

**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN  
DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE OBRAS DE INVERSIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE DISTRIBUCIÓN”**

**AUTORES:**

**JAVIER ANTONIO AYALA SANCHEZ – CÓDIGO 1322010006  
SONIA FERNANDA CUARAN ACOSTA - CÓDIGO 1085250473  
FERNANDO JARAMILLO RODRIGUEZ - CÓDIGO 1010016727  
JHON FREDY MELO VILLA - CÓDIGO 1011480148**

**ASESOR: Msc INGENIERO GIOVANNY ALEXANDER BAQUERO VILLAMIL**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS EN INTELIGENCIA DE  
NEGOCIOS  
BOGOTÁ, D.C. 2017**

## TABLA DE CONTENIDO

1. Título.....	5
2. Resumen.....	5
2.1 Español.....	5
2.2 Inglés.....	5
3. Tema .....	5
3.1 Dedicación .....	6
4. Problema .....	6
5. Justificación .....	7
6. Marco contextual .....	8
7. Marco teórico .....	10
7.1 Levantamiento de información en terreno para la programación de la obra .....	10
7.2 Alcance de la obra.....	10
7.3 Respecto a los materiales .....	10
7.4 Respecto a las actividades.....	11
7.5 Respecto a la entrega de la información de la obra a cada empresa contratista .....	11
7.6 Respecto a la ejecución de las obras .....	11
7.7 Respecto al control presupuestal.....	12
7.8 Respecto al marco legal .....	12
8. Estado del arte.....	12
8.1 Marco legal .....	16
9. Fundamentación del proyecto .....	18
9.1 Objetivo general.....	18
9.2 Objetivos específicos, actividades y cronograma .....	20
9.3 Metodología .....	26
9.4 Presupuesto general del proyecto.....	28
10. Viabilidad económica del proyecto .....	28
10.1 Variables .....	28
10.2 Diferencia de situaciones .....	29
10.3 Estado de resultados.....	30
10.4 Flujo neto de efectivo.....	30
10.5 Tasa de oportunidad promedio.....	31
10.6 Indicadores de rentabilidad .....	32
11. Conclusiones y recomendaciones .....	33
12. Referencias paginas web.....	35

## INDICE DE TABLAS

Table 1. Porcentaje de dedicación. Tabla propia.....	6
Table 2. Objetivo específico 1. Tabla propia.....	20
Table 3. Objetivo específico 2. Tabla propia.....	21
Table 4. Objetivo específico 3. Tabla propia.....	22
Table 5. Objetivo específico 4. Tabla propia.....	23
Table 6. Objetivo específico 5. Tabla propia.....	25
Table 7. Presupuesto aproximado en pesos. Tabla propia.....	28
Table 8. Variables del proyecto. Tabla propia.....	28
Table 9. Diferencia de situaciones. Tabla propia.....	29
Table 10. Depreciación. Tabla propia.....	29
Table 11. Estado de resultados. Tabla propia.....	30
Table 12. Flujo neto de efectivo. Tabla propia.....	30
Table 13. Tasa de oportunidad promedio. Tabla propia.....	31
Table 14. Indicadores de rentabilidad. Tabla propia.....	32

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. EDT, propuesta de implementación. Gráfico propio.....	27
------------------------------------------------------------------	----

## **1. Título**

Propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión de información técnica y económica de obras de inversión y mantenimiento de sistemas eléctricos de distribución.

## **2. Resumen**

### **2.1 Español**

El proyecto se enfoca en la propuesta de implementación de un intangible eficaz y de fácil uso para las áreas interesadas de ABC S.A E.S.P., que se ubicará en el servidor central de la compañía, para su posterior uso en los equipos fijos y móviles de los usuarios finales, que permitirá la recolección, estructuración, manejo, análisis y consolidación de información, con el fin de obtener propuestas técnicas de mejora y tomar decisiones con enfoque en la mitigación de los riesgos asociados al negocio de distribución de energía eléctrica y en el aseguramiento de los estándares de calidad exigidos para la prestación del servicio suministrado.

### **2.2 Inglés**

The project focuses on the proposal to implement an effective and easy-to-use intangible for ABC S.A E.S.P's interested areas, which will be located on the company's central server, for later use in users' fixed and mobile equipment which will allow the collection, structuring, management, analysis and consolidation of information, in order to obtain technical proposals for improvement and to make decisions with a focus on mitigating the risks associated with the electricity distribution business and in the insurance of the quality standards required for the provision of the service provided.

## **3. Tema**

Manejo eficiente de la información a través de una herramienta informática, que permita levantar, valorar y generar las ordenes de trabajo asociadas a las obras eléctricas de distribución de una

manera automatizada, para que la información sea coherente, confiable y de calidad, sin desgaste en tiempo, en dinero, ni en recurso humano, con el fin de satisfacer las necesidades con foco en el proceso y en el usuario final, generando ventaja competitiva y optimización de resultados.

