que deberá pagarse para adquirir un activo similar al que se tiene, o el costo actual estimado de reemplazo de los bienes en condiciones semejantes a los existentes. (cfr. Diccionario de Términos de Contabilidad Pública de la CGN) (Universidad Nacional de Colombia, 2011).

Identificación por Radio Frecuencia (RFID): Según el U.S Department of Commerce, la identificación por radio frecuencia, RFID (Radio Frequency Identification) por sus siglas en inglés, es una tecnología utilizada para la captura automática de datos e identificar electrónicamente productos, artículos, componentes, animales, incluso personas, mediante el uso de dispositivos llamados etiquetas (tags). Según Garfinkel y Rosenberg, en el 2005, proporciona una individualización a través de un único número ID . Su principal uso es en la industria manufacturera, así como en el almacenamiento y distribución de productos (Tapia, Cueli, García, Corchado, & Bajo, 2007).

Inteligencia de Negocios: De acuerdo con Data Warehouse Institute es la combinación de tecnología, herramientas y procesos que me permiten transformar los datos almacenados en

información, esta información en conocimiento y este conocimiento dirigido a un plan o una estrategia comercial. La inteligencia de negocios debe ser parte de la estrategia empresarial, esta le permite optimizar la utilización de recursos, monitorear el cumplimiento de los objetivos de la empresa y la capacidad de tomar buenas decisiones (ORACLE, 2019) . “La Inteligencia de Negocios BI (Business Intelligence) es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones pueden soportar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna; garantizando la generación del conocimiento necesario que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa” (Rosado Gómez, 2010)

Sistema de Administración de Almacenes (WMS): Un sistema de administración de almacenes (WMS) es una solución de software que ofrece visibilidad de todo el inventario de una empresa y administra las operaciones de procesamiento de la cadena de suministro desde el centro de distribución hasta la estantería de la tienda. (Oracle, 2019).

Logística: Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución (Real Academia de la Lengua, 2019).

Sistemas In-House: Los sistemas In-House en la empresa **Enel-Codensa**, son los que desarrollan los empleados en su área para soportar y gestionar la información de su proceso y que no hacen parte de los sistemas corporativos, sin embargo *a medida que las variables internas y externas del mercado se tornan más complejas, este tipo de soluciones de software resultan insuficientes para gestionar de manera eficiente la operación, responder oportunamente a las necesidades del mercado y del sector, así como a los cambios normativos* (Open, 2018).

Tercerización: El diccionario que elabora la Real Academia Española (RAE) reconoce el término tercerizar, como la acción de subcontratar o externalizar trabajos o servicios con terceros (Real Academia de la Lengua, 2019), es decir, es un proceso a través del cual, con el fin de disminuir

costos, una compañía negocia con otra, la prestación de un servicio que, en principio, debiese realizar ella misma

Valor Neto Realizable (VNR): Valor Neto Realizable (VNR) es el precio estimado de venta de un activo en el curso normal de la operación menos los costos estimados para terminar su producción y los necesarios para llevar a cabo la venta (Colegio de Contadores Públicos de Piura, 2019).

A través de la conceptualización anterior se plantea la propuesta para el desarrollo de un sistema de inteligencia de negocios para la gestión de almacenes y control de activos con tecnología WMS (Warehouse Management System) en las bodegas de la empresas **Enel –Codensa**.

Teniendo en cuenta el lineamiento de la nueva transformación digital de la empresa, se visualiza la Inteligencia de Negocios como la herramienta idónea para el manejo de la logística en sus almacenes (bodegas). Adicionalmente, las disposiciones de la CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas), que basa sus pagos actuales en el Costo de Reposición por activos, permite entender, que la necesidad de la implementación de sistemas como el WMS (Warehouse Management System) apoyados en el RFID (Identificación por Radio Frecuencia), son necesarios para aplicar la mejora continua a sus procesos. Por último, aunque la tercerización en el manejo de los almacenes (bodegas) hace parte de la política empresarial, tener la posibilidad de controlar desde la compañía, el movimiento de sus activos desde la bodega principal a sus sucursales y de estas al cliente final, posiblemente se verá reflejado no solamente en el aumento de la calidad de servicio, sino en el Valor Neto Realizable, resultante de la operación, ya que disminuirán las pérdidas por motivos como robos, hurtos o desgaste por no uso.

8 Estado del Arte

Es válido adoptar el concepto de BI, como la oportunidad que tiene la organización para tomar decisiones, a través de la utilización de herramientas tecnológicas que transforman mediante técnicas analíticas grandes cantidades de información a fin de obtener un mayor conocimiento, el cual se convierte en una ventaja competitiva (Parr Rud, 2001), de ahí la importancia de adoptar la Inteligencia de Negocios, con un sistema WMS que apoyado de la herramienta RFID se alineen con las metas digitales en las bodegas de **Enel-Codensa** y permitan recopilar, procesar y generar los datos suficientes y exactos que se transformen en información útil para la toma de decisiones asertivas .

El ejercicio académico realizado por el Centro Tecnológico de Antioquia permitió identificar la necesidad de desarrollar e integrar en las organizaciones herramientas tecnológicas especialmente para el fortalecimiento de la gestión logística de inventarios y almacenes optimizando la gestión de tiempos, el control y supervisión en la cadena de suministros, lo que significa una opción favorable al entorno empresarial (Avendaño, 2012).

Para ello, es importante reconocer el origen del sistema WMS (Warehouse Management System). Este software fue desarrollado a mediados de los años 90, con el fin de suplir los requerimientos de las grandes empresas en cuanto a control de productos dentro de un almacén, pero ha evolucionado hasta controlar toda la cadena logística (Logistec, 2016); permite optimizar el funcionamiento de los depósitos y almacenes, planeando existencia, optimizando el trabajo del personal operativo y administrativo, gestionando puertos de recepción y parque de camiones, mejorando el aprovechamiento de espacios, aumentando entregas a clientes y gestionando inventarios (E-Cis Soluciones, 2019). En la Tabla 2, se observa los resultados obtenidos por la Empresa International Hardware, luego de implementar en el 2015, el WMS, como herramienta para el manejo de toda

su cadena logística. Su Vicepresidente de Operaciones, David Cohen, dijo: “*Este fue un proyecto que se pagó en menos de 24 meses; los ahorros conseguidos superaron la inversión hecha en muy poco tiempo. Estamos muy satisfechos con el trabajo realizado y los resultados obtenidos*”.

Tabla 2.

Caso de éxito en Implementación WMS (Warehouse Management System)

Empresa	Sector	Características
International Hardware (2015)	Construcción, Ferretería y Hogar o Líderes en el Sector o Exportación a 20 países	• Exactitud de Inventario  de un 80% a un 99% • Ciclo de Orden: Paso de 16 días a 4 días lo que redundó en Satisfacción del Cliente. • Consumo de Recursos:  El papel utilizado se redujo en un 95% • Trazabilidad y Visibilidad  de las actividades de recibo, despacho y su precisión • Costos Operativos: Antes de la implementación se trabajaba con  290 personas en 2 turnos; ahora se trabaja con 110 personas en un sólo turno, con mejores resultados, reduciendo costos operativos. • Competitividad: La alta velocidad de despacho de mercancía actual, cumple con el requerimiento de los clientes de tener producto disponible para la venta en día preciso. 

Fuente: Elaboración Propia con base en (Gómez R, 2015)

El trabajo investigativo realizado por Tompkins y Harmenliny (2004) y Plenert (2007) resaltan la importancia de la implementación de Sistemas de Administración de Almacenes bajo lineamientos Warehouse Management Service (WMS) y sumó positivamente, la utilización de manera integral tecnologías RFID como elemento diferenciador en la gestión administrativa como ayuda en la identificación de factores de cambio en la estructura y naturaleza del negocio (Tompkins, 1998)

La tecnología WMS es fundamental ya que permite integrar y controlar las demás tecnologías tales como LMS, YMS y RFID en los procesos de la gestión logística de almacenes desde su recepción y su despacho y se resalta la importancia en los dispositivos y herramientas (código de barras-RFID), que aumentan la velocidad del flujo de información y seguridad en la recolección de los datos (Correa & Álvarez, 2019).

Adicionalmente, diferentes estudios demuestran la utilización de la tecnología RFID (Radio frecuente de Identificación) en organizaciones de cualquier sector económico, evidenciando su interacción en los diferentes procesos de la cadena logística, agregando valor y minimizando el error humano. En la Ilustración 5, se valida afirmar e identificar que toda organización al interior afronta una evolución tecnológica básica (Cuesta, 2014).

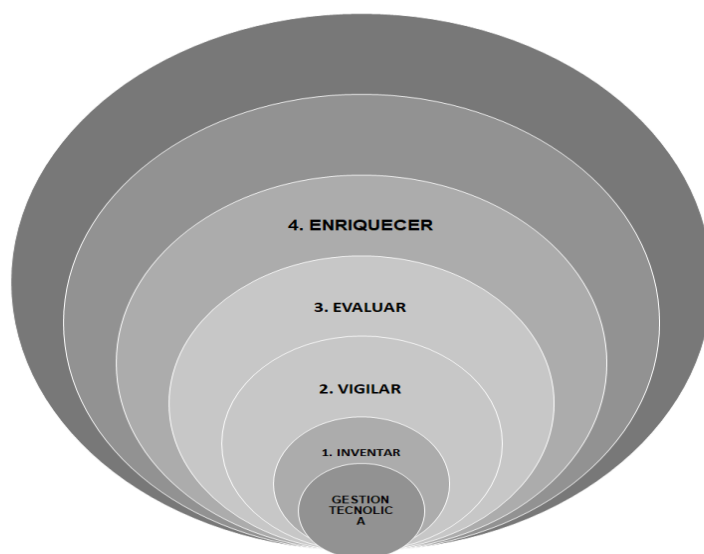


Ilustración 5. Evolución Tecnología Básica. Fuente: Elaboración propia basado en (Hidalgo & León, 2002)

Igualmente estudio realizado por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA durante el año 2006, realizado en 88 empresas, válida la significación conceptual y práctica de esta institución en la sociedad colombiana y en los diferentes sectores de la economía, lo que le permitió identificar características heterogéneas en las necesidades de implementar estrategias de apropiación de tecnologías RFID, WMS, y EPC (Electronic Products Code), orientada al fortalecimiento de la gestión logística de las empresas reflejada en la mejora continua de procesos de planeación, ejecución y control de almacenes (WMS) (Logística Virtual, 1999).

Valida lo anteriormente mencionado el ejercicio desarrollado por la compañía LOGyCA, la cual hace parte de la organización GS1 Colombia, quien implementó durante el 2008 en su proceso de

gestión de almacenes la tecnología RFID en su centro de distribución, optimizando las técnicas de recepción, alistamiento, control de inventario, empaque y despacho, lo que le significó su reconocimiento como el séptimo laboratorio RFID y EPC acreditado en el mundo. Tomado de: LOGyCA (Cuesta, 2014).

Tabla 3.
Casos exitosos de Implementación WMS con herramientas RFID

AÑO	ENTIDAD	OBSERVACIÓN
2005	UNILEVER	Implementó un sistema de radiofrecuencia para identificación de pallet en su almacén de producto terminado
2006	WALL-MART	Implementó un sistema Warehouse Management Service (WMS) integrado con RFID y EPC en su cadena de gestión logística lo que permitió incrementar en un 10% la rotación efectiva de sus productos d consumo masivo (Correa & Álvarez, 2019).
2006	PROTER Y GAMBLE	Implementó un Warehouse Management Service (WMS) integrado con RFID/ EPC para identificación de pallets por medio de tags y antenas (Cox Gad, 2008).
2009	ALMACENES ÉXITO	Implementó como estrategia la integración de varios de sus proveedores a partir del uso de la tecnología WMS y RFID, lo que le permitió obtener excelentes resultados, redujo automáticamente la escasez de sus productos, transmisión de datos en tiempo real (Gómez & Yepes, 2013)

Fuente: Elaboración Propia

El integrar WMS (Warehouse Management System) sumada a la tecnología RFID, con el almacenamiento de datos, fortalece el procesamiento de los mismo transformados en altos flujos de información y ajustados a las exigencias de los sistemas de registro y seguimiento de equipajes

en aeropuertos de gran escala a través de esquemas relacionales, Flow cube, u otros como método validados y aceptados en la gestión (Ahemd & Bach Pedersen, 2013).

En el año 2016 la organización Logística TASA, diseñaron un sistema de gestión de almacenes WMS (Warehouse Management System) con tecnología RFID, para el registro de productos con ubicación física en bodega de producto terminado, lo que le permitió mayor seguridad y rapidez en la lectura, y optimizaciones de control que le brinda WMS (Logística, 2016).

Finalmente, en el 2016, dos grandes empresas argentinas, Tasa Logística y Masisa, se unieron para implementar el primer sistema de WMS con RFID, que, según Gustavo Díaz, según su Jefe de Logística de Masisa, dio en la operación, mayor control y seguridad tanto del stock como de recursos y máquinas, así como menor tiempo en movimientos y registros más reales, elevando la productividad. José Privitera, Gerente de Negocios de Tasa Logística, indicó que Al implementar dicho sistema con tecnología RFID, nos permitió sumar a las optimizaciones de control que nos da el WMS, mayor seguridad y rapidez de lectura, para poder, además, leer varios productos al mismo tiempo. Esto se da debido a que la lectura no es en código de barra, sino que cada producto posee un tag incorporado con todos los datos de producción y logísticos. Los mismos son capturados por scanner PDTs (proyectos de Desarrollo Tecnológicos y Social) con tecnología RFID que poseen limitadores de ángulo de lectura y transmitidos a través de Access Point, estratégicamente instalados en los depósitos, al sistema WMS para su registro y control” (ÉLogística, 2016).

Este recorrido por diferentes escenarios de implementación permite reconocer el valor agregado que brinda el sistema WMS con la utilización de la herramienta RFID a la estrategia de Business Intelligence, teniendo en cuenta las capacidades en la captura y transmisión del dato para la toma

de decisiones y por ende se puede entender como una herramienta BI, mejorando la productividad de la gestión de almacenes con características de análisis estructurado.

En la opinión de varios expertos en el tema, como Eric Lamphier de Manhattan Associates, el sistema WMS se consolida como una perspectiva de marketshare y muy probablemente venga un ciclo de sustitución, que produzcan capacidad y mejoras en velocidad y costo, así como soporte al cliente, entrenamiento y formación; Beatriz Masferrer, ejecutiva de SAP, piensa que en el futuro, WMS permitirá el crecimiento empresarial, reduciendo costos operativos, aumentando agilidad y mejorará cubrimientos actuales; Lisando Sciutto, Director de Producto de Infor, indica que el mayor reto para el sistema WMS, es permitir integración con otras soluciones, incluir funcionalidades sociales, móviles, analytics (Big Data) y servicio propio (Logistec, 2016).

Todo el recorrido anterior, entre Inteligencia de Negocios, el sistema WMS (Warehouse Management System) y la herramienta RFID (Radiofrecuencia de Identificación), permite reconocer por qué se convierten en una solución aplicable para el manejo de bodegas y almacenes de grandes empresas, siendo un valor agregado adicional, la enorme proyección de mejoras de los mismos que cada vez, permitirán, el manejo más inteligente de la información, por ende decisiones más asertivas y por ende, un posicionamiento cada vez más elevado del Business Intelligence.

9 Objetivos Específicos

Objetivo Específico N° 1

Investigar sobre la implementación de soluciones logísticas exitosas, que hayan incluido el sistema tecnológico WMS (Warehouse Management System), para el mejoramiento del manejo de su cadena de abastecimiento.

Objetivo Específico N° 2

Alinear el proceso logístico de la empresa Enel-Codensa, al nuevo sistema E4E mediante el uso de la herramienta de Inteligencia de Negocios WMS (Warehouse Management System), que permita a través de la minería de datos, la obtención de los informes en tiempo real y el control sobre todas las bodegas de la compañía.