### 3.1 Dedicación

Table 1. Porcentaje de dedicación. Tabla propia.

<b>Tipo de Actividad</b>	<b>Sub-actividad</b>	<b>% de Dedicación</b>
Investigación teórica	*Determinar los requerimientos del proyecto y del producto.	15%
Diseño del Proyecto	*Identificar y definir los requisitos de la base de datos a implementar. *Identificar y definir los módulos funcionales requeridos en el software a implementar.	25%
Desarrollo	*Definir y desarrollar la propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión de información técnica y económica de obras de inversión y mantenimiento de sistemas de distribución.	60%
<b>TOTAL DEDICACIÓN (5 MESES)</b>		<b>100%</b>

### 4. Problema

ABC S.A E.S.P., debe gestionar anualmente un presupuesto significativamente alto para las obras de inversión y mantenimiento de su infraestructura eléctrica, lo cual dificulta el control y la ejecución de los trabajos, al no contar con una herramienta adecuada que le permita realizar las obras de manera correcta y oportuna, generando con ello los siguientes riesgos:

- Que le sea asignado menor presupuesto dentro del grupo, por no contar con la capacidad de ejecución (Aproximadamente una reducción anual de 7.000 millones de pesos colombianos).
- Que se produzca una afectación de los índices de calidad del servicio que suministra, por no contar con suficiente inversión sobre la infraestructura eléctrica.
- Que se adquieran sanciones económicas por parte del ente regulador del negocio de distribución de energía eléctrica en Colombia, que pongan en riesgo la estabilidad de la compañía (Aproximadamente 35.000 millones de pesos colombianos por periodo tarifario por pérdida de reconocimiento de AOM).

## **5. Justificación**

ABC S.A E.S.P., es una empresa distribuidora de energía eléctrica que atiende más de 3.180.000 usuarios del departamento de LMN y que para ello gestiona anualmente un presupuesto aproximado de 20 mil millones de pesos, asignado por el Grupo XYZ (multinacional del sector de la energía, electricidad y gas), al cual pertenece, en sus planes de mantenimiento e inversión a través de los conceptos de materiales y mano de obra para la ejecución de las obras eléctricas de distribución necesarias para garantizar los niveles de calidad y confiabilidad requeridos por sus clientes.

Sin embargo, al no contar con una herramienta adecuada que permita gestionar eficientemente la cantidad de información relacionada con la gestión de las obras eléctricas, ABC S.A E.S.P., tiene problemas para que dichas obras se ejecuten en los tiempos requeridos y así cumplir con la ejecución del presupuesto asignado por el grupo, con los niveles de calidad en la prestación del servicio de suministro de energía eléctrica exigidos por la regulación y sus clientes y para que sus empresas contratistas obtengan los flujos de caja necesarios para garantizar su sostenibilidad,

poniendo con ello en riesgo su estabilidad económica por aplicación de sanciones por parte del ente regulador (que pueden alcanzar los 35.000 millones de pesos colombianos por periodo tarifario de 5 años) y el futuro de sus colaboradores externos.

Es por ello que se requiere la estructuración y desarrollo de la propuesta de implementación de una herramienta informática amigable para el usuario, que permita en cada una de las etapas de desarrollo de una obra eléctrica, contar con la capacidad de ejecución adecuada del presupuesto asignado y que además facilite la captura de información correcta y oportuna, así como el análisis técnico de la misma, permitiendo de esta manera una toma de decisiones ágil y efectiva y una ejecución oportuna de las labores de mantenimiento, reposición, remodelación y expansión de las redes eléctricas de distribución, que apalanquen las mejoras en los indicadores de calidad del servicio necesarias para el sostenimiento y posicionamiento de la compañía en el sector.

## **6. Marco contextual**

ABC S.A E.S.P., para llevar a cabo sus obras de inversión y mantenimiento sobre la infraestructura eléctrica, desarrolla su ciclo de programación, ejecución y cierre con “sistemas” descentralizados y sin unificación de criterios y parámetros técnicos y administrativos, siguiendo los procedimientos y riesgos asociados que se enuncian a continuación:

- Envío de personal a terreno para levantamiento de información técnica.
- Diligenciamiento en sitio de planillas físicas (en papel) con los requerimientos de material y mano de obra necesarios para realizar las labores (con una alta posibilidad de error de diligenciamiento).
- Envío de la información recopilada en terreno a personal administrativo para su presupuestación (con riesgo moderado de retraso por la dificultad que representa la recolección de la información en terreno).



- Digitalización de información (en Excel) para determinar el presupuesto requerido para la ejecución de las labores (con una alta posibilidad de error de diligenciamiento).
- Ajuste de alcance (en Excel) de acuerdo al presupuesto disponible y necesidad de la obra, que implica modificación de la información digitada en el punto anterior (con alta posibilidad de error de diligenciamiento por adición o sustracción de Items).
- Digitación de información (en sistema corporativo FGH) para generación de la orden de trabajo (con una alta posibilidad de error de diligenciamiento).
- Emisión de reservas de materiales para la obra (en sistema corporativo SAP) con alto riesgo de que el material solicitado no coincida con lo que requiere la obra debido a los errores de diligenciamiento de información presentados hasta este punto del proceso.
- Emisión de la orden de trabajo a las empresas contratistas (en sistema corporativo FGH) con alto riesgo de que el material y la mano de obra contenidas no coincidan con el alcance real de la obra por los errores de diligenciamiento de información presentados hasta este punto del proceso.
- Ejecución de la obra (con alto riesgo de retrasos en la ejecución y desvíos presupuestales importantes por los errores de diligenciamiento de información presentados hasta este punto del proceso).
- Conciliación de cantidades de material y actividades ejecutadas en terreno (en sistema corporativo FGH) con alto riesgo de que el cruce de los conceptos de material y actividades programados y ejecutados no coincida.
- Pago de la obra a las empresas contratistas (con sistema corporativo SAP) con alto riesgo de retraso debido a problemas de coherencia en la información requerida para el cierre de la obra.

- Cierre de la obra (en sistema corporativo FGH) con alto riesgo de retraso debido a problemas de coherencia en la información requerida.

## **7. Marco teórico**

En el desarrollo de una obra eléctrica sobre el sistema de distribución de ABC S.A E.S.P., se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

### **7.1 Levantamiento de información en terreno para la programación de la obra**

- Cada obra se dividirá en unidades constructivas o “Nodos”.
- Con el fin de evitar problemas por manipulación de información, los requerimientos de la obra se levantarán en sitio a través de dispositivos móviles.
- Con el fin de facilitar la incorporación de información referente a los materiales requeridos el aplicativo móvil se basará en la norma técnica de ABC S.A E.S.P., y no en ítems puntuales de material, aunque no limitando su uso en caso de requerirse.

### **7.2 Alcance de la obra**

- Es necesario contrastar el material programado vs. el material efectivamente instalado en la obra.
- Es necesario contrastar las actividades programadas vs. las actividades efectivamente realizadas.

### **7.3 Respecto a los materiales**

El listado de materiales derivará de las necesidades de remodelación o reposición y de acuerdo a las estructuras definidas en la norma técnica de ABC S.A E.S.P., el material será identificado por un código SAP interno de la compañía, por una descripción del material, por la unidad de medición del mismo y por su precio de adquisición.

#### **7.4 Respecto a las actividades**

El listado de actividades derivará de los baremos definidos dentro de los contratos celebrados por ABC S.A E.S.P., y sus empresas contratistas y de acuerdo a las necesidades de cada obra, estas actividades se identificarán por un código SAP interno de la compañía, por una descripción corta de la actividad, por la unidad de medición de la misma y por el valor de ejecución pactado con cada empresa contratista.

#### **7.5 Respecto a la entrega de la información de la obra a cada empresa contratista**

- La información se entregará a la empresa contratista a través de una orden de trabajo.
- Cada orden de Trabajo especificará un número único de identificación, el alcance general de la obra, su dirección exacta, estructura presupuestal, material y mano de obra necesaria para la ejecución de las labores.
- Cada obra se dividirá en unidades constructivas o “Nodos” que serán identificados con un número único dentro de la orden de trabajo.
- El material y la mano de obra en cada orden de trabajo se especificará por “Nodo”.

#### **7.6 Respecto a la ejecución de las obras**

- Las obras realizadas deberán cumplir con los requerimientos definidos por la programación.
- Las obras realizadas deberán cumplir con la normatividad técnica de ABC S.A E.S.P., y con los requerimientos del reglamento técnico de instalaciones eléctricas “RETIE”.
- El reporte de ejecución de la obra deberá hacerse por orden de trabajo y por “Nodo”, de acuerdo a la identificación definida en la programación.

### **7.7 Respecto al control presupuestal**

- Cada obra deberá cargarse a la estructura presupuestal designada para el proyecto al que pertenece.
- La estructura presupuestal en el sistema financiero de ABC está definida por un PEP y una orden presupuestal, siendo el PEP la bolsa global del proyecto y la orden presupuestal el identificador presupuestal de la obra, que asocia el monto económico con que se cuenta para su ejecución.
- Cada orden presupuestal especifica por separado el monto asignado para material y mano de obra para facilitar su gestión y seguimiento.

### **7.8 Respecto al marco legal**

- El objeto de estructuración del presente proyecto, debe ceñirse a las normas nacionales e internacionales para la protección del software como objeto del derecho de autor.