Objetivo Específico N° 3

Analizar los beneficios que obtendría la empresa **Enel-Codensa**, al implementar el sistema logístico WMS (Warehouse Management System) y la tecnología RFID (Radio Frecuencia de Identificación - RFID), mediante la disminución del tiempo de inventario, control sobre mercancías y eficiencia en el proceso de almacenamiento.

Tabla 4.

[illegible]

10 Metodología

La metodología de investigación del proyecto se orienta hacia el estudio DESCRIPTIVO, de tipo Exploratorio. Cuando se habla de estudio descriptivo se hace referencia sobre aquel que se dirige a recoger información medible a través de variables y conceptos; este método permite identificar y delimitar el problema, elaborar y construir instrumentos para recoger datos, interpretación y análisis de los conceptos que conlleve a elaborar una propuesta (Diario, 2019). La automatización de los procesos de almacenamiento es una oportunidad de mejorar significativamente el desarrollo de una actividad económica, sin embargo, debe ser tomada como una solución estándar y única para mejorar el desempeño y reducir los gastos. Es necesario recalcar, que con este proyecto se pretende generar valor mediante las mejoras que se logren aportar a la cadena de abastecimiento, focalizadas en el almacenamiento y control de inventarios, como procesos principales a optimizar a través del planteamiento de estrategias.

Ahora bien, se define el tipo EXPLORATORIO, a aquella investigación que se efectúa sobre un tema nuevo poco estudiado, en este caso la exploración permite obtener nuevos datos y elementos de mayor precisión en el momento de formular las preguntas estratégicas de la propuesta. Al obtener una formulación más precisa, facilitara la toma de decisiones de los accionistas y funcionarios de la empresa con respecto a la viabilidad del proyecto (Universia, 2017).

Esta investigación se plantea desde tres puntos de vista: desde el punto de vista teórico, esta investigación generará un aprendizaje de lo que significa la formulación de proyectos de inteligencia de negocios como un modelo de Gerencia Estratégica; desde el punto de vista práctico, ya que a través de dos visitas que se realizarán a la bodega principal del Enel-Codensa, se planteará una estrategia de acción frente a la problemática evidenciada, que al aplicarla, contribuirá con su resolución y por último desde el punto de vista metodológico, esta investigación pretende generar

conocimiento válido y confiable, para poder tomar la mejor alternativa de solución a los problemas evidenciados, puede ser tareas automatizadas que requiere complejos procesos que contribuyen de manera directa y decisiva al resultado más conveniente para la empresa.

La metodología contempla las tres etapas descritas en el tema (Investigación, Simulación y Evaluación) y seis procesos alineados con las actividades:

10.1 Proceso 1. Conocimiento de la Empresa (Etapa Investigación)

Empresas como **Enel**, una multinacional del sector eléctrico posee una ventaja de negocio notable ya que dispone de gran cantidad información muy valiosa proveniente de los diversos sistemas corporativos, que se alimenta a través de su actividad económica de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. Una organización que promueve un cambio cultural orientado la transformación digital, la gestión y el análisis de este patrimonio puede facilitar los procesos de toma de decisión, creando una ventaja competitiva y sostenible a largo plazo; incentiva a su empleados a plantear soluciones o mejoras continuas a través del área de Innovación “IDEO”, principalmente propuestas fundamentadas en inteligencia de negocios . Con referencia a la gestión logística de almacenes, su principal desafío es el mejoramiento continuo de cada uno de sus procesos, la necesidad de integrar la cadena de suministro (proveedores, organización, transportadores, distribuidores y cliente) para poder identificar la trazabilidad del producto. Una correcta gestión logística otorga grandes beneficios, como la reducción de tiempos y costos, estrechar la lealtad de sus clientes, mejora el desempeño laboral y abre nuevos horizontes empresariales.

Uno de los objetivo logístico estratégicos, está fijado en el mejoramiento de los procesos de sus almacenes, mantenerlos bajo control, permite incrementar la producción, y generan grandes ventajas para disminuir los riesgos operacionales, estos procesos logísticos necesitan apoyarse con

nuevas tecnologías, los sistemas de almacenamiento están migrando hacia la sistematización y cada vez son más inteligentes, gracias al uso de software y maquinaria automatizada; las organizaciones tienen la posibilidad de mejorar la calidad y eficacia en sus sistemas de almacenamiento, donde le permita tener el control total de los procesos, lo que significa una trazabilidad del producto en cualquier momento, con datos puntuales como ubicación, entradas, salidas y, sobre todo, el control exacto y detallado del inventario en cualquier momento.

10.2 Proceso 2. Análisis Interno (Etapa Investigación).

Enel-Codensa, dentro de sus políticas tiene definido las funciones, acciones y directrices en el proceso de gestión logística de almacenes en inventarios, a través de los diferentes procedimientos e instructivos (Procedimientos para la gestión de materiales e inventarios, Gestión logística de compras y aprovisionamiento gestión de transporte etc.), los cuales son aplicables a la División de Infraestructura y Redes y/o a las áreas que tengan responsabilidad de gestión de los centro logísticos. El foco principal está orientado a la gestión de materiales en almacén y a la gestión de inventarios de materiales.

Descripción del proceso:

10.2.1 Descripción de materiales en Almacén. La gestión logística de materiales incluye las actividades de flujo de entrada y de salida, desde la recepción del material a entregar por el proveedor hasta el suministro en el punto final (Bodega MRO), 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.

Las actividades principales del proceso:

- Recepción de los materiales de los proveedores en la Plataforma logística, incluyendo la verificación de disponibilidad de la aprobación de calidad de Enel para los materiales entrantes
- Almacenamiento de mercancías en la Plataforma logística, manejo de materiales y picking para entrega (almacenamiento según tamaño, peso y rotación del material).
- Codificación de los materiales por medio de código de barras
- Despacho del material por número de reserva (Orden Generada en SAP)

10.2.2 Gestión de Inventarios en Almacén. Dentro del control de inventario a la Bodega Principal de Enel-Codensa se realizar un seguimiento de las existencias de materiales eléctricos que se encuentran almacenando y la cantidad de este que está disponible; esto implica aspectos de los diseños de almacenamiento, como saber dónde está todo y garantizar que los materiales se almacenan adecuadamente. Los inventarios en la bodega principal se realizan al menos dos veces al año, y en las bodegas satélites 4 veces al año, durante los inventarios se detienen las actividades logísticas, la responsabilidad de los activos está a cargo del área de gestión logística y compras, mientras que mantener el stock mínimo y el inventario correcto es responsabilidad de la empresa contratista.

En las visitas realizadas a la Bodega principal administrada por la empresa MRO, se verifica que las condiciones en las instalaciones y sistemas de seguridad son adecuadas para su gestión logística, cuenta con las siguientes áreas:

Zona Cubierta:

- Área de almacenamiento en estanterías.
- Área de almacenamiento en piso.
- Área de recepción de materiales.

- Área de picking o stage de salida.
- Área corte y rebobinados de cable.
- Dique de contención de aceite.

Zona Descubierta:

- Área de almacenamiento en piso para carretes de cables.
- Área de recepción de materiales.
- Área de picking o stage de salida.
- Área de almacenamiento de transformadores (con sistema de contención de aceite para fugas).

Con respecto al trabajo y seguridad en el centro logístico, el operador logístico cumple con las disposiciones legales vigentes en la materia. Todas las áreas dentro del almacén (recepción, entrega, áreas de almacenamiento, recolección, oficinas, caminos de acceso, patio, estacionamientos) se mantienen limpias y en buen, el personal dispone de equipos de protección específico para el trabajo en un almacén de acuerdo con las normas de trabajo vigentes. Las entradas de vehículos y del personal están debidamente señalizadas.

En el tema de sistemas de información actualmente Enel-Codensa utiliza una interfaz del sistema de gestión SAP, próximamente módulo de E4E y también cuenta sistema de gestión de transportes (TMS).

10.3 Proceso 3. Análisis externo (Etapa Investigación).

En el mercado global, la logística para almacenes sigue evolucionando a pasos a agigantados de la mano de campos como la robótica, la electrónica y la automatización, tendencia tecnológicas como: almacenes robotizados que transforman y optimizan las cargas de trabajo e incluso reemplazan a las personas, LoT y bienes sensorizados, tecnología que dota de inteligencia a las

cosas y los negocios, big data, a través de recopilación de datos mejora en la eficiencia de los procesos, y los software de gestión logístico ERP, que une la digitalización y la tecnología para lograr sistemas de información que no solo imprimen velocidad sino capacidad de cálculo y análisis en los procesos como: la cadena de suministro, abastecimiento, adquisición y la planificación de la producción.

A continuación, se describe algunas de las herramientas logísticas que pueden ser utilizadas para mejorar la eficiencia y control total de todos procesos de la cadena logística en la bodega principal de Enel-Codensa:

WMS (Warehouse Management System): Sistema de gestión de almacenes desde la nube, dirigido a optimizar todo el proceso de suministro, que incluye recepción, almacenamiento, administración de inventarios, procesamiento de órdenes y cobros, preparación de pedidos, identificación de la mercancía y su ubicación, gestión de recurso para su movilización, contempla el conectividad con software de radio frecuencia y códigos de barras e integración con sistemas Business Intelligence. Entre los beneficios que ayudan a incrementar la productividad están:

- Mejora la exactitud del control de inventarios
- Sincroniza en tiempo real el almacén con la cadena de suministros
- Reduce costos en la operación
- Trazabilidad en los movimientos de la mercancía
- Control del nivel de stock a nivel de existencia y ubicación
- Ayuda en la toma de decisiones gracias a su conectividad de la bodega de datos con sistemas de BI.

SCE (Supply Chain Execution): Tecnología que se enfoca a la optimización de movimiento de materiales entre el centro de distribución y los otros agentes de la cadena de suministro. Permite integrarse a otras herramientas de ejecución y visibilidad de la cadena de suministro, tales como: TMS (Transportación Management System), LMS y WMS, entre otros.

DMS (Distribution Management System): Trabaja sobre la cartografía específica del área de influencia, considerando las restricciones de horarios de carga/descarga, dimensiones de la boca de descarga, capacidad del vehículo, zona de tránsito, etc. mediando algoritmos matemáticos determina la flota ideal para optimizar costos, minimizar los tiempos de entrega o ambos a la vez. Otra ventaja es la capacidad/velocidad de procesamiento, considerando que puede realizar ruteos complejos de más de 3.000 puntos de entrega en menos de 15 minutos.

CPFR (Collaborative Planning, Forecasting & Replenishment): Sistema que tiene por objeto facilitar la gestión colaborativa del inventario, siendo indispensable la visibilidad, transparencia e información on-line de los materiales a lo largo de la cadena de abastecimiento (minimiza el efecto Bullwhip o Forrester).

Otra de la tendencia que está tomando fuerza en este mercado es la Identificación por Radio Frecuencia (RFID). Esta tecnología permite la lectura simultánea de varios artículos sin tener que pasar uno a uno por un equipo lector, lo que redundará en una mayor eficiencia y productividad, además de reducir drásticamente los tiempos. Esta tecnología puede interconectarse con las herramientas ERP mencionadas.

10.4 Proceso 4. Formulación de la estrategia de TI (Etapas Investigación).

De acuerdo con la investigación de los diferentes Sistemas de tecnología logísticos que se utilizan en las mejores multinacionales en América y Europa, consideramos que la herramienta **WMS** (Warehouse Management System) , es la posible solución como mejora continua o complemento

de los sistemas existentes, y la cual se propone para que sea implementada en la bodega principal administrada por MRO. Este sistema tecnológico es idea para este tipo de almacenes que manejan grandes cantidades de mercancías con elevado número de operaciones de almacenamiento, la gestión simultánea de mercancías a múltiples bodegas. La implementación de un WMS, junto con la recolección de minería de datos, aumenta la precisión del stock, disminuyendo los costos de mano de obra en el almacén y disminuyendo los tiempos en las operaciones. Además se propone la tecnología RFID como cambio de la codificación por códigos de barras, que permite la identificación automática e inmediata de los materiales que viajan a lo largo de la cadena de abastecimiento; como ventaja principal los tags o etiquetas RFID tienen capacidad de lectura y/o escritura, no requieren línea de vista directa por cual pueden ser leídos todos a la vez y son menos susceptibles a dañarse que las etiquetas de código de barra.

10.5 Prueba piloto (Etapa Simulación)

Para poner en práctica la investigación se plantea una prueba piloto que permita validar la viabilidad de implementar este tipo de sistema de información, que cumpla con los objetivos planteados y ayude a detectar cualquier imprevisto que pudiera surgir en el desarrollo del proyecto

Actividades de aplicación de prueba piloto:

1.Diseño del flujo de gestión logística para materiales que se requiere con la propuesta de implementar una herramienta como WMS. En la Ilustración 6, se observa el lugar que ocupa la gestión de materiales en la concepción del sistema global E4E al que esta transitando **Enel-Codensa**.

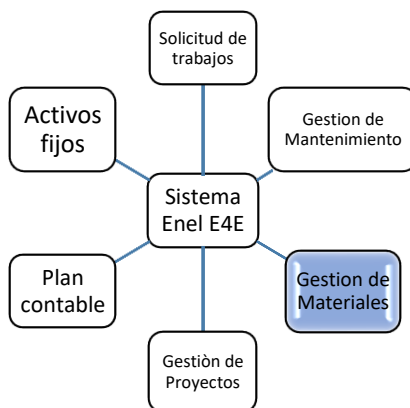


Ilustración 6. Flujo de Sistema Global E4E en Gestión Logística. Fuente: Elaboración Propia

Proceso Actual: En la Ilustración 7 se observa el proceso que se aplica en la bodega principal de MRO y en la 8 la contextualización del sistema de Gestión de Materiales en las bodega principal.

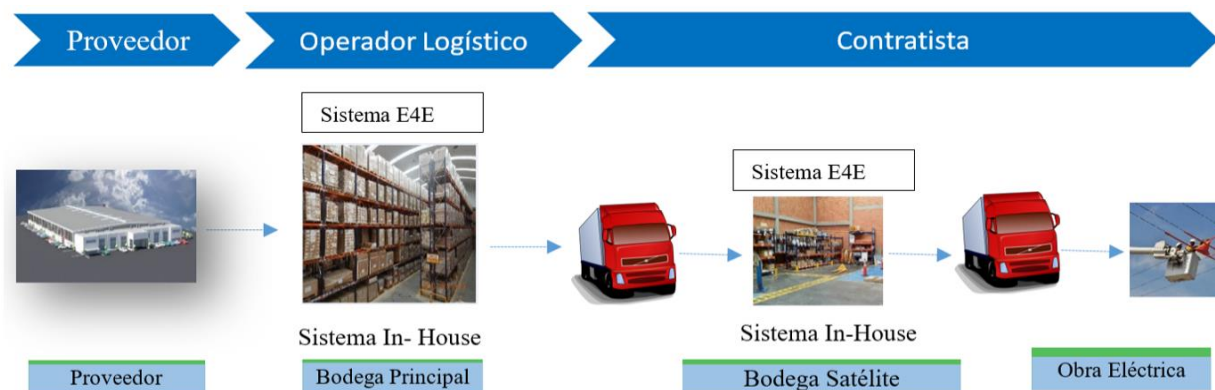


Ilustración 7. Proceso de Gestión Logística Actual. Fuente: Elaboración Propia

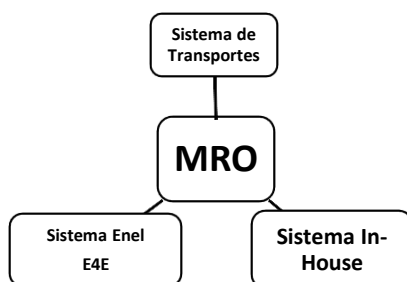


Ilustración 8. Flujo de Sistema de Información MRO. Fuente: Elaboración Propia

Proceso Propuesto: En la Ilustración 9, se observa el proceso de Gestión Logística Propuesto con el uso de la Herramienta WMS (Warehouse Management System) y la tecnología RFID (Radiofrecuencia de Identificación) y en la Ilustración 10, se muestra el esquema de funcionalidad del WMS (Warehouse Management System) propuesto.

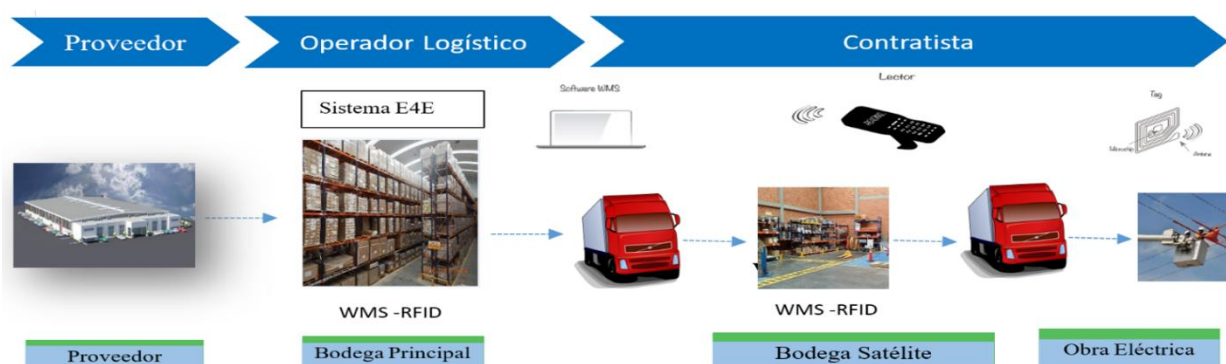


Ilustración 9. Proceso de Gestión Logística Propuesto. Fuente: Elaboración Propia

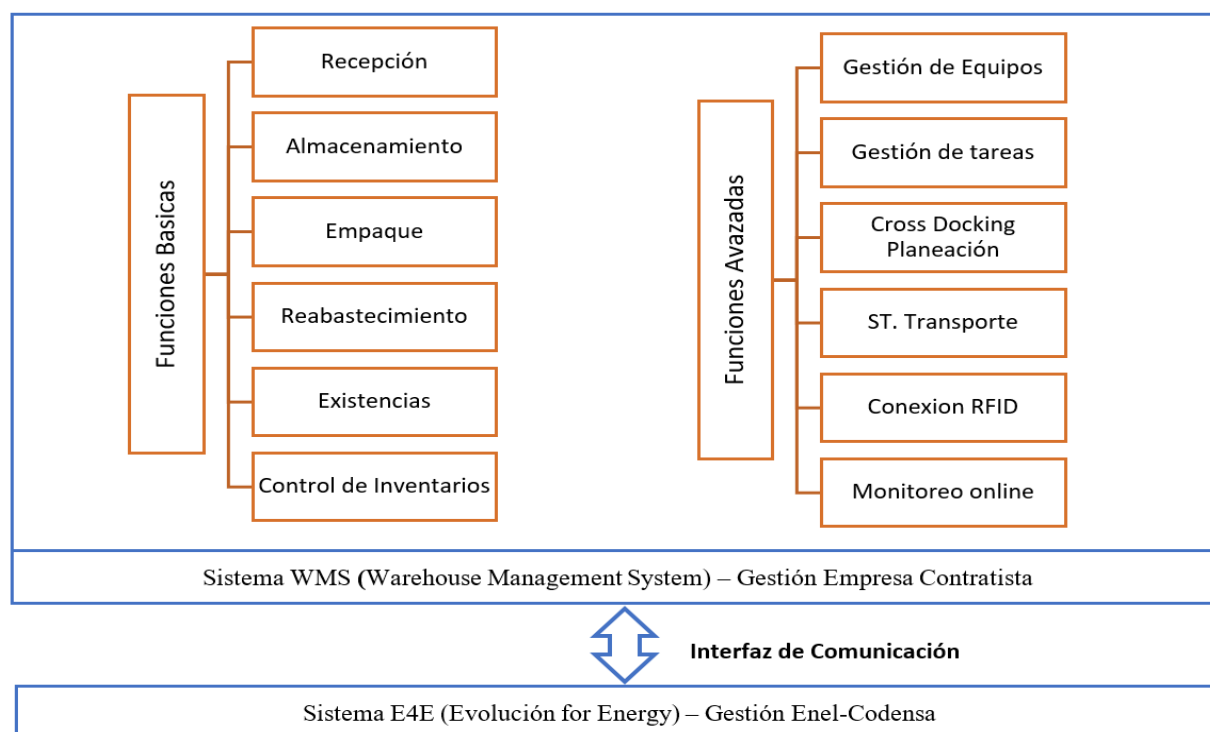


Ilustración 10. Flujo Sistema de Gestión Propuesto WMS. Fuente: Elaboración Propia

2.Recolección de la información de materiales seleccionados para la prueba piloto. La selección de los, materiales requeridos para la prueba piloto se realiza en base a flujo de materiales que tuvieron mayor rotación en una de las bodegas satélites de Enel-Codensa en el año 2018; de una población de 650 materiales se clasificaron 22 materiales, además del criterio de mayor rotación, se considera diferentes propiedades físicas (Madera, metal, polimérica, concreto, etc.), con el fin de investigar si las técnicas de lectura de RFDI son aplicables a estos elementos.

Tabla 5.
Muestra de Materiales Prueba Piloto

Código SAP	DESCRIPCION	UNIDAD	Familia	Ubicación	Maricación	MOVIMIENTO MENSUAL BODEGA DELTEC CELTA
6762574	Transfo 3F 30 kVA 13.2 kV - 208/120 V	C/U	Transformadores de Distribución	Bodega	Carcasa del transformador	10
6762567	Transfo 1F 15kVA 13.2 kV-120/240V aceite	C/U	Transformadores de Distribución	Bodega	Carcasa del transformador	10
6762576	Transfo 3F 45 kVA 13.2 kV - 208/120 V	C/U	Transformadores de Distribución	Bodega	Carcasa del transformador	10
6762115	Cortacircuito Monopolar 15 kV 100A	C/U	Seccionadores BT-MT	Estanteria	Evaluar en porcelana	137
6791011	Poste Metálico 12 m x 1050 Kg	C/U	Postes Metálicos	Patio	Verificar posibilidad en la placa	12
6791015	Poste Metálico 10m x 510Kg	C/U	Postes Metálicos	Patio	Verificar posibilidad en la placa	15
6791016	Poste Metálico 10 m x 1050 Kg	C/U	Postes Metálicos	Patio	Verificar posibilidad en la placa	15
6781248	Pararrayos 12kV 10kA Oxido metá E1500	C/U	Pararrayos	Estanteria	Evaluar en porcelana	138
6762213	Tornillo de Acero Galvanizado 5/8 X 5"	C/U	Ferreteria	Estanteria y Canasta	Evaluar en caja plastica o madera	182
6762236	Abrazadera 1 salida 1 1/2" x 1/4" 180mmAL	C/U	Ferreteria	Estanteria	Evaluar en estanteria	81
6762313	Abrazadera 2 salidas 1 1/2" x 1/4" 200mm	C/U	Ferreteria	Estanteria	Evaluar en estanteria	115
6762237	Abrazadera 1 salida 1 1/2" x 1/4" 200mm	C/U	Ferreteria	Estanteria y Canasta	Evaluar en estanteria	96
6762474	Diagonal Metálica varilla 3/4" X 770 mm	C/U	Ferreteria	Estanteria	Evaluar en estanteria	53
6762466	Diagonal Metálica en varilla 5/8" X 770 mm	C/U	Ferreteria	Estanteria	Evaluar en estanteria	432
6762198	Conector Compresion H 2-6 A 2-6 AWG	C/U	Conectores	Estanteria y Canasta	Evaluar en caja plastica o madera	671
6762362	Conector Compresion H 2-6 A 2-6 AWG	C/U	Conectores	Estanteria y Canasta	Evaluar en caja plastica o madera	165
6762340	Cable 4 AWG Cu desnudo duro	M	Conductores BT Cobre	Bodega	Evaluar en puntas y/o carrete	853
6762223	Cable 14 AWG Cu THW 600V	M	Conductores BT Cobre	Bodega	Evaluar en puntas y/o carrete	434
6762310	CABLE 2 AWG ACSR DESNUDO	M	Conductores Aluminio Desnudos MT	Bodega	Evaluar en puntas y/o carrete	8668
6762360	Aislador porcelana tipo PIN ANSI 55-5	C/U	Aisladores	Estanteria	Evaluar en estanteria	352
6762292	Aislador Polimeri 15kV Susp Horquilla ojo	C/U	Aisladores	Estanteria	Evaluar en estanteria	272
6762481	Crucetas de Madera 2.5x0.1x0.1 m	C/U	Acc.Madera	Bodega	En madera	343

Fuente: Elaboración Propia

3.Selección de las bodegas logísticas para la prueba piloto. La propuesta para realizar la prueba piloto del sistema de gestión logístico WMS y La aplicación de la tecnología RFID, es solicitar los permisos correspondientes en la bodega principal de “MRO” y las dos bodegas satélites con mayor rotación de materiales (Deltec y Quanta), con lo cual se pretende ver la viabilidad que estas herramientas tecnológicas contribuyan a la eficiencia operacional que se requiere alcanzar en estos centros logísticos.

4.Búsqueda de proveedores u oferentes que realizan la prueba piloto. Se plantea revisar los proveedores en Colombia que ofrezcan estas soluciones tecnológicas en WMS y RFID, que por su experiencia en la implementación de estas herramientas garanticen el éxito del proyecto.

La cotización a solicitar es un sistema de gestión logística para bodegas de materiales eléctricos con funcionalidad integral WMS (Warehouse Management System), que permita automatizar los procesos de la cadena de suministro y abastecimiento, como: la recepción, almacenamiento, despacho de la mercancía y la gestión de inventarios, con el módulo RFID (Radio Frecuencia de Identificación), como sistema de trazabilidad y rastreo para cada elemento de manera individual desde el ingresos a la bodega hasta el control en las operaciones. Soluciones en la nube, con dispositivos móviles y fijos.

5.Análisis de viabilidad del proyecto” (Evaluación) (Tercer Entrega)

11 Presupuesto

El proyecto inicialmente se planteó, para que fuese auspiciado por la empresa Enel-Codensa, quien administraba sus propias bodegas; esto cambio, cuando la empresa tercerizó su proceso logístico y se pensó en proponer la inversión a los administradores de cada almacén; sin embargo, al terminar de desarrollar el planteamiento total, se concluyó como consta en el Acta de Constitución (Anexo A), que la inversión debiese ser compartida entre los interesados que se van a beneficiar de este. Se realizó el presupuesto del piloto para los dos primeros meses (ver Tabla 7) , después se proyectó mes a mes durante el primer año (ver Tabla 8) y luego a cinco años con un incremento del 4% anual (ver Tabla 9), para verificar el costo de mantenimiento del proyecto. La Inversión se dividió en tres diferentes presupuestos, teniendo en cuenta las cantidades de software y herramientas requeridas: el primero para la empresa Enel-Codensa, el segundo para MRO la administradora de la bodega principal y el tercero para las 29 bodegas satélites. La suma de las inversiones individuales genera el presupuesto total del proyecto.

El proyecto empezará su ejecución con la prueba piloto propuesta de 2 meses que será patrocinada por la empresa Enel-Codensa, al igual que el costo por arrendamiento para los 3 usuarios del software WMS. Durante este período, las bodegas principal y satélites no harán ninguna inversión (ver Tabla 7).

Al terminar la prueba piloto y determinar su viabilidad, teniendo en cuenta el costo de licencia mensual para los 31 usuarios del Software SKULabs (\$9.486.629), se propone solicitar el desarrollo de un Sistema WMS a la medida de los requerimientos de Enel-Codensa, con posibilidad de número de usuarios ilimitados, que, con base en cotización telefónica, estaría alrededor de \$150.000.000; el tiempo de ejecución de este sistema es de 4 meses, razón por la cual, Enel-Codensa pagaría cuatro meses de licencia a todos los usuarios, mientras se recibe el desarrollo

y se implementa en la empresa. Adicionalmente, los primeros dos meses, se realizará la capacitación para el manejo correcto de los sistemas WMS y RFID al gerente del proyecto BI, al equipo del proyecto, a los jefes de bodega y al personal seleccionado para que luego repliquen la información, en sus respectivos almacenes.

La bodega principal y las bodegas satélites deberán realizar inversión en los equipos a utilizar para la recepción, el manejo y la salida de los activos. Adicional a esto, la bodega principal, deberá invertir en la impresora RFID, los Tag Silverline y los rollo de cinta para los Tag blandos, ya que es en ella, donde se etiquetará toda la mercancía que se mueva entre las bodegas.

Es importante aclarar que no se presupuesta inversión en personal, ya que no solamente el manejo operativo de cada bodega correrá por cuenta del personal que ya está vinculado con la empresa (por lo que no genera cargos adicionales), sino que por política de **Enel-Codensa**, todos los profesionales que formen el equipo base BI que se asigna a los proyectos, ya deben trabajar en la compañía y es ella, quien toma la decisión de elegir entre sus candidatos, quienes participarán, realizando cambio de funciones, más no de ingresos, pues estos siguen vinculados a la nómina general. Terminado el proyecto, el equipo encargado, retornará a sus funciones regulares dentro de la empresa.

Tabla 6.
Requerimiento de Software y Herramientas RFID.

Ítem	v/r Unitario	Características	Referencia	Cantidad		
				Enel-Codensa	Bodega Principal	Bodega Satélite ¹
Software SKULabs	\$ 1.018.095	Licencia WMS	(SKULabs, 2019)	1 ²	1 ²	1 ²
Varios	\$ 150.000.000	Desarrollo WMS		1	x	x
Prueba Piloto (2 meses), Incluye alquiler de equipos y acompañamiento	\$ 20.000.000		Cotización Anexo B	1	x	x
Capacitación en Manejo de Sistema WMS y RFID, al personal de Bodega	\$ 4.000.000			1	x	x
RFID antenna RFMAX S9028PCR/S8658PCR (RHCP) INDOOR (FCC/ETSI)	\$ 507.345		(atlasRFIDstore.com, 2019)	x	2	2
Lectores Fijos IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER	\$ 6.622.725		(atlasRFIDstore.com, 2019)	x	2	2
Lectores móviles Invengo XC-2903	\$ 2.696.760		(atlasRFIDstore.com, 2019)	x	4	x
Impresora ZEBRA ZT420	\$ 1.249.900		(Linio, 2019)	x	1	x
Tag Convides Silverline Slim	\$ 1.165		(atlasRFIDstore.com, 2019)	x	Acorde a ingreso de mercancía	x
Rollo cinta ZEBRA cinta de resina 100 mts	\$ 43.454		(Mercado Libre, 2019)	x	Acorde a ingreso de mercancía	x

¹. Cantidad por bodega. Tener en cuenta que son en total 29 Bodegas Satélite

²: Licencia WMS por cuatro meses

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7.
Presupuesto Prueba Piloto.