## **8. Estado del arte**

La tecnología ha reducido barreras a través del tiempo para incrementar ingresos, mejorar procesos, realizar negocios e implementar nuevas herramientas dentro de las compañías, convirtiéndose actualmente no en una inversión sino en una necesidad, que permite a empresas grandes y pequeñas estar a la vanguardia con procesos competitivos tanto en el mercado nacional como internacional.

El valor agregado de estas nuevas tecnologías que están incorporando actualmente las multinacionales y qué las hace diferentes a las demás es que cuentan con una gran cantidad de recursos, productos, soluciones y servicios que están enfocados y que se han ido mejorando e implementando después de varios años de estar trabajando de la mano con muchas organizaciones de este mercado y con muchos socios de negocios que trabajan también en el sector.

Los operadores de red en el negocio de distribución de energía en Colombia, cuentan con múltiples ofertas de empresas que desarrollan software a la medida de acuerdo a las necesidades de cada organización.

Para aprovechar dichas ofertas y garantizar el éxito de las soluciones adquiridas se requiere un conocimiento profundo y detallado de los procesos y sus requerimientos, de ahí que la selección del proveedor idóneo es sólo una parte del problema a resolver por parte de las compañías del sector, a continuación se mencionan algunas de las compañías que ofrecen este tipo de servicios para el sector eléctrico en el país y su enfoque:

**Latinoamericana de Software:** orientada a la gerencia de proyectos, programación, desarrollo de software a la medida (Bogotá).

LASC cuenta con un amplio portafolio en desarrollo de soluciones tecnológicas para satisfacer las necesidades de sus clientes, a través de sus servicios de ingeniería. Con una experiencia de más de 30 años, se posiciona como un aliado de empresas en el sector financiero, de telecomunicaciones y de servicios públicos, en línea con los estándares internacionales de calidad.

Su compromiso es lograr clientes completamente satisfechos, con ventaja competitiva en el mercado, mayor rentabilidad y productividad en sus procesos.

<http://www.lasc.com.co/lasc/index.php/lasc/principios-corporativos>

**MVM Ingeniería de Software:** Desarrollo de software, gestión de aplicaciones e inteligencia de negocios.

<http://www.mvm.com.co/>

**Pragma:** Se ofrece como un aliado tecnológico perfecto para el desarrollo de nuevas soluciones de software a la medida y para la asesoría en el mantenimiento y evolución de las inversiones realizadas en activos de software existentes.

Pragma S.A. es una empresa con 15 años de experiencia en la creación y desarrollo de soluciones de negocio basadas en internet y medios relacionados. (Bogotá, Medellín, Cali).

<http://www.pragma.co/>

**Compufácil:** Integración y comercialización de soluciones de tecnología de la información, que involucran los servicios de diseño, implementación, instalación, mantenimiento, soporte, administración, capacitación y suministro en venta o arriendo de hardware y software de plataforma, virtualización y seguridad. Con 450 empleados directos y 200 contratistas a nivel nacional, la compañía cuenta a la fecha con sedes propias en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali y puede ofrecer servicios en más de 800 ciudades de Colombia.

<http://www.compufacil.com.co/>

**Asesoftware:** Ofrece una alta calidad en servicios para la administración de base de datos, desarrollo de software, nearshore, integración de SOA y soluciones de computación en la nube para compañías con aplicaciones críticas, mejorando sus propios procesos y permitiéndoles enfocarse en la base real de sus negocios.

<http://asesoftware.com/site/>

**Sas Colombia:** Empresa de software de capital privado más grande del mundo, líder en Business Analytics, fundada en Estados Unidos hace 36 años y con presencia en todo el mundo, opera en Colombia desde 1998.

[https://www.sas.com/es\\_co/home.html](https://www.sas.com/es_co/home.html)

**Stefanini Informática & Tecnología:** Empresa de consultoría y apoyo al desarrollo y crecimiento tecnológico de sus clientes, con más de 150 ingenieros y/o profesionales especialistas en distintas áreas de conocimiento de la ingeniería de sistemas. Fundada en 1990, hasta 1995 se dedica al desarrollo e implementación de sistemas administrativo-financiero para el sector industrial y de servicios en Colombia. A partir de ese año y hasta la fecha realizan desarrollos de software a la medida, bodegas de datos, desarrollo e implementación de productos propios; adicionalmente prestan servicios de consultoría y apoyo al desarrollo tecnológico de sus clientes.

<https://stefanini.com/en/>

**NewNet SA:** Desde sus tres unidades operativas ofrece a sus clientes soluciones integrales que incluyen ingeniería, consultoría, gerencia de proyectos, administración y gestión de IT, soluciones en procesamiento, almacenamiento, comunicaciones, seguridad, virtualización. (Bogotá, Medellín).