Cantidad de Inversionistas	Presupuesto Prueba Piloto					
	Ítem Enel-Codensa	v/r Unitario	Meses		Total	
			Agosto-Septiembre	Septiembre- Octubre		
1	Software SKULabs	\$ 1.018.095	\$ 1.018.095	\$ 1.018.095	\$ 2.036.190	
	Prueba Piloto (2 meses), Incluye alquiler de equipos y acompañamiento	\$ 20.000.000	\$ 10.000.000	\$ 10.000.000	\$ 20.000.000	
	Subtotal		\$ 11.018.095	\$ 11.018.095	\$ 22.036.190	\$ 22.036.190
	Ítem Bodega Principal MRO	v/r Unitario	Meses		Total	
			1	2		
1	RFID Antena RFMAX S9028PCR/S8658PCR (RHCP) INDOOR (FCC/ETSI)	\$ 507.345	\$ -	\$ -	\$ -	
	Lectores Fijos IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER	\$ 6.622.725	\$ -	\$ -	\$ -	
	Lectores móviles TSL 1062 BLUETOOTH (HF) RFID READER	\$ 2.696.760	\$ -	\$ -	\$ -	
	Impresora ZEBRA ZT420	\$ 1.249.900	\$ -	\$ -	\$ -	
	Mantenimiento de equipos anual	\$	\$ -	\$ -	\$ -	
	Tag Confidex Silverline Slim	\$ 1.165	\$ -	\$ -	\$ -	
	Rollo cinta ZEBRA cinta de resina 100 mts	\$ 43.454	\$ -	\$ -	\$ -	
	Subtotal		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	Ítem Bodegas Satélites	v/r Unitario	Meses		Total	
			1	2		
29	Lectores Fijos IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER	\$ 6.622.725	\$ -	\$ -	\$ -	
	Lectores móviles TSL 1062 BLUETOOTH (HF) RFID READER	\$ 2.696.760	\$ -	\$ -	\$ -	
	Mantenimiento de equipos anual	\$ 300.000	\$ -	\$ -	\$ -	
	Subtotal		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
						\$ 22.036.190

Fuente: Elaboración Propia y Anexo B

Tabla 8.
Presupuesto primer año de Implementación del Proyecto

Cantidad de Inversionistas	Presupuesto del Primer Año														
	Ítem Enel-Codensa	v/r Unitario	1	2	3	4	5	Meses							
								6	7	8	9	10	11	12	Total
1	Software SKULabs	\$	1.018.095	\$ 9.486.629	\$ 9.486.629	\$ 9.486.629	\$ 9.486.629	\$ 150.000.000							\$ 187.946.516
	Capacitación en Manejo de Sistema WMS y RFID, al personal de Bodega	\$	4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ -	\$ -								\$ 8.000.000
	Subtotal		\$ 13.486.629	\$ 13.486.629	\$ 9.486.629	\$ 9.486.629	\$ 150.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 195.946.516
															\$ 195.946.516
1	Ítem Bodega Principal MRO	v/r Unitario	1	2	3	4	5	Meses							
								6	7	8	9	10	11	12	Total
	RFID Antena RFMAX S9028PCR/S8658PCR (RHCP) INDOOR (FCC/ETSI)	\$	507.345	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 84.558	\$ 1.014.690
	Lectores Fijos IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER	\$	6.622.725	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 13.245.450
	Lectores móviles TSL 1062 BLUETOOTH (HF) RFID READER	\$	2.696.760	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 898.920	\$ 10.787.040
	Impresora ZEBRA ZT420	\$	1.249.900	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 104.158	\$ 1.249.900
	Mantenimiento de equipos anual	\$	-	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 450.000	\$ -	\$ -	\$ 450.000
	Tag Confidex Silverline Slim	\$	1.165	\$ 3.495.000	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 349.500	\$ 7.339.500
	Rollo cinta ZEBRA cinta de resina 100 mts	\$	43.454	\$ 434.540	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 86.908	\$ 1.390.528
	Subtotal		\$ 6.120.963	\$ 2.627.831	\$ 2.627.831	\$ 2.627.831	\$ 2.627.831	\$ 2.627.831	\$ 2.627.831	\$ 2.627.831	\$ 3.077.831	\$ 2.627.831	\$ 2.627.831	\$ 3.077.831	\$ 35.927.108
															\$ 35.927.108
29	Ítem Bodegas Satélites	v/r Unitario	1	2	3	4	5	Meses							
								6	7	8	9	10	11	12	Total
	Lectores Fijos IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER	\$	6.622.725	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 1.103.788	\$ 13.245.450
	Lectores móviles TSL 1062 BLUETOOTH (HF) RFID READER	\$	2.696.760	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 449.460	\$ 5.393.520
	Mantenimiento de equipos anual	\$	300.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 300.000	\$ 300.000
	Subtotal		\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 1.553.248	\$ 18.938.970
															\$ 549.230.130

\$ 781.103.754

Nota: El costo total del proyecto el primer año es de \$781.103.754 (\$195.946.516 invertido por Enel-Codensa, \$35.297.108 invertido por la bodega principal MRO y \$18.938.970 invertido por cada bodega satélite). Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9.
Presupuesto a 5 años de Implementación

Presupuesto Proyectado a 5 años

Cantidad de Inversionistas	Ítem Enel-Codensa	1	2	Año 3	4	5	Total	Total de Inversión
1	Software SKULabs	\$ 189.982.706		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 189.982.706	
	Prueba Piloto (2 meses), Incluye alquiler de equipos,	\$ 20.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 20.000.000	
	Capacitación en Manejo de Sistema WMS y RFID, al personal de Bodega	\$ 8.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 8.000.000	
	Subtotal	\$ 217.982.706	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 217.982.706	\$ 217.982.706
	Ítem Bodega Principal MRO	1	2	Año 3	4	5	Total	
1	RFID Antena RFMAX S9028PCR/S8658PCR (RHCP) INDOOR (FCC/ETSI)	\$ 1.014.690	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.014.690	
	Lectores Fijos IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER	\$ 13.245.450	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13.245.450	
	Lectores móviles TSL 1062 BLUETOOTH (HF) RFID READER	\$ 10.787.040	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 10.787.040	
	Impresora ZEBRA ZT420	\$ 1.249.900	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.249.900	
	Mantenimiento de equipos	\$ 900.000	\$ 936.000	\$ 973.440	\$ 1.012.378	\$ 1.052.873	\$ 4.874.690	
	Tag Confidex Silverline Slim	\$ 7.339.500	\$ 7.633.080	\$ 7.938.403	\$ 8.255.939	\$ 8.586.177	\$ 39.753.099	
	Rollo cinta ZEBRA cinta de resina 100 mts	\$ 1.390.528	\$ 1.446.149	\$ 1.503.995	\$ 1.564.155	\$ 1.626.721	\$ 7.531.548	
	Subtotal	\$ 35.927.108	\$ 10.015.229	\$ 10.415.838	\$ 10.832.472	\$ 11.265.771	\$ 78.456.418	\$ 78.456.418
	Ítem Bodegas Satélites	1	2	Año 3	4	5	Total	
29	Lectores Fijos IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER	\$ 13.245.450					\$ 13.245.450	
	Lectores móviles TSL 1062 BLUETOOTH (HF) RFID READER	\$ 5.393.520					\$ 5.393.520	
	Mantenimiento de equipos	\$ 300.000	\$ 312.000	\$ 324.480	\$ 337.459	\$ 350.958	\$ 1.624.897	
	Subtotal	\$ 18.938.970	\$ 312.000	\$ 324.480	\$ 337.459	\$ 350.958	\$ 20.263.867	\$ 587.652.136
31	Total	\$ 272.848.784	\$ 10.327.229	\$ 10.740.318	\$ 11.169.931	\$ 11.616.728		\$ 884.091.260

Nota: A partir del segundo año, el costo de mantenimiento anual es muy bajo, pues equivale a \$10.632.327 invertiría la bodega principal en la impresión de los tags y el mantenimiento de los equipos y \$331.224, que realizaría cada una de las 29 bodegas satélite para el mantenimiento de los equipos, para un total de \$10.963.552 promedio . Fuente: Elaboración Propia

12 Viabilidad Financiera

A Través del análisis de la viabilidad financiera, se pretende establecer si es posible, teniendo en cuenta diferentes escenarios, que el proyecto sea económicamente exitoso y considere la inversión. Para este caso, se asume como coste de oportunidad una inversión alternativa en una entidad bancaria del 5% anual.

Previsiones:

- IPC subirá en promedio 4% anual en los próximos 5 años.
- Alternativa de inversión en entidad bancaria será 5% anual como coste de oportunidad.

Datos iniciales:

Tabla 10.

Datos Iniciales para Viabilidad Financiera del Proyecto

Inversión Inicial (A)	\$ 801,103,754
Sobre costos por horas extras anual	\$ 122,925,000
Sobre costo por inventario anual	\$ 90,000,000

Fuente: Elaboración Propia

Datos para Escenarios:

Tabla 11.

Datos para Cálculo de Escenarios

Años	1	2	3	4	5
Cobro - Ahorro por inventario (C1)	\$57.919.067	\$67.186.880	\$76.454.693	\$85.722.506	\$94.990.319
Cobro - Ahorro por inventario (C2)	\$28.959.533	\$33.593.440	\$38.227.346	\$42.861.253	\$47.495.159

Fuente: Elaboración Propia

Se plantean dos (2) escenarios posibles. El primero (C1), tiene en cuenta una recuperación de pérdida de inventario cercana al 100%. En la segunda opción (C2), se estima, una recuperación del 50% de la proyección de pérdida de inventario.

Resultados se basarán en el cálculo de:

- Valor Actual Neto - VAN
- Índice de Rentabilidad - IR
- Tasa Interna de Retorno - TIR
- Periodo de Recuperación - PR

12.1 Escenario C1

Tabla 12.
Escenario 1

Años	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial & Prueba Piloto (A)	-\$801.103.754	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cobro - Ahorro sobrecostos (C)	\$0	\$212.925.000	\$221.442.000	\$230.299.680	\$239.511.667	\$249.092.134
Cobro - Ahorro por inventario (C1)	\$0	\$57.919.067	\$67.186.880	\$76.454.693	\$85.722.506	\$94.990.319
Pago - Mantenimiento (P)	\$0	\$10.327.229	\$10.740.318	\$11.169.931	\$11.616.728	\$12.081.397
Flujo Neto de Caja - FNC (Q)	-\$801.103.754	\$260.516.838	\$277.888.562	\$295.584.442	\$313.617.445	\$332.001.055
FNC actualizado - (Qa)	-\$801.103.754	\$248.111.274	\$252.053.117	\$255.336.954	\$258.013.848	\$260.131.514
FNC actualizado	-\$801.103.754	-\$540.586.916	-\$262.698.355	\$32.886.087	\$346.503.532	\$678.504.587
FNC acumulado actualizado	-\$801.103.754	-\$552.992.480	-\$300.939.363	-\$45.602.409	\$212.411.439	\$472.542.953

Valor Actual ($\sum Q = VA$)	\$1.273.646.707
Inversión Inicial & Prueba Piloto (A)	-\$801.103.754
VAN (A+VA)	\$472.542.953
Índice de Rentabilidad (IR) (-VA/A)	1,590
TIR	23,46%
PR - Período de Recuperación - Años	2
PR - Período de Recuperación - Meses	1
PRa - Período de Recuperación - Años	3
PRa - Período de Recuperación - Meses	10

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el valor actualizado acumulado (FNC acumulado actualizado) en el cuarto año (4) excede la inversión inicial (A) en \$472 millones, un periodo de recuperación acumulada (PRa) de 3 años y 10 meses.

Tabla 13.
Simulación Bancaria Escenario 1

Simulación Bancaria	
P Valor a financiar	\$801.103.754
i Interés	5,00%
n años	5
$(1+i)^n$	1,2763
R Cuota	\$185.034.778
Total Pagado	\$925.173.889
Ki - intereses	\$124.070.135

Fuente: Elaboración Propia

En contraposición con una inversión bancaria al 5% anual de rendimiento, en el cual se obtiene un beneficio económico aproximado de \$124 millones al término de 5 años, se genera que el Escenario C1 generaría aproximadamente \$348 millones más de beneficio que la simulación bancaria.

Podemos destacar que el proyecto sería viable, ya que obtenemos una ganancia neta de \$472 millones (VAN), lo que supone una rentabilidad del 23.46% (TIR) e índice de rentabilidad de 1.59 (TIR) en 3 años y 10 meses (PR).

12.2 Escenario C2

En la tabla 14, se observa que el valor actualizado acumulado (FNC acumulado actualizado) en el cuarto año (4) excede la inversión inicial (A) en \$309 millones y un periodo de recuperación acumulada (PRa) de 3 años y 5 meses.

En contraposición con una inversión bancaria (ver ilustración: simulación bancaria) al 5% anual de rendimiento, en el cual se obtiene un beneficio económico aproximado de \$124 millones al término de 5 años, se genera que el Escenario C2 generaría aproximadamente \$185 millones más de beneficio que la simulación bancaria.

Igualmente podemos destacar, que para el Escenario C2, el proyecto sería viable, ya que obtenemos una ganancia neta de \$308 millones (VAN), lo que supone una rentabilidad del 17.53% (TIR) e índice de rentabilidad de 1.38 (IR) en

Tabla 14.
Escenario 2

Años	0	1	2	3	4	5
Inversión Inicial & Prueba Piloto (A)	-\$801,103,754	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Cobro - Ahorro sobrecostos (C)	\$0	\$212,925,000	\$221,442,000	\$230,299,680	\$239,511,667	\$249,092,134
Cobro - Ahorro por inventario (C2)	\$0	\$28,959,533	\$33,593,440	\$38,227,346	\$42,861,253	\$47,495,159
Pago - Mantenimiento (P)	\$0	\$10,327,229	\$10,740,318	\$11,169,931	\$11,616,728	\$12,081,397
Flujo Neto de Caja - FNC (Q)	-\$801,103,754	\$231,557,304	\$244,295,122	\$257,357,095	\$270,756,192	\$284,505,896
FNC actualizado - (Qa)	-\$801,103,754	\$220,530,766	\$221,582,877	\$222,314,735	\$222,751,789	\$222,917,814
FNC actualizado	-\$801,103,754	-\$569,546,450	-\$325,251,328	-\$67,894,233	\$202,861,959	\$487,367,855
FNC acumulado actualizado	-\$801,103,754	-\$580,572,988	-\$358,990,111	-\$136,675,376	\$86,076,413	\$308,994,227

Valor Actual ($\sum Q = VA$)	\$1.110.097.981
Inversión Inicial & Prueba Piloto (A)	-\$801.103.754,00
VAN (A+VA)	\$308.994.227
Índice de Rentabilidad (IR) (-VA/A)	1,386
TIR	17,53%
PR - Período de Recuperación - Años	3
PR - Período de Recuperación - Meses	9
PRa - Período de Recuperación - Años	3
PRa - Período de Recuperación - Meses	5

13 Plan de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019	Número ID del Proyecto: OGII23092019
Título del Proyecto	
PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA	
Planificar la gestión de Adquisiciones	Autoridad de contratación El gerente de proyecto BI funcionario de la empresa Enel-Codensa será el responsable de identificar, gestionar y hacer seguimiento a las actividades de adquisición de los productos o servicios que se requieran para la implementación del nuevo sistema logístico, debe garantizar que se incluyan todos los elementos necesario en la lista de adquisiciones y participar junto a su equipo de trabajo en el presupuesto antes de ser emitido a la aprobación de la subgerencia técnica de distribución de la compañía. El proceso para efectuar las adquisiciones está a cargo del Departamento de Compras con autorización de la Gerencia General. Funciones y responsabilidades Gerente de proyecto BI Conocer y aplicar las políticas del Departamento de compras de la compañía. Realizar con el equipo de trabajo la lista de requerimiento y el presupuesto de compra. Realizar la solicitud de compra para el proyecto bajo las especificaciones técnicas y funcionales requeridas para cada producto o servicio a adquirir. Exponer las necesidades a la Subgerencia Técnica y solicitar la aprobación de compra. Revisar y validar antes de aceptar con firma y sello de recibido a conformidad las adquisiciones hechas por el Departamento de Compras de la Compañía Enel-Codensa. Autorizar y firmar los contratos de adquisición. Llevar a cabo la evaluación de desempeño de proveedores. Departamento de compras de Enel-Codensa Socializar con el gerente de proyecto BI las políticas de la compañía con respecto a las compras. Emitir al gerente de proyecto todos los documentos oficiales para efectuar las compras requeridas. Participar en las reuniones del comité de adquisiciones y contratación de servicios. Liderar el proceso de solicitud de cotización ante los proveedores. Legalizar los documentos necesarios para la compra de los productos y servicios requeridos por el proyecto. Subir todas las solicitudes y documentación a la plataforma de compras “Portal One” de la compañía. Realizar el cierre administrativo de las contrataciones. Aplicar las sanciones que correspondan según los acuerdos de nivel de servicio establecidos entre las partes y contemplados en los contratos.

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Planificar la gestión de Adquisiciones**Productos y servicios por contratar**

Dentro del Cronograma del proyecto está contemplado iniciar la fase de implementación del nuevo sistema con una prueba piloto en la bodega Principal “MRO” y 2 bodegas satélites. Esta prueba está programada para dos meses iniciando a partir de la última semana del mes de agosto 2019; donde los productos y servicios como: Software, equipos y componentes son contratados por prestación de servicios.

Para el tercer mes de acuerdo a los resultados de la prueba y la aceptación de viabilidad del proyecto por parte de la Subgerencia Técnica de Distribución de Enel-Codensa, se proyecta entrar con la implementación del sistema a la 30 bodegas logísticas y se iniciaría con la solicitud de compra del software WMS (Warehouse Management System) para que entre en funcionamiento a partir del séptimo mes; los demás equipos y componentes necesarios para continuar con la operación logística (ver Matriz de adquisiciones) serán comprados por las empresas colaboradoras, en común acuerdo con la compañía.

La contratación de la prueba piloto será de manera directa por dos meses y los costos serán asumidos por Enel-Codensa, a partir del 3 mes y bajo la figura de compra de equipos y materiales, se establece un contrato de suministro con el proveedor y cuyo costo será asumido por las empresas colaboradoras responsables de la administración de las bodegas; los proveedores deben presentar dos cotizaciones como mínimo. Los productos y servicios por contratar se especifican en la matriz de adquisiciones elaborada en el Anexo C

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Procedimiento para la gestión de Adquisiciones

Procedimiento para la gestión de adquisiciones

Para las actividades de adquisición y contratación de materiales, obras y/o servicios existen un procedimiento establecido por Enel-Codensa y la plataforma “Portal One”, donde los proveedores a través de su inscripción quedan habilitados para realizar vínculo comercial con la empresa. Teniendo en cuenta estas instrucciones se plantea el siguiente proceso de compra exclusivamente para este proyecto:

Inscripción de los posibles proveedores en la plataforma “Portal One”, mínimo se requieren 2 cotizaciones.

El gerente de proyecto junto con el equipo de trabajo elabora la solicitud de compra, donde describe cantidad y unidades a pedir y la entrega a la Subgerencia Técnica para su visto bueno y aprobación. Luego, a través del sistema Portal One se elabora la orden de compra correspondiente, con los datos claros y exactos del proveedor y con la firma digital del gerente del proyecto.

Una vez generada la orden de compra y autorizada por el área de compras, se envía al proveedor y se confirma fecha y hora de recibimiento.

En caso de que haya solo un proveedor, se buscaran otros dos, para que sea válido el proceso de comparación de propuestas y se elija al mejor.

Para adquisiciones de urgencia y con montos menores a \$300.000, se utilizará el dinero de caja menor, para compras superiores a \$5.000.000, se deberá generarse nueva aprobación de proyecto.

Documentos de compra:

Orden de compra

Contratos

Solicitud de cotización

Procedimiento de selección, evaluación y contratación de proveedores (Área de compras)

Formato de evaluación de ofertas

Pólizas de seguro y cumplimiento

Tipo de contrato

El equipo del proyecto define con el área de compras los requerimientos de adquisiciones del proyecto con el fin de proceder con la solicitud cotización a los diferentes proveedores. El tipo de contrato a utilizar para estas adquisiciones plantea contrato de suministro de equipos y materiales y un contrato por prestación de servicios para la prueba piloto, que están regidos por la legislación colombiana.

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Procedimiento para la gestión de Adquisiciones**Requisitos de fianzas y seguros**

Póliza de cumplimiento por el 100% del valor del contrato con una vigencia de 6 meses.

Póliza de calidad

Póliza contra todo riesgo

Criterios de selección de proveedores

Para proceder con la evaluación de proveedores se deberá tener como mínimo dos propuestas para elegir, de otra parte, será seleccionada la propuesta que cuente con el número más alto de puntos en su evaluación:

Tabla 15.

Criterios de Selección de Proveedores

Criterio	Descripción	Escala	% de Ponderación
Calidad	Documentación: Presentar con su oferta, hoja de vida, catálogos, manuales y especificaciones técnicas requeridas.	15	45
	Experiencia: el proveedor cuenta con la experiencia en la implementación de esta tecnología	15	
	Aseguramiento de la calidad: presenta licencias o permisos legales y tributarios para realizar la actividad.	15	
Cronograma	Cronograma adecuado: Concordancia entre el cronograma propuesto y el método de ejecución de sus responsabilidades dentro del proyecto.	10	20
	Presentación: el cronograma especifica claramente las fechas de comienzo y terminación de las distintas partes que forman el alcance del objeto.	10	
Análisis de precios unitarios	Revisión preliminar: consistencia entre los recursos propuestos y el alcance especificado por el proyecto.	10	20
	Sobrestimación: existen sobrestimaciones para cada partida establecida en el presupuesto.	10	
Cumplimiento de Normas legales	Legalidad: se consta que el oferente no tenga historial de sanciones legales.	15	15

Interpretación de los criterios de adquisiciones

Calificación	Mayor a 80 puntos	El proveedor podrá ser tenido en cuenta
	Menor a 80 puntos	El proveedor no será tenido en cuenta

Fuente: Elaboración Propia

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Proceso para controlar la gestión de Adquisiciones**Proceso para controlar la gestión de adquisiciones**

Este proceso cuenta con la participación del gerente de proyecto BI y los Jefes logísticos de cada una las bodegas, quienes acompañarán el proceso de la prueba piloto y si resulta viable la implementación definitiva del sistema WMS (Warehouse Management System) y la tecnología RFID (Radio Frecuencia de Identificación). Se verificará de manera continua que cada parte contratada cumpla con sus obligaciones contractuales, que garanticen la prestación ininterrumpida del servicio contratado y dentro del cronograma establecido y que brinden control de calidad a los equipos y materiales suministrados, validando que no presenten riesgos al personal o al entorno que conlleve a definir un incumplimiento en el contrato pactado.

14 Plan de Gestión del Riesgo

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Enel – Codensa dispone de una eficiente gestión del riesgo en la ejecución de cada una de sus áreas de interés. Al igual que para este proyecto, lo aborda de manera prospectiva en cada una de sus fases, asignando al Gerente de Proyecto BI, herramientas y responsabilidades que faciliten su análisis, planeación y toma de decisiones frente a la gestión del riesgo a través de metodología apropiadas y previamente validadas por la compañía para su gestión a partir de las variables que se observan en la ilustración XX:

Metodología:

Metodología para Gestionar los Riesgos

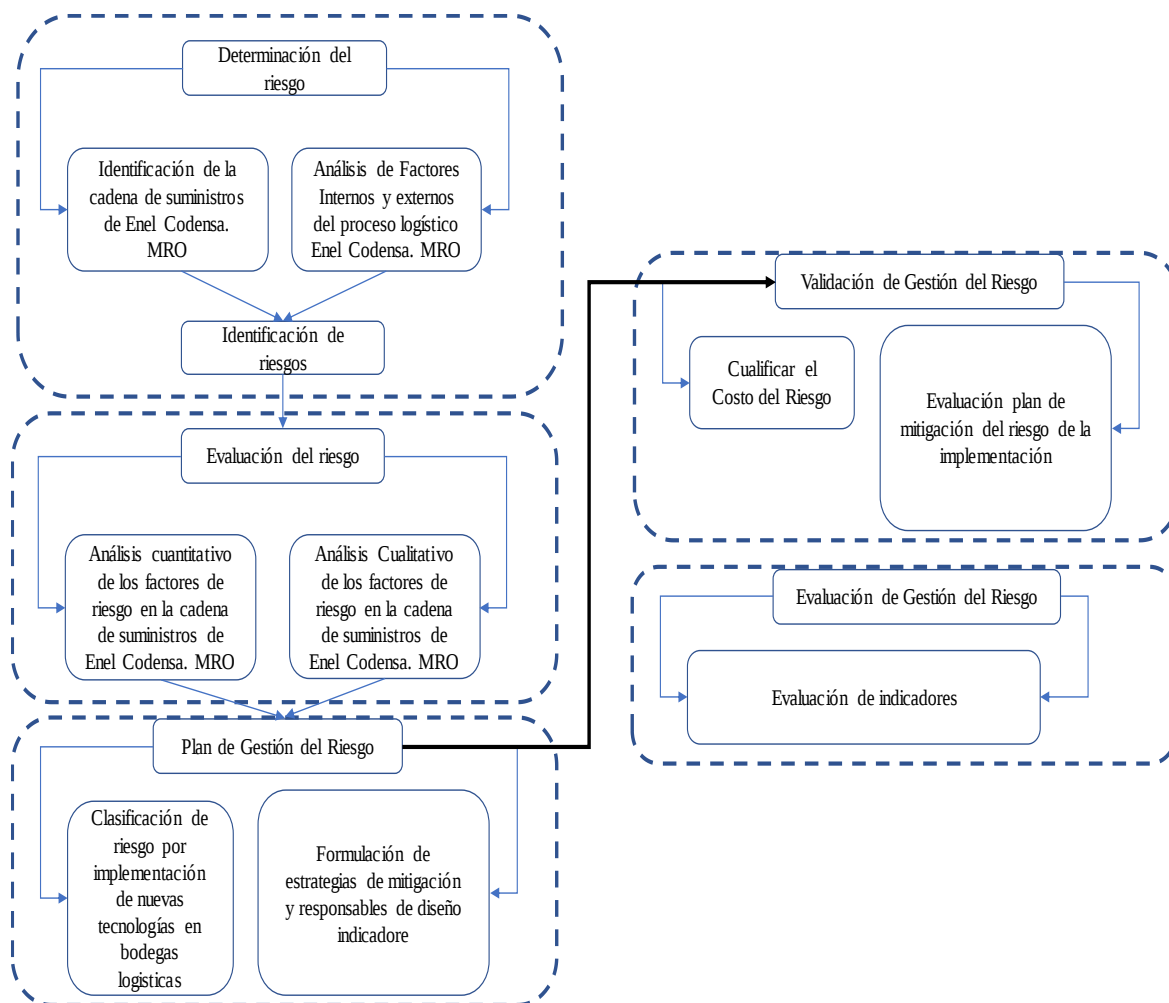


Ilustración 11. Metodología de Riesgos. Fuente: Elaboración Propia

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

La determinación de riesgos del proyecto aborda dos elementos, inicialmente el análisis de la cadena de suministros y posteriormente la identificación de riesgos a partir de la metodología definida, la cual confronta aspectos internos y externos frente a la propuesta de implementación de un sistema de gestión logística como WMS y RFID.

Ejecución Plan de Gestión de Riesgo

Este elemento del proyecto le brinda la oportunidad al gerente de proyecto BI y su equipo de trabajo realizar la asignación de roles y responsabilidad, formular la elasticidad del presupuesto, probabilidades de materialización del riesgo y el grado de tolerancia de los involucrados en el proyecto, lo que al final representa una eficiente administración del riesgo para EneL Codensa una vez se dé la implementación de la propuesta.

Tabla 16.
Etapas Plan de Riesgo

Descripción	
Identificar los riesgos	Se debe reunir a los interesados del proyecto y utilizar la técnica de lluvia de ideas y Delphi para identificar los riesgos potenciales que podrían llegar a impactar de manera equivocada la implementación de la nueva bodega de datos y la integración de dos tecnologías WMS / RFID.
Realizar el análisis cualitativo de riesgos	Por medio del análisis cualitativo se debe identificar la prioridad de los riesgos y posterior a ello, definir cuáles merecen un plan de respuesta. La salida de este proceso será la actualización del registro de riesgos de la integración de la bodega de datos y la integración de dos tecnologías WMS / RFID.
Realizar el análisis cuantitativo de riesgos	Evolución de manera numérica, definir cuáles necesitan una respuesta y cuantificar las reservas de contingencia necesarias para cada uno de ellos. La salida de este proceso será la actualización del registro de riesgos con los costos asociados a su posible materialización y que afecten la implementación y/ o integración de las fuentes de información.
Planificar la respuesta al riesgo	En este proceso el gerente de proyecto y su equipo de trabajo determina el valor total de las reservas, asignar los dueños y crear los planes de contingencia para los riesgos del proyecto.
Control de los riesgos	Se debe efectuar la revisión del estado actual de los riesgos, validar los resultados de los planes de contingencia, monitorear la respuesta de los disparadores de riesgos, investigar sobre nuevos riesgos y si es posible cerrar riesgos existentes. El gerente de proyecto BI dentro de sus revisiones periódicas lo cree conveniente, debe aplicar acciones preventivas, correctivas y de mejora sobre los resultados obtenidos con los riesgos

Fuente: Elaboración Propia

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

En el escenario operativo o de ejecución del proyecto se pretende minimizar el grado de incertidumbre a partir de:

- Fortalecer el grado de apropiación de los involucrados y los posibles riesgos a afrontar.
- Identificar Evaluar los riesgos de la propuesta de implementación de la bodega de datos
- Definir las acciones y controles que faciliten la mitigación del riesgo
- Su articulación eficiente con el plan de comunicaciones del proyecto.