<http://www.newnetsa.com/>

**Psl:** Tiene dos grandes líneas de negocio: el desarrollo de aplicaciones por encargo (aplicaciones web, aplicaciones móviles, aplicaciones de misión crítica) y el desarrollo de productos pre-programados de software (sistemas ERP, sistemas de gestión de garantías, plataformas web-banking, entre otras).

Psl existe hace más de 25 años y trabaja con clientes que abarcan desde las más grandes compañías de la región (Ecopetrol, el Canal de Panamá, Bancolombia, EPM) hasta cientos de exitosas y pujantes empresas PYME.

<http://www.psl.com.co/>

**Heinsohn:** Empresa colombiana fundada en 1977, que logra posicionarse en el ámbito nacional e internacional trabajando con las principales empresas en América Latina y los EE.UU. Cuenta con

más de 35 años en el mercado nacional e internacional, más de 650 colaboradores, más de 1200 clientes satisfechos, más de 5000 licencias instaladas, más de 230 ingenieros certificados.

De los casi 700 colaboradores con los que cuenta la compañía, hay 500 de ellos dedicados a la investigación y desarrollo, adicionalmente cuenta con un equipo de aproximadamente 300 ingenieros certificados entre gerentes – PMP, arquitectos, desarrolladores y consultores.

<http://www.heinsohn.com.co/>

**Consultoría y Servicios Informáticos – CSI:** Es una empresa colombiana de asesoría, capacitación y consultoría en implementación de sistemas de gestión, alrededor de la administración de servicios en tecnologías de información. Desde su conformación en 2006, se ha especializado en implementaciones complejas y de nivel empresarial de la solución Service Desk Manager, del fabricante CA Technologies.

<http://www.csi-col.com.co/>

## **8.1 Marco legal**

A continuación se presenta el marco legal que aplica al proyecto:

La ley 33 de 1987 y la ley 565 del 2000, ratifican las obligaciones internacionales para la protección del software como objeto del derecho de autor. A partir de lo anterior, el estado colombiano cumple con lo establecido en el TODA y en el Convenio de Berna, en su normativa:

El Decreto 1360 de 1989, “por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software en el Registro Nacional del Derecho de Autor)”, incorporó el concepto del software en la normativa colombiana. Este decreto define al software “como una creación propia del dominio literario” comprendiendo el programa de computador (u ordenador), su descripción y el material auxiliar. Sin embargo, el artículo 7 señala que “la protección otorgada al soporte lógico, no excluye otras



formas de protección”, dando cabida a considerar que pudieran tener protección otros componentes que interactúan con el software.

Dentro de la legislación Colombiana se encuentran también las siguientes resoluciones y decretos que aplican:

- Decreto N° 2264 del 11 de noviembre de 2014 por el cual se reglamenta la indemnización prestablecida por infracción a los derechos de propiedad marcaría(2014).
- Resolución N° 303 de 5 de noviembre de 2010 - Por la cual se establecen pautas para el registro de obras, prestaciones, contratos y demás actos en el registro nacional de derecho de autor (2010).
- Resolución N° 244 del 30 de Julio del 2009 - Por la cual se establece el sistema de información automático de registro de obras, fonogramas y contratos en la unidad administrativa especial de la dirección nacional de derecho de autor y se determinan las condiciones de uso de dicho sistema (2009).
- Directiva Presidencial 02 sobre el respeto al derecho de autor y a los derechos conexos, en lo referente a utilización de programas de ordenador (software)(2002).
- Directiva Presidencial 01 sobre el respeto al derecho de autor y a los derechos conexos (1999).
- Regulación del negocio de distribución de energía eléctrica en Colombia: Resolución CREG 043 de 2013 por la cual se ponen en conocimiento de los prestadores del servicio de energía eléctrica, usuarios y terceros interesados, las bases sobre las cuales la comisión efectuará el estudio para determinar la metodología de remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el sistema interconectado nacional para el siguiente período tarifario.

## **9. Fundamentación del proyecto**

### **9.1 Objetivo general**

Estructurar una propuesta para la implementación de una herramienta de software que permita la captura ágil de información de terreno sobre las necesidades de material y mano de obra requeridas para la ejecución de una obra eléctrica de distribución y que facilite su posterior análisis técnico y económico, que además evite reprocesos y minimice los errores por manipulación de información para la toma de decisiones de las áreas de ingeniería y que permita la gestión de las obras por parte de las áreas operativas en todas sus etapas y que viabilice la obtención de los siguientes beneficios:

- Reducción del 70% de los tiempos de digitación de información en las etapas de levantamiento en terreno, definición de presupuesto, ajuste de alcance de acuerdo al presupuesto disponible y generación de órdenes de trabajo para la empresa contratista.
- Reducción del 80% de los errores de digitación en las etapas de levantamiento en terreno, definición de presupuesto, ajuste de alcance de acuerdo al dinero disponible y generación de órdenes de trabajo para la empresa contratista.
- Reducción del 60% en los tiempos de análisis de información técnica y ajuste de la obra al presupuesto asignado.
- Reducción del 66% en los costos asociados a la digitación de información.
- Reducción del 100% de reprocesos asociados a modificación de información para ajustar la obra a los criterios técnicos y económicos requeridos.
- Reducción del 50% de los tiempos de conciliación de actividades y material ejecutado con las empresas contratistas.
- Reducción del 60% de los tiempos requeridos para la gestión administrativa de las obras de mantenimiento e inversión.