Participantes responsables de llevar a cabo el plan de gestión de riesgos:

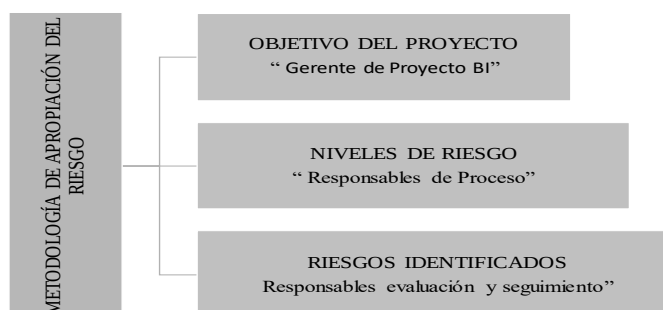


Ilustración 12. Estructura de Roles - Riesgos del Proyecto

Responsabilidades del Gerente de proyecto BI y su equipo de trabajo propias del plan de riesgos de la implementación de un sistema inteligencia de negocios para la gestión de almacenes y control de activos con tecnología WMS (Warehouse Management System) en las bodegas de la empresa Enel –Codensa

Tabla 17.
Responsabilidades en Riesgos

Gerente de proyecto BI equipo de trabajo	Proceso	Responsabilidades
	Planificación de riesgos	Ineficiente planeación de actividades de gestión de almacenes no previstas por (WMS – RFID), lo que generar resultados deficientes en las operaciones.
	Identificación de riesgos	Déficit en el procesamiento de órdenes, no contar con la capacidad de servicio, requerimientos y sincronización de respuesta.
	Análisis cualitativo de riesgos	Déficit en la generación de los (ASN) en el proceso de recepción de mercancías y la correspondiente ubicación optima del producto.
	Análisis cuantitativo de riesgos	Ineficiente conexión a través de la WEB para almacenes satélites, con la inadecuada asignación de usuarios afectando la actualización de inventarios y ubicación de productos.
	Planificación de respuesta a los riesgos	Ineficiente proceso de identificación y control de productos y manipulación de los productos en los almacenes de inventario.
	Control y seguimiento de los riesgos	Resultados de optimización de tiempos de respuesta en el servicio usuario final e identificación de productos no correspondientes como resultado de la implementación de WMS y RFID

Fuente: Elaboración Propia

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Plan de Gestión de los Riesgos

Tabla 18.
Identificación de Riesgos

Riesgo	Probabilidad	Probabilidad	Acciones Intervención
Perdida de información – pérdida o daño de elementos y equipos	1	5	Respaldo programado (semanal) de la información. (BD, Desarrollos – WEB)
Ineficiente planeación de actividades de gestión de almacenes no previstas por (WMS – RFID), lo que generar resultados deficientes en las operaciones.	2	4	Evaluación y verificación de la estructura relacional de las diferentes bases de datos.
Déficit en el procesamiento de órdenes, no contar con la capacidad de servicio, requerimientos y sincronización de respuesta.	1	5	Definición del alcance, los objetivos del proyecto, documentación del proyecto.
Déficit en la generación de los (ASN- Lectura RFID) en el proceso de recepción de mercancías y la correspondiente ubicación optima del producto.	4	2	Conformar equipo de trabajo con conocimiento certificado y experiencia en el desarrollo de proyectos de iguales o similares características
Ineficiente conexión a través de la WEB para almacenes satélites, con la inadecuada asignación de usuarios afectando la actualización de inventarios y ubicación de productos.	3	5	Designar roles y responsabilidad frente a la operación de los sistemas de información de las bodegas
Ineficiente proceso de identificación y control de productos y manipulación de los productos en los almacenes de inventario.	4	2	Reformulación de indicadores.
Ineficiente proceso de identificación y control de productos y manipulación de los productos en los almacenes de inventario.	4	2	Actualización y monitoreo de tareas y procedimientos directamente relacionados al control de inventarios y gestión de almacenes
Desviación de la información y posibles daños responsables de registro de la información	3	5	Diseño de protocolos de registro de información
Perdida, daño del sistema de despachos de elementos en las bodegas	3	5	Diseño de control y asignación de usuarios para identificación y responsabilidades.
Deterioro del activo informático de la compañía	2	4	Plan de mantenimiento. Y respaldos

Fuente: Elaboración Propia

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Medición: Identificados los posibles riesgos, se determina su impacto en el proyecto y su clasificación de acuerdo con la frecuencia en impacto.

Tabla 19.
Medición de Riesgos

Matriz de frecuencia			Matriz de impacto		
Valor	Probabilidad	Descripción	Valor	Probabilidad	Descripción
1	Muy Baja	Una vez en un año	1	Insignificativa	Perdidas entre 0 y 10 millones
2	Baja	De 1 a 4 veces al año	2	Leve	Perdidas entre 10 y 20 millones
3	Moderada	De 5 a 9 veces al año	3	Moderado	Perdidas entre 20 y 30 millones
4	Alta	De 10 a 14 veces al año	4	Severo	Perdidas entre 30 y 50 millones
5	Muy Alta	Mas de 15 veces al año	5	Catastrófico	Pérdidas superiores 50 millones

Fuente: Elaboración Propia

Las condiciones de probabilidad valoras para el proyecto implementación de un sistema inteligencia de negocios para la gestión de almacenes y control de activos con tecnología WMS (Warehouse Management System) en las bodegas de la empresa Enel –Codensa, son valoradas a partir de las siguientes variables.

- Afectación de costos del proyecto en millones de pesos
- Tiempo de atraso de entregables y realización de cada fase del proyecto
- Impacto al alcance definido para el proyecto
- Calidad de entregables y reducción del alcance y producto final

Tabla 20.
Escalas de Impacto

CONDICIONES DEFINIDAS PARA LAS ESCALAS DE IMPACTO					
	Muy Bajo (0,1)	Bajo (0,3)	Moderado (0,5)	Alto (0,7)	Muy Alto (0,9)
Costo (Millones COP)	Insignificante Incremento del costo <0,3	Incremento del costo 0,31 y 0,5	0,51 – 0,7 incremento del costo	0,71-0,9 incremento del costo	>0,9 incremento del costo
Tiempo (Atraso en días)	Insignificante Incremento en tiempo <0,3	Incremento en tiempos 0,31 y 0,5	0,51 – 0,7 incremento en tiempos	0,71-0,9 incremento en tiempos	>0,9 incremento en tiempos
Alcance	Reducción mínima de alcance	Áreas menores del alcance afectadas	Áreas mayores del alcance afectadas	Reducción del alcance inaceptable	Producto final es deficiente
Calidad	Reducción mínima de calidad	Únicamente aplicaciones demandadas son afectadas	Reducción de calidad (requiere de aprobación)	Reducción del alcance inaceptable	Producto final es deficiente

Fuente: Elaboración Propia

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Tabla 21.

Matriz de Criticidad del Riesgo

No. R	Riesgo	Frecuencia	Impacto
1	Perdida de información – pérdida o daño de elementos y equipos	Muy alta (5)	Catastrófico (5)
2	Deficiente estructuración de la información	Alta (4)	Severo (4)
3	Desconocimiento de cronograma de trabajo	Alta (4)	Catastrófico (5)
4	Competencias deficientes del equipo de trabajo	Alta (4)	Catastrófico (5)
5	Fallas de seguridad e inconsistencia en el registro e información a los sistemas de inventario de las diferentes bodegas	Alta (4)	Catastrófico (5)
6	Formulación equívoca de indicadores, KPIs, métricas para evaluar resultados del proyecto.	Alta (4)	Catastrófico (5)
7	Perdida, deterioro, destrucción de la información	Alta (4)	Severo (4)
8	Desviación de la información y posibles daños responsables de registro de la información	Alta (4)	Catastrófico (5)
9	Perdida, daño del sistema de despachos de elementos en las bodegas	Alta (4)	Severo (4)
10	Deterioro del activo informático de la compañía	Moderado(3)	Severo (4)

Fuente: Elaboración Propia

Lo anterior, permite formular la matriz de riesgo inherente, así:

Tabla 22.

Matriz de Riesgo Inherente

Fuente: Elaboración Propia

15 Plan de Gestión de las Interesados

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Planificar la gestión de los Interesados

Identificación de los Interesados

La gestión de los interesados del presente proyecto incluye los procesos necesarios para identificar las personas que afectan o se afectan directa o indirectamente con el proyecto “propuesta para implementar un sistema de inteligencia de negocios para la gestión logística de almacenes WMS (Warehouse Management System) en las bodegas principales de la empresa Enel-Codensa”, y las cuales serán parte activa en la toma de decisiones durante el ciclo de vida del proyecto (diseño, la planeación, ejecución, puesta en marcha, seguimiento y control). La inclusión de los actores principales está plasmada en el Acta de Constitución del proyecto en el Anexo X y en la matriz de gestión de los Interesados de la tabla .

Relación de Interesados

- **Enel-Codensa**, en la que se consideran incluidos principalmente los Accionistas y el nivel Gerencial, teniendo en cuenta que es en estas personas donde se concentra la visión general de la empresa y en sus manos se encuentra el poder de decisión que permitiría eventualmente dar vía libre a la implementación de la presente propuesta, el área de Gestión Logística y aprovisionamiento responsables del control de todas las bodegas de materiales y equipos eléctricos que soportan las operaciones de atención de emergencia, mantenimiento e inversiones, y es la empresa que considera será la directa beneficiada de la implementación de dicha propuesta.
- MRO Proveedor de servicios de administración de bodega principal. Sus empleados se constituyen como los principales afectados por la situación actual de inconvenientes en la gestión de los inventarios, respecto de las demoras y retrasos en entregas, dificultad para realizar mantenimiento, y por ende los retrasos en las entregas, todo esto aunado a la demora que se puede presentar en los pagos.
- Administradores de Bodegas Satélites, quienes junto con los empleados de la bodega principal de MRO, viven a diario los inconvenientes que se generan en el manejo de inventarios.
- CREG (Comisión de Regulación de Energía y Gas), como entidad encargada de la regulación de las actividades de la prestación de servicios públicos domiciliarios y en quien se concentra la recepción de la información de las diferentes entidades que se encargan de prestar el servicio, incluyendo a **Enel-Codensa**.
- Clientes de la empresa **Enel-Codensa**, quienes también se ven afectados por las demoras que eventualmente se puedan presentar en el arreglo de daños de la red de energía, debido a las demoras que se presentan en la entrega de los suministros.
- Gerente del proyecto BI, en sus funciones de dirección general, planificación y gestión de recursos asignados y control de procedimientos.
- Equipo de Proyecto, en el desarrollo de funciones de coordinación y control de gestión sobre diferentes áreas como la financiera, administrativa y logística, planificación y desarrollo (Ingeniero de logística BI, Analista financiero y de compras BI y Asistente general).

Con base en la identificación de los usuarios de la tabla 23, se realiza la matriz de interesados (Anexo D) y su clasificación de acuerdo con los modelos poder-interés y poder influencia de las tablas 24 y 25

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Tabla 23.
Listado de Interesados

Listado de Interesados en el Proyecto	
Grupos	Nombre
1 Patrocinador	Enel-Codensa, Administradores Bodegas
2 Gerente	Gerente del Proyecto BI
3 CREG	Organismos de Control
4 Equipo de Proyecto	Ingeniero Logístico-Analista Financiero
5 Operadores	Usuarios finales
6 Equipo de Proyecto	Asistente Proyecto
7 Usuarios	Clientes

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24.
Tabla Poder-Interés-Influencia

Matriz Poder-Influencia Proyecto					
# Interesado	Poder	Interes	Influencia		
1	4	4	¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente	4	Trabajar para él
2	4	4	¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente	4	Los mayores Peligros u oportunidades
3	1	3	¡Mitigar!, Mantener Informados	1	Sin problema, Monitorear si cambia de categoría
4	3	1	¡Atención!, Mantener Satisfecho	3	Los mayores Peligros u oportunidades
5	3	4	¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente	3	Los mayores Peligros u oportunidades
6	3	4	¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente	2	Poderoso pero predecible
7	1	2	Sin problema, Monitorear si cambia de categoría	2	Sin problema, Monitorear si cambia de categoría

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25.
Matriz Poder - Interés-Influencia

		INTERES	
		BAJO	ALTO
PODER	ALTO	A - Mantener Satisfecho 3	B - ¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente" 1 2
	BAJO	C - Sin problema, Monitorear si cambia de categoría 7	D - ¡Mitigar!, Mantener Informados 4 5 6

		INFLUENCIA	
		BAJO	ALTO
PODER	ALTO	A - Trabajar con ellos 4 5 6	B - Trabajar para él 1 2
	BAJO	C - Mantenerlos informados con un 3 7	D - Mantenerlos informados y nunca

Fuente: Elaboración Propia

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Planificar la gestión de los Interesados

Planificación del involucramiento de los Interesados

Este proceso identifica como el proyecto afecta los a los interesados en la cadena de suministro de las bodegas logísticas de Enel-Codensa, donde el Gerente BI con su equipo de trabajo elabora las estrategias de gestión adecuadas para que estos participen de manera efectiva en el proyecto. Mediante la matriz de interesados se describe el nivel de participación, la capacidad de influencia medida a través del poder de decisión, el interés y la prioridad que demande el mismo.

La participación de los interesados parte desde el desconocimiento del proyecto, hasta el involucramiento total, pasando por la resistencia a la implementación y por el apoyo irrestricto. Es así como se espera de igual forma que otro grupo de interesados, pueda demostrar su alto nivel de apoyo al proceso y que esto genere un ambiente de involucramiento que conlleve a la implementación de esta propuesta.

Una de las estrategia utilizadas por el Gerente de proyecto BI, es involucrar a los diferentes interesados en la planeación del proyecto a través de reuniones periódicas y diferentes canales de comunicación, que le permitan a los interesados tener información de primera mano, en forma oportuna, de manera que sientan que son tomados en cuenta y que se requiere de su total apoyo. Se plantea lo siguiente:

1. Definir cuáles serán los canales de comunicación que permitan que los interesados obtengan continuamente información que les permita estar actualizados en los aspectos que le conciernen frente al avance del proyecto.
2. Determinar en conjunto con cada interesado o grupo de ellos, la información que requieren, la periodicidad con la que se entregará, en un proceso determinado y documentado al que se le hará seguimiento.
3. Definir niveles de responsabilidad en la toma de decisiones frente a los interesados.
4. Establecer un proceso de negociación con los interesados que se muestren en desacuerdo con aspectos del proyecto, con el fin de conocer sus argumentos y tratar de llegar a acuerdos de mutuo beneficio. Se debe garantizar que exista una relación entre todos los interesados, en la que haya conciencia de que se busca que todas las partes puedan recibir beneficios, lo que implica que, al negociar, puedan presentarse situaciones en las que habrá que ceder para lograr unidad de criterio y lograr los objetivos del proyecto.
5. Establecer proceso de aprobación de las solicitudes de cambio, incluyendo la determinación de herramientas de gestión de información.

Para realizar el plan de interesados que se observa en el Anexo E, se toman dos niveles de involucramiento, siendo (A), el nivel actual y (D), el nivel deseado. Con base en este, se tomarán decisiones de las acciones a seguir, para que todos los involucrados lleguen al estado deseado en corto plazo.

Fecha de Planeación: 6 de Agosto de 2019

Número ID del Proyecto: OGII23092019

Título del Proyecto

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA

Planificar la gestión de los Interesados**Gestión del involucramiento de los Interesados**

El gerente de proyecto BI será el canal entre mando altos y medios de Enel Codensa y los directivos y Jefes logísticos de las diferentes empresas colaboradoras que administran la bodegas , a través de la matriz de gestión de interesados registrar los incidentes, situaciones o acontecimientos que se presenten que puedan afectar el transcurrir del proyecto, buscando las acciones de prevención o mitigación a estos problemas, tomar medidas para que la información hacia los interesados fluya en forma oportuna, dentro de los tiempos establecidos y con los parámetros establecidos de acuerdo con su nivel de interés en el proyecto. Importante la comunicación asertiva, aprovechando los diferentes canales determinado en la matriz de comunicaciones, para que a través de ellos se logre mantener contacto permanente que permita llegar a consensos y acuerdos en los casos en los que sea necesario, o que permita realizar los cambios que se requiera y que estos sean aprobados unánimemente o por la mayoría de los interesados.

Monitoreo del Involucramiento de los Interesados

El monitoreo no solo será de Gerente proyecto BI, la Subgerencia Técnica de distribución y la división de aprovisionamiento de Enel-Codensa estarán vigilantes poder apoyar y sacar adelante el proyecto, La importancia de realizar reuniones periódicas en las que puedan ser informados del avance del proyecto, la obtención de información que permita ajustar las estrategias y planes que se aplican para mantener a los Interesados, informados en forma oportuna y pertinente.

Con reuniones preparadas de acuerdo con el grupo o grupo de Interesados que asistirán, teniendo en cuenta la pertinencia de la información que se dará a conocer, conforme al nivel de interés de cada uno de ellos. Se deberá tener control documentado de las necesidades de los interesados mediante registro de las solicitudes de cambios provenientes de estos, y conservando la documentación de lecciones aprendidas.

16 Conclusiones

Se concluye que para lograr que la gestión y manejo del inventario de la entidad en las bodegas principales y satélites, reduzca tiempos de conteo, costos elevados debido a pérdidas y exceso de inventario, se debe recurrir a herramientas tecnológicas que permitan esta gestión, dentro de tiempos mínimos y que la información esté disponible en línea, lo cual será posible a través de la implementación de una plataforma WMS (Warehouse Management System), como una estrategia de inteligencia de negocios.

Es la implementación de esta plataforma la que permitirá a ENEL-CODENSA, recopilar, procesar y generar los datos suficientes y exactos que se transformen en información oportuna, veraz y útil que permita la toma de decisiones, conforme a los conceptos de Business Intelligence, que propenden por la transformación de la información a partir de herramientas tecnológicas y que luego de su procesamiento, análisis y socialización, le permiten a las personas y cargos correspondientes, tomar las decisiones adecuadas según los objetivos de los proyectos en los que se implementan las herramientas mencionadas.

En cuanto a la viabilidad financiera del proyecto, se puede concluir que, de acuerdo con el análisis de los dos (2) escenarios, el proyecto es económicamente factible, puesto que el coste de inversión del proyecto se recupera en menos de 3 años, generando beneficios importantes hacia el futuro. Es importante destacar, que la solución planteada en este proyecto genera reducción considerable en el coste por horas extras, tomas de inventario y pérdidas de inventario.

Es importante resaltar que el desarrollo de este proyecto ha permitido confirmar la teoría respecto de la Inteligencia de Negocios, sus alcances, su implementación y las bondades que le ofrece a las organizaciones que deciden incursionar en sus terrenos. Es así como a partir del reconocimiento de la necesidad que actualmente tiene la empresa ENEL-CODENSA, se ha permitido obtener

información de primera mano para poder plantear una alternativa de solución para dicha entidad, conjugando los elementos de aprendizaje obtenido a lo largo de las investigaciones que se han realizado para lograr plasmar la presente propuesta.

17 Recomendaciones

En primer lugar, es importante que, durante el desarrollo del proyecto, se pueda implementar una metodología que le permita a la entidad tener control de la información que se genere, de manera que sea el insumo para la puesta en marcha de la implementación, como base de conocimiento en la que se encuentren tanto los aciertos como los errores, que permitirán realizar los ajustes que sean necesarios.

Así mismo, se sugiere que exista una fase de comunicación del proyecto, en la cual se pueda involucrar a las diferentes áreas o entidades que se puedan ver afectadas o involucradas en el proyecto y su implementación, para comunicar no solo las razones que llevan a la entidad a este proceso, sino también para que estén enterados de los beneficios que dicha implementación va a traer no solo para la empresa, sino para los empleados de esta y para los aliados estratégicos (Proveedores-Administradores). Todo esto con el fin de que la resistencia al cambio no sea la generadora de retrasos en la implementación que puedan generar sobrecostos o que, en el peor de los casos, no permita la implementación del proyecto.

Todo proyecto e implementación, para lograr sus objetivos, debe contar con el apoyo irrestricto de la alta gerencia de las entidades y la participación, de las directivas y sobre todo de los directos ejecutores de la implementación, es decir los colaboradores de la entidad que serán los que llevarán a cabo la labor. Es importante por tal razón, establecer campañas de capacitación, pero también campañas de concientización, para que todas las personas involucradas, conozcan sus roles y responsabilidades y de esta manera estén alineados con los objetivos que se persiguen en el proyecto.

18 Referencias Bibliográficas

- Ahemd, T., & Bach Pedersen, T. &. (junio de 2013). A Data Warehouse Solution for AnalyzingRFID-Based Baggage Tracking Data. Aalborg, Dinamarca. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262346358_A_Data_Warehouse_Solution_for_Analyzing_RFID-Based_Baggage_Tracking_Data
- atlasRFIDstore.com. (21 de septiembre de 2019). *CONFIDEX SILVERLINE SLIM™ RFID TAG (MONZA 4 QT) - 1,000 TAGS [B-STOCK]*. Obtenido de <https://www.atlasrfidstore.com/confidex-silverline-slim-rfid-tag-monza-4-qt-1-000-tags-b-stock/>
- atlasRFIDstore.com. (21 de septiembre de 2019). *Lector Fijo IMPINJ SPEEDWAY XPORTAL GATEWAY RFID READER*. Obtenido de <https://www.atlasrfidstore.com/impinj-speedway-xportal-gateway-rfid-reader/>
- atlasRFIDstore.com. (21 de septiembre de 2019). *RFMAX S9028PCR/S8658PCR (RHCP) INDOOR RFID ANTENNA (FCC/ETSI)*. Obtenido de <https://www.atlasrfidstore.com/rfmax-s9028pcr-s8658pcr-rhcp-indoor-rfid-antenna-fcc-etsi/>
- atlasRFIDstore.com. (21 de septiembre de 2019). *TSL 1062 BLUETOOTH (HF) RFID READER*. Obtenido de <https://www.atlasrfidstore.com/tsl-1062-bluetooth-hf-rfid-reader/>
- Avendaño, W. (08 de junio de 2012). *Innovación: Un Proceso Necesario para las Pequeñas y Medianas Empresas del Municipio de San José de Cícita, Norte de Santander (Colombia)*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v15n31/v15n31a9.pdf>
- Colegio de Contadores Públicos de Piura. (09 de septiembre de 2019). *¿Cómo Reconocer el Valor Neto Realizable - VNE?* Obtenido de

<https://www.ccpp.org.pe/web/index.php/noticias/prensa-y-publicaciones/1074-como-reconocer-el-valor-neto-realizable-vnr>

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (12 de enero de 2018). Resolución N° 005 de 2018.

Bgotá. Obtenido de

<http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/4cc2b34b5fb3fc0c05258226006cfe71?OpenDocument>

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (09 de septiembre de 2019). *CREG*. Obtenido de

<http://www.creg.gov.co/creg/quienes-somos/objetivo>

Correa, A., & Álvarez, C. &. (30 de septiembre de 2019). Sistemas de Identificación por

Radiofrecuencia, Código de Barras y su Relación con la Gestión de la Cadena de Suministro. Obtenido de

https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/372

Cox Gad, S. (2008). Regulations and Quality. *Pharmaceutical Manufacturing Handbook*. Cary,

North Carolina, Unites States of América: [https://books.google.com.co/books?id=l15Y-MvGbxQC&pg=PA195&lpg=PA195&dq=Procter+%26+Gamble+aim+to+be+among+the+world+leaders+in+RFID+implementation&source=bl&ots=4i1XBKICzc&sig=ACfU3U1y8hPnOkup6n-](https://books.google.com.co/books?id=l15Y-MvGbxQC&pg=PA195&lpg=PA195&dq=Procter+%26+Gamble+aim+to+be+among+the+world+leaders+in+RFID+implementation&source=bl&ots=4i1XBKICzc&sig=ACfU3U1y8hPnOkup6n-nbyHzIc3om14AmA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjI3OvK_cPkAhWCtVkKHds)

[nbyHzIc3om14AmA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjI3OvK_cPkAhWCtVkKHds](https://books.google.com.co/books?id=l15Y-MvGbxQC&pg=PA195&lpg=PA195&dq=Procter+%26+Gamble+aim+to+be+among+the+world+leaders+in+RFID+implementation&source=bl&ots=4i1XBKICzc&sig=ACfU3U1y8hPnOkup6n-nbyHzIc3om14AmA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjI3OvK_cPkAhWCtVkKHds).

Cuesta, E. M. (20 de enero de 2014). La Generacion Y Latinoamericana en las Organizaciones:

Algunos Aportes Conceptuales y Empíricos. (19). Buenos Aires. Obtenido de

https://www.academia.edu/8752989/REVISTA_GESTI%C3%93N_DE_LAS_PERSONAS_Y_TECNOLOG%C3%8DA_ISSN_0718-

5693_EDICI%C3%93N_No_19_MAYO_DE_2014_PERSONAS_ENSAYO?auto=download

De Asís, R. &. (marzo de 2018). Evaluación de la implementación del Sistema de Gestión de Almacenes en una empresa multinacional. *Gerencia y Producción*, 25(2). Obtenido de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2018000200370&tlng=pt

De pablos, C., López, J., & Romo, S. &. (2019). *Organización y Transformación de los sistemas de información en la empresa* (4ta ed.). Madrid: ESIC.

Diario, O. (8 de Sep de 2019). <https://okdiario.com/curiosidades/que-metodo-descriptivo-2457888>.

E-Cis Soluciones. (septiembre de 2019). *BI / EPM - Inteligencia de Negocios / Administración del Desempeño Empresarial*. Obtenido de http://www.e-cis.com.mx/Soluciones/BI_EPM.htm

ÉLogística. (11 de abril de 2016). *Desarrollan primer sistema de WMS con RFID*. Obtenido de <http://www.logisticasud.enfasis.com/notas/74650-desarrollan-primer-sistema-wms-rfid>

Enel. (Mayo de 2019). *Intranet Enel*.

Gómez R, J. L. (2015). *Implementaciones Esitosas de WMS*. Bogotá. Obtenido de https://www.simposioshlg.com/archivos/ISVL_conferencia_5_implemetacion_de_WMS.pdf

Gómez, S., & Yepes, D. &. (24 de julio de 2013). Gestión e Implementación del RFID en las Empresas. *Gestión de las Personas y Tecnología*, 1-13. Obtenido de [file:///D:/Descargas/1229-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2698-1-10-20130806%20\(1\).pdf](file:///D:/Descargas/1229-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2698-1-10-20130806%20(1).pdf)

- Hidalgo, A., & León, G. &. (2002). *La gestión de la Innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Pirámide.
- Linio. (21 de septiembre de 2019). *Impresora Zebra Gc420T Usb Par Serial Alámbrico 203X203Dpi*. Obtenido de https://www.linio.com.co/p/impresora-zebra-gc420t-usb-par-serial-alambrico-203x203dpi-mzn4yw?adjust_t=1zira0_f1h7ws&adjust_google_network=g&adjust_google_placement=&adjust_campaign=col-semun-spla&adjust_adgroup=45503565772&utm_term=computing&gclid=EAiaIQo
- Logistec. (08 de diciembre de 2016). *Evolución de los WMS: Desde una Tecnología de Vanguardia a un Commodities de la Industria*. Obtenido de <https://www.revistalogistec.com/index.php/equipamiento-y-tecnologia/gestion-de-almacenes/item/2608-evolucion-de-los-wms-desde-una-tecnologia-de-vanguardia-a-un-commodities-de-la-industria>
- Logística. (2016). Desarrollan primer sistema de WMS con RFID. *ÉLogística*. Obtenido de <http://www.logisticasud.enfasis.com/notas/74650-desarrollan-primer-sistema-wms-rfid>
- Logística Virtual. (diciembre de 1999). *SENA*. Obtenido de Estudio de Caracterización de La Logística en Colombia.
- Medina La Plata, E. (2012). *Business Intelligence*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4939/Francisco_Tesis_Maestr%C3%ada_2016.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Mercado Libre. (21 de septiembre de 2019). *Cinta Zebra Cera Resina 05555gs11007 Para Impresoras De Etiq*. Obtenido de <https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-454513797->

cinta-zebra-cera-resina-05555gs11007-para-impresoras-de-etiq-
_JM?quantity=1#position=3&type=item&tracking_id=91e9a75b-e5d8-414a-a126-
7a7b560a25cb

Muñoz, J., Ortiz, M., & Tobar, W. &. (2018). *Estudio de Factibilidad para el Uso de la Tecnología RFID en la Gestión de Activos y Control de Inventario en la Bodega Principal de la Empresa Enel-Codensa*. Bogotá: Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

Open. (julio de 2018). *Las desventajas de los sistemas in-house para su negocio*. Obtenido de <https://www.openintl.com/es/desventajas-sistemas-in-house-para-su-negocio/>

ORACLE. (08 de septiembre de 2019). *¿Qué es inteligencia de negocios?* Obtenido de https://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf

Oracle. (09 de septiembre de 2019). *¿Qué es un sistema de administración de almacenes (WMS)?* Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/applications/supply-chain-management/solutions/logistics/warehouse-management/what-is-warehouse-management.html>

Parr Rud, O. (2001). *Data Mining Cookbook*. Toronto: John Wiley&Sons.

Rayburn, L. (2013). *Análisis de los costos de reposición*. Obtenido de <http://oceanodigital.oceano.com.loginbiblio.poligran.edu.co:2048/Empresa/welcome.do?at=lp&prd=4&login=pgc&password=pg0811>

Real Academia de la Lengua. (09 de septiembre de 2019). *RAE*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=NZJWMiV>

Real Acadèmia de la Lengua. (08 de septiembre de 2019). *RAE*. Obtenido de

<https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=tercerizar>

Rosado Gómez, A. (abril de 2010). Inteligencia de Negocios: Estado del Arte. *Scientia et*

Technica, 44. Obtenido de

<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1803/1209>

SKULabs. (21 de septiembre de 2019). *SKULabs*. Obtenido de <https://www.skulabs.com/pricing>

Tapia, D., Cueli, J., García, O., Corchado, J., & Bajo, J. &. (21 de noviembre de 2007).

Identificación por Radiofrecuencia: Fundamentos y Aplicaciones. Obtenido de

https://www.researchgate.net/profile/Javier_Bajo2/publication/228931313_Identificacion_por_Radiofrecuencia_Fundamentos_y_Aplicaciones/links/02bfe50c8ba3bce80b000000/Identificacion-por-Radiofrecuencia-Fundamentos-y-Aplicaciones.pdf

Tompkins, J. &. (1998). *The Warehouse Management Handbook*. Raleigh: Edwards Brothers.

Obtenido de <https://www.amazon.com/Warehouse-Management-Handbook-James-Tompkins/dp/0965865916>

Universia. (4 de Septiembre de 2017).

<https://noticias.universia.cr/educacion/noticia/2017/09/04/1155475/tipos-investigacion-descriptiva-exploratoria-explicativa.html>.

Universidad Manuela Beltrán . (09 de septiembre de 2019). *Virtualnet2.umb*. Obtenido de

<http://virtualnet2.umb.edu.co/cursos/000054/mod1/pdf/pdf.pdf>

Universidad Nacional de Colombia. (23 de julio de 2011). *Protocolo Calcular el Costo de*

Reposición por la Pérdida de Bienes por Daño, Hurto o Extravío. Obtenido de

http://gerencia.unal.edu.co/fileadmin/user_upload/BIE_2_PC_calcular_valor_reposicion_perdida_bienes.pdf

19 Anexos

Anexo A. Acta de Constitución del Proyecto

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

OGII23092019

Fecha	6 AGOSTO DE 2019
Proyecto	DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL-CODENSA
Dirección Responsable	
Líder del Proyecto	
Patrocinador Ejecutivo	<i>Enel_Codensa-Bodega Principal MRO-30 Bodegas Satélites</i>

1. OBJETIVO ESTRATÉGICO

Realizar una propuesta para el desarrollo de un modelo de Inteligencia de Negocios para las bodegas de Enel-Codensa, utilizando una plataforma WMS (Warehouse Management System) que reduzca los tiempos de conteo, los costos por pérdidas y exceso de bodegaje, siendo una posible solución para la actualización constante de la información, el monitoreo unificado de todos los almacenes y el aumento de la remuneración recibida de la CREG por el control de activos de acuerdo a la resolución 015 del 2018..

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

☒ Mejora de procesos internos ☐ Mejora de Servicios ☐ Creación de nuevos productos o servicios

Teniendo en cuenta que actualmente la empresa cuenta con un manejo eficiente de sus inventarios, basado en la utilización del código de barras, se presenta esta propuesta para el desarrollo de un sistema de Inteligencia de negocios para la Gestión de Almacenes y Control de Activos con Tecnología WMS (Warehouse Management System) en las Bodegas de la Empresa **Enel-Codensa**, con el fin de plantear un proceso que permita el control de entradas y salidas de los materiales junto con la clasificación y almacenamiento de elementos, para que sus indicadores de calidad y sus tiempos de respuesta, se ajusten a lo que la compañía tiene establecido en la promesa de atención al cliente. Adicionalmente, dentro de la propuesta, se busca mejorar el monitoreo a la bodega principal y a las secundarias, ya que, al tener administradores diferentes, cada uno de los cuales tiene su propio sistema para controlar su inventario, actualmente **Enel-Codensa**, no puede ejercer un control general sobre todos sus activos sino solamente puede hacerlo de manera individual a través del sistema SAP, generando mayor probabilidad de pérdida de mercancía.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar sobre la implementación de soluciones logísticas exitosas, que hayan incluido el sistema tecnológico WMS (Warehouse Management System), para el mejoramiento del manejo de su cadena de abastecimiento

Alinear el proceso logístico de la empresa Enel-Codensa, al nuevo sistema E4E mediante el uso de la herramienta de Inteligencia de Negocios WMS (Warehouse Management System), que permita a través de la minería de datos, la obtención de los informes en tiempo real y el control sobre todas las bodegas de la compañía.