- Reducción del riesgo de que a ABC S.A E.S.P. le sea asignado menor presupuesto dentro del grupo, por no contar con la capacidad de ejecución (Aproximadamente una reducción anual de 7.000 millones de pesos colombianos).
- Reducción de riesgos de afectación de los indicadores de calidad del servicio que suministra ABC S.A E.S.P., por no contar con suficiente inversión sobre la infraestructura eléctrica.

## 9.2 Objetivos específicos, actividades y cronograma

Table 2. Objetivo específico 1. Tabla propia.

Objetivo Específico No. 1							
Determinar los requerimientos del proyecto.							
Alcance							
Identificar y definir los requerimientos del proyecto.							
Productos							
Listado de requerimientos que relacione su descripción y criterios de éxito.							
Actividades							
No	Descripción	Cronograma					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	Definir de las áreas interesadas de ABC S.A E.S.P.	X					
2	Entrevistar a los interesados de las áreas de ABC S.A E.S.P.	X					
3	Identificar los requerimientos del proyecto	X					

4	Definir los requerimientos del proyecto	X					
5	Consolidar el listado de requerimientos	X					

Table 3. Objetivo específico 2. Tabla propia.

Objetivo Específico No. 2							
Determinar los requerimientos del producto.							
Alcance							
Identificar y definir los requerimientos del cliente y del proceso.							
Productos							
Listado de requerimientos que relacione su descripción, su tipo, código de EDT, Estado actual y fecha de modificación de estado.							
Actividades							
No	Descripción	Cronograma					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	Definir los usuarios expertos de las áreas interesadas de ABC S.A E.S.P.	X					

2	Entrevistar a los usuarios expertos de las áreas interesadas de ABC S.A E.S.P.	X	X				
3	Identificar los requerimientos del producto	X	X				
4	Consolidar el listado de requerimientos		X				

Table 4. Objetivo específico 3. Tabla propia.

<b>Objetivo Específico No. 3</b>	
Definir los requisitos de la base de datos a implementar.	
<b>Alcance</b>	
Identificar y definir los requisitos de la base de datos a implementar para garantizar su correcto funcionamiento con la herramienta informática y su utilidad para la gestión de las obras para el usuario final.	
<b>Productos</b>	
Listado de requerimientos que relacione la entidad, su atributo, componente al que pertenece, tipo de componente, código EDT, estado actual y fecha de modificación de estado.	
<b>Actividades</b>	
<b>No</b>	<b>Descripción</b>
<b>Cronograma</b>	

		M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	Entrevistar a los usuarios expertos de las áreas interesadas de ABC S.A E.S.P.	X					
2	Identificar los requerimientos de la base de datos para adaptación al proceso de planeación, ejecución y cierre de obra	X	X				
3	Definir los requerimientos de la base de datos para adaptación al proceso de planeación, ejecución y cierre de obra		X				
4	Consolidar el listado de requerimientos		X				

Table 5. Objetivo específico 4. Tabla propia.

<b>Objetivo Específico No. 4</b>
Definir los módulos funcionales requeridos en el software a implementar.
<b>Alcance</b>
Identificar y definir los módulos necesarios que permitan realizar la gestión técnica y económica de las obras de inversión y mantenimiento de un sistema de distribución de energía eléctrica.

### Productos

Listado de módulos requeridos que relacione su nombre, función, características, relación con otros módulos de la herramienta y etapa del proceso operativo a la que pertenece.

### Actividades

No	Descripción	Cronograma					
		M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	Entrevistar a los usuarios expertos de las áreas interesadas de ABC S.A E.S.P.	X					
2	Identificar los módulos requeridos por el proceso para la ejecución y control de las obras de inversión y mantenimiento	X	X				
3	Definir los módulos requeridos por el proceso para la ejecución y control de las obras de inversión y mantenimiento		X				
4	Consolidar el listado de módulos		X	X			



Table 6. Objetivo específico 5. Tabla propia.