Analizar los beneficios que obtendría la empresa **Enel-Codensa**, al implementar el sistema logístico WMS (Warehouse Management System) y la tecnología RFID (Radio Frecuencia de Identificación - RFID), mediante la disminución del tiempo de inventario, control sobre mercancías y eficiencia en el proceso de almacenamiento

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto propone a la empresa **Enel Codensa**, al administrador de la bodega principal y a los administradores de las bodegas satélite, una mejora en la gestión logística de los almacenes mediante el uso de un Software WMS que se integre con la herramienta RFID para capturar la información de cada elemento que ingrese o salga de ellos. Esto, permitirá mantener un control más eficiente del manejo de cada elemento del inventario, al igual que una reducción considerable en tiempo de conteos manuales de las existencias, de la organización y disposición de los materiales. Igualmente, el cambio de los código de barras, permitirá no solamente mayor automatización de los procesos, sino que la información tiende a ser más eficiente, pues los tag RFID se conservan mejor. El WMS dará la posibilidad de un seguimiento a las 30 bodegas de **Enel-Codensa**, que actualmente no posee.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

OGII23092019

5. INTERESADOS CLAVE	
Beneficiarios del proyecto:	Accionistas Enel-Codensa. Clientes de Enel-Codensa Proveedores de Enel-Codensa.
Organismo de control:	CREG
Proveedor del proyecto:	Dispuestos a requerimientos del proyecto
Equipo del proyecto:	Nombrados por Enel-Codensa y bodegas (Principal y satélites) 1 Gerente del Proyecto BI 1 Ingeniero Logístico BI 1 Analista Financiero y de compras 1 Asistente general Empleados de bodegas principal y satélites
Asesor del proyecto	Giovanny Alexander Baquero Villamil

6. RESULTADOS O BENEFICIOS ESPERADOS
Reducción de costos, tiempo y pérdida de materiales, mediante procesos eficaces y eficientes en la gestión del inventario en las bodegas, tanto en la bodega principal como en las satélites.
Automatización de la gestión de inventario que mejore el proceso actual y genere optimización de tiempos y procesos.
Flujos de información pertinente y oportuna que permita el control de sus inventarios, procesos y de la cadena de abastecimiento completa, que sea de utilidad para todas las áreas de la compañía.

7. CRONOGRAMA			
Fecha Inicio	6 de agosto de 2019	Fecha Fin	6 de noviembre de 2019

8. PRESUPUESTO Y RECURSOS			
Presupuesto Requerido	\$781.103.754	# de Funcionarios Asignados al proyecto	92



9. SUPUESTOS
Una vez aprobado, se contará con los recursos que permitan llevar a término la implementación de las mejoras tecnológicas propuestas.
Se especificará un cronograma para que el proyecto se desarrolle dentro de los tiempos estipulados y bajo las condiciones que se establezcan en el mismo.
Los cambios o modificaciones que puedan surgir como solicitudes de las partes interesadas se documentarán con el fin de darle análisis, seguimientos y determinar su implementación o descartar los mismos, según sea el caso.
Todos los equipos y la herramienta de software estará disponible en el mercado para el uso inmediato

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

OGH23092019

10. RIESGOS
Cálculo inapropiado del presupuesto dedicado a la implementación del proyecto, que redunde en sobrecostos de este.
Deficiencias en la contratación del proveedor del servicio, que redunden en inconvenientes de tipo legal, tanto para el contratista, como para la entidad contratante.
Adopción de medidas de seguridad ineficientes para el personal involucrado en la implementación del proyecto, que deriven en accidentes laborales
Ejecución inadecuada de las actividades del proyecto como consecuencia de falta de control y seguimiento de la coordinación de este.

11. FIRMAS			
Nombre	Cargo o Rol en el Proyecto	Fecha	Firma
	Gerente del Proyecto BI	6 agosto de 2019	
	Ingeniero de Logística BI	6 agosto de 2019	
	Analista Financiero y de compras BI	6 de agosto de 2019	
	Asistente General	6 de agosto de 2019	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo B. Cotización Prueba Piloto

KIMBAYA TECHNOLOGY S.A.S.
NIT: 900.156.899-9



Nombre de la empresa Codensa S.A. E.S.P.
Nombre William Tobar Patiño
Cargo Infraestructura y Redes Colombia
Dirección CL 22 # 96A - 60
Bogotá D.C., Bogotá D.C.
Colombia
Teléfono 57-16016060
Extensión 4572
Móvil (315) 771-4098
Email alvaro.tobar@enel.com

Cotización No. 1371
Fecha de creación 4/24/2018
Fecha de caducidad 5/24/2018
Código vendedor LL1047482009

Código de producto	Descripción del producto	Anotaciones	Precio unitario	Cantidad	Precio total
0709011001	OTROS PRODUCTOS Según requerimientos del cliente	PILOTO RFID Duración: Dos (2) meses. Incluye: - Dos (2) Lectores Mviles RFID - Software Frekuensi® People and Asset Tracking - Acompañamiento durante el piloto Notas: - El piloto se llevará a cabo en la ciudad de Bogotá. - Los equipos y el software se entregan en calidad de préstamo. - El cliente es responsable por el cuidado de los equipos durante el piloto.	COP 9,000,000.00	1.00	COP 9,000,000.00
0401042505	ETIQUETA RFID UHF C1G2 DE PLÁSTICO A LA MEDIDA Etiqueta según especificaciones del cliente.	Inlcuye impresión y programación.	COP 900.00	5,000.00	COP 4,500,000.00
0401042005	ETIQUETA RFID UHF C1G2 PARA METAL Etiqueta en polipropileno RFID termo-imprimible, utilizada para control de activos metálicos y no metálicos, tamaño 60x25x01.2 mm, peso 0.6g, IP 68, rango de lectura sobre metal 4 m, con adhesivo de propósito general.		COP 3,900.00	300.00	COP 1,170,000.00

KIMBAYA TECHNOLOGY S.A.S.
NIT: 900.156.899-9



Subtotal	COP 14,670,000.00
IVA	COP 2,787,300.00
Total	COP 17,457,300.00

Condiciones Comerciales

Moneda	COP - Peso Colombiano
Forma de pago	100% anticipo
Tiempo de entrega	8 Semanas

1. El Impuesto al Valor Agregado (IVA) corresponde al diecinueve por ciento (19%).
2. Los precios cotizados aplican únicamente para las cantidades y referencias especificadas.
3. Los precios de servicio de arrendamiento de software y hardware podrán variar sin previo aviso.
4. La garantía de los equipos ofrecida por Kimbaya Technology S.A.S. es la misma garantía del fabricante, NO se cubrirá un periodo de tiempo superior al ofrecido por el fabricante.
5. La garantía de los equipos adquiridos inicia en la fecha de entrega al cliente.
6. En caso de defectos de fabricación que estén cubiertos por la garantía del fabricante, la reparación y/o reposición de los equipos podrá tardar hasta treinta (30) días.
7. Si la cotización es en **dólares estadounidenses (USD)**, se utilizará la TRM de la fecha en que se reciba la Orden de Compra. Si la cotización requiere **pago de anticipo**, este pago deberá efectuarse en los **siete (7) días** siguientes a la fecha en que se reciba la Orden de Compra. De no realizarse dicho pago de anticipo se deberán reevaluar la condiciones comerciales de la cotización.
8. Para pagos: consignar en la Cuenta Corriente del Banco Citibank No. **0417461019** a nombre de **Kimbaya Technology S.A.S.**
9. El atraso en el pago de la Factura de Venta generará intereses moratorios a la tasa legal máxima permitida.
10. Consulte con su Asesor Comercial la opción de un descuento adicional por pago 100% anticipado.

Notas Adicionales

El siguiente es el listado de SERVICIOS NO INCLUIDOS:

- Suministro de puntos de red de datos.
- Suministro de puntos eléctricos regulados.
- Obras civiles, reparaciones de paredes, pisos, techos o pinturas que sean requeridas para la instalación de la solución.
- Tendido de ductos a nivel subterráneo, canaletas y rutas de cableado eléctrico y de datos hacia los equipos.
- Equipos o suministros adicionales que se deriven durante la instalación de la solución.
- Impresión, programación y/o pegado de etiquetas, carnés o tags RFID.
- Gastos de viáticos, transporte aéreo, transporte terrestre, hospedaje y alimentación.
- El servicio de soporte técnico ofrecido por Kimbaya no incluye el reemplazo o cambio de componentes de hardware que puedan estar dañados y estén fuera del periodo de garantía del fabricante.

Copyright © 2012-2016 Kimbaya Technology S.A.S. - Todos los derechos reservados.

La información contenida en el presente documento es propiedad de Kimbaya Technology S.A.S., toda publicación, copia o distribución del contenido parcial o total del presente documento sin la autorización expresa de Kimbaya Technology S.A.S. constituye una violación a los derechos de autor amparados por la ley y podrá generar acciones legales a discreción de éste.

Kimbaya Technology S.A.S.
Cra. 12A # 77A-52, Of. 504 - Bogotá D.C. - Teléfono (57-1) 530 6666
info@kimbaya.com - www.kimbaya.com

Nota: Se aproxima el valor a \$20.000.000, por el tiempo transcurrido entre la cotización y la fecha del presente proyecto. Fuente: Kimbaya Technology S.A.S

Anexo C. Matriz de Adquisiciones

ENEL-CODENSA-MRO- Bodegas Satélite	MATRIZ DE ADQUISICIONES							Versión 1	
								26 de Agosto 2019	
Título del proyecto:	PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA							Número ID del Proyecto: OPII2309209	
Producto a Servicios	Cantidad	Tipo de Adquisición	Modalidad de Adquisición	Contrato	Frecuencia adquisición	Fechas Estimadas		Presupuesto estimado	Responsabilidad de Gestión
						Fecha Inicial	Fecha Final		
Software WMS Cubic	1	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Una sola vez	10/02/2020		\$ 150.000.000	GERENTE DE PROYECTO BI
Prueba Piloto (2 meses), Incluye alquiler de equipos	1	Servicios	Contratación directa	Precio fijo	Una sola vez	26/08/2019	21/10/2019	\$ 20.000.000	GERENTE DE PROYECTO BI
Capacitación en Manejo de Sistema WMS y RFID (2 meses)	1	Servicios	Contratación directa	Precio fijo	Una sola vez	26/08/2019	21/10/2019	\$ 8.000.000	GERENTE DE PROYECTO BI
Antena RFDI (RFMAX S9028PCR/S8658PCR)	2	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Cada 5 años	20/10/2019		\$ 101.469	GERENTE DE PROYECTO BI
Lectores Fijos RFID (IMPINJ SPEEDWAY)	4	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Cada 5 años	20/10/2019		\$ 26.490.900	GERENTE DE PROYECTO BI
Lectores móviles RFID (TSL 1062)	6	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Cada 5 años	20/10/2019		\$ 16.180.560	GERENTE DE PROYECTO BI
Impresora ZEBRA ZT420	1	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Cada 5 años	20/10/2019		\$ 1.249.900	GERENTE DE PROYECTO BI
Mantenimiento de equipos	1	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Anual	20/10/2019		\$ 450.000	GERENTE DE PROYECTO BI
Tag Duros (Confidex Silverline Slim)	300	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Mensual	20/10/2019		\$ 349.500	GERENTE DE PROYECTO BI
Tag Blandos (Rollo cinta ZEBRA cinta de resina 100 mts)	2 rollos	Bienes	Contratación directa	Precio fijo	Mensual	20/10/2019		\$ 86.908	GERENTE DE PROYECTO BI

Fuente: Elaboración Propia

Anexo D. Matriz de Interesados

CODENSA S.A, E.S.P- MRO- Bodegas Satélite	MATRIZ DE INTERESADOS DEL PROYECTO	Versión 1
Título del proyecto:	PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA GESTIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE ACTIVOS CON TECNOLOGÍA WMS (Warehouse Management System) EN LAS BODEGAS DE LA EMPRESA ENEL –CODENSA	Número ID del Proyecto: OGII23092019

INFORMACIÓN				EVALUACIÓN										
#	NOMBRE DEL INTERESADO	ROL	EXPECTATIVAS / REQUERIMIENTOS	PODER	INFLUENCIA	INTERÉS	CATEGORÍA	Matriz	RESPONSABLE DE GESTIÓN					
1	Accionistas - Nivel directivo, Administradores bodegas	Patrocinador	Lograr el Objetivo del Proyecto	4	4	4	¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente	Poder	4			X	Controller	
								3						
									1	2	3	4		
								Influencia						
2	Gerente del Proyecto		Lograr el Objetivo del Proyecto	4	4	4	¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente	Poder	4			X	Controller	
								3						
								1						
								Influencia		1	2	3	4	
3	CREG	Auditar	Apoyar el cumplimiento del proyecto	1	1	3	Sin problema, Monitorear si cambia de categoría	Poder	4				Otro	
								3						
								1	X					
								Influencia		1	2	3	4	
4	Ingeniero Logístico Analista Financiero		Apoyar el cumplimiento del proyecto	3	3	1	¡Importante!, Gestionar Cuidadosamente	Poder	4				Apoyo Gerencia	
								2						
								1						
								Influencia		1	2	3	4	
5	Trabajadores	Operadores	Apoyar el cumplimiento del proyecto	3	2	4	¡Atención!, Mantener Satisfecho	Poder	4				Apoyo Gerencia	
								2						
								1						
								Influencia		1	2	3	4	
6	Equipo de trabajo	Asistente de proyecto	Apoyar el cumplimiento del proyecto	3	2	4	¡Atención!, Mantener Satisfecho	Poder	4				Apoyo Gerencia	
								2						
								1						
								Influencia		1	2	3	4	
7	Usuarios finales	Usuarios	Mejoras en el uso de las redes eléctricas	1	2	4	Sin problema, Monitorear si cambia de categoría	Poder	4				Otro	
								2						
								1		X				
								Influencia		1	2	3	4	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo E. Plan de Interesados

	Interesado	Nivel de Participación					PODER	INTERES	INFLUENCIA	Requisitos	Estrategia
		Inconsciente	Resistente	Neutral	Partidario	Líder					
1	Accionistas-Administradores Bodegas					A - D	ALTO	ALTO	ALTO	Retorno de la inversión. Riesgos controlados	Mantener informado de los planes y cumplimientos del proyecto
2	Gerente del proyecto					A - D	ALTO	ALTO	ALTO	Acceso a recursos e información necesarios	Mantener informado de los planes y cumplimientos del proyecto
3	CREG			A	D		BAJO	BAJO	BAJO	Cumplimiento de la normatividad vigente	Auditar los cumplimientos legales para estar preparados ante visitas de cada ente
4	Ingeniero-Analista				A		MEDIO	MEDIO	MEDIO	Acceso a recursos e información necesarios	Involucrarlos como aliados del proyecto a largo plazo
5	Operadores	A			D		BAJO	ALTO	BAJO	Lineamientos claros de labores a realizar. Seguridad, estabilidad y clima laboral	Monitorear de cerca. Cumplir compromisos laborales
6	Asistente Proye				A	D	BAJO	ALTO	BAJO	Lineamientos claros de labores a realizar. Seguridad, estabilidad y clima laboral	Monitorear de cerca e informar con base en sus requerimientos
7	Usuario	A			D		BAJO	MEDIO	BAJO	Calidad y cumplimiento del producto	Involucrarlos como beneficiarios del proyecto a largo plazo

Fuente: Elaboración Propia