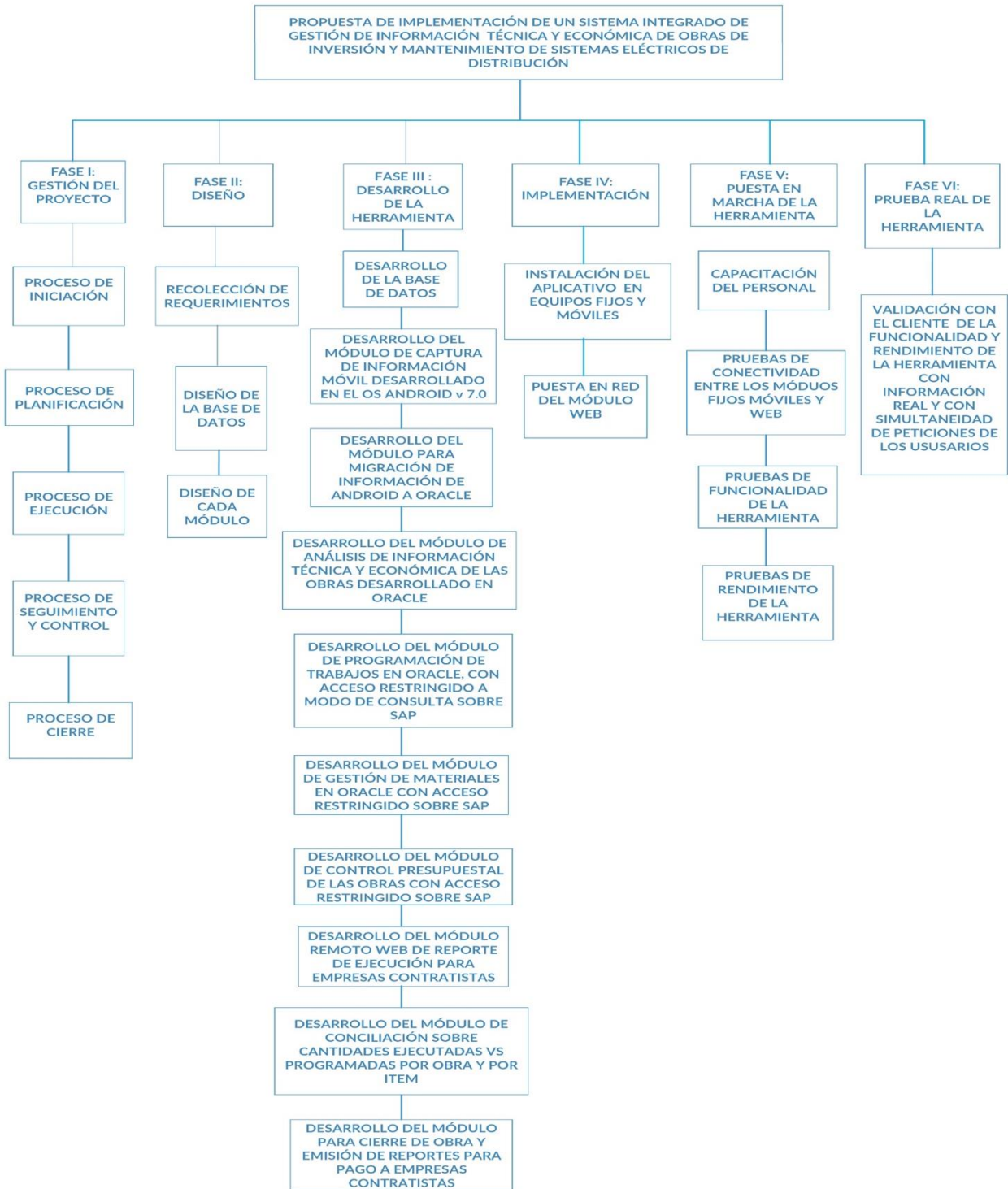
<b>Objetivo Específico No. 5</b>							
Definir y desarrollar la propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión de información técnica y económica de obras de inversión y mantenimiento de sistemas de distribución.							
<b>Alcance</b>							
Estructurar y desarrollar la propuesta de implementación de una herramienta informática que permita gestionar adecuadamente las obras relacionadas con los procesos de inversión y mantenimiento sobre la infraestructura eléctrica de ABC S.A E.S.P.							
<b>Productos</b>							
Propuesta de implementación de un sistema integrado de gestión de información técnica y económica de obras de inversión y mantenimiento de sistemas de distribución.							
<b>Actividades</b>							
<b>No</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cronograma</b>					
		<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>
1	Estructurar de la propuesta de implementación del sistema integrado de gestión			X	X	X	
2	Desarrollar la propuesta de implementación del sistema integrado de gestión			X	X	X	

### **9.3 Metodología**

El procedimiento utilizado para que el proyecto cumpla con su objetivo y se ajuste al cronograma planteado, es el de identificar y definir los requerimientos de los clientes y de los procesos por medio de entrevistas y consultas al personal experto e interesado de cada área y definir un esquema de asistencia, soporte y seguimiento sobre el correcto diseño conceptual, orientación y aplicabilidad de la herramienta, a través de la continua validación por las áreas interesadas en cuanto a la base de datos y módulos funcionales incluidos en la solución, teniendo en cuenta las políticas y normatividad interna de la compañía y los estándares de calidad definidos en las normas que rigen en el país, lo cual conllevaría de manera sustancial a evitar sanciones económicas y legales, reduciendo los costos de la compañía y fidelizando al cliente final.

De acuerdo a lo anterior, la propuesta para el desarrollo del proyecto se presenta a continuación:

Gráfico 1. EDT, propuesta de implementación. Gráfico propio.



## 9.4 Presupuesto general del proyecto

Table 7. Presupuesto aproximado en pesos. Tabla propia.

Presupuesto aproximado en pesos				
Rubro	UPB	Financiación propia	Otra institución (indique nombre(s))	Total
Personal	13	ABC S.A E.S.P.	-	\$ 80.000.000
Equipos	3	ABC S.A E.S.P.	-	\$ 100.000.000
Software	1	ABC S.A E.S.P.	-	\$ 397.000.000
TOTAL				\$577.000.000

## 10. Viabilidad económica del proyecto

### 10.1 Variables

Table 8. Variables del proyecto. Tabla propia.

Variables		
Activos fijos	100,000,000.00	
Inversión	\$577,000,000.00	
ISLR	19%	
Horizonte	4	años
Inversión en CT	\$80,000,000	

Depreciación	Lineal	
Vida útil del bien	4	años
<b>TEA</b>	<b>12%</b>	Activos
<b>TMA</b>	<b>11.8%</b>	CT
Depreciación anual	25,000,000	

## 10.2 Diferencia de situaciones

Table 9. Diferencia de situaciones. Tabla propia.

<b>DIFERENCIA DE SITUACIONES</b>	<b>Caso Empresa Actual</b>	<b>Caso Empresa Proyecto</b>	<b>Resultado</b>
Ventas (INGRESOS)	\$6,000,000,000	\$27,000,000,000	\$21,000,000,000
Costos Variables	\$1,296,000,000	\$324,000,000	-\$972,000,000
Costos fijos sin depreciación	\$300,000,000	\$100,000,000	-\$200,000,000

Table 10. Depreciación. Tabla propia.

<b>Depreciación</b>	<b>Valor</b>	<b>Año</b>
\$0.00	\$100,000,000	0
\$25,000,000	\$75,000,000	1
\$25,000,000	\$50,000,000	2
\$25,000,000	\$25,000,000	3
\$25,000,000	\$0	4

### 10.3 Estado de resultados

Table 11. Estado de resultados. Tabla propia

<b>Estado de resultados</b>	<b>año 0</b>	<b>año 1</b>	<b>año 2</b>	<b>año 3</b>	<b>año 4</b>
Ingresos	-	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000
Ganancias Extraordinarias	-	-	-	-	-
Costos Variables	-	-\$972,000,000	-\$972,000,000	-\$972,000,000	-\$972,000,000
Costos Fijos	-	-\$200,000,000	-\$200,000,000	-\$200,000,000	-\$200,000,000
Depreciación	-	\$75,000,000	\$50,000,000	\$25,000,000	-
UOAI	-	\$22,097,000,000	\$22,122,000,000	\$22,147,000,000	\$22,172,000,000
Impuesto a la Renta	-	\$4,198,430,000	\$4,203,180,000	\$4,207,930,000	\$4,212,680,000
<b>Utilidad Neta</b>	-	<b>\$17,898,570,000</b>	<b>\$17,918,820,000</b>	<b>\$17,939,070,000</b>	<b>\$17,959,320,000</b>

### 10.4 Flujo neto de efectivo

Table 12. Flujo neto de efectivo. Tabla propia

<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>	<b>ESCENARIO BASICO</b>				
	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
Ingresos	-	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000
Ganancias Extraordinarias	-	-	-	-	-
Costos Variables	-	-\$972,000,000	-\$972,000,000	-\$972,000,000	-\$972,000,000
Costos Fijos	-	-\$200,000,000	-\$200,000,000	-\$200,000,000	-\$200,000,000
Depreciación	-	\$75,000,000	\$50,000,000	\$25,000,000	-
UOAI	-	\$22,097,000,000	\$22,122,000,000	\$22,147,000,000	\$22,172,000,000

Impuesto a la Renta	-	\$4,198,430,000	\$4,203,180,000	\$4,207,930,000	\$4,212,680,000
<b>Utilidad Neta (NOPAT)/YNODTXS</b>	-	<b>\$17,898,570,000</b>	<b>\$17,918,820,000</b>	<b>\$17,939,070,000</b>	<b>\$17,959,320,000</b>

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
NOPAT/YNODTXS	-	\$17,898,570,000	\$17,918,820,000	\$17,939,070,000	\$17,959,320,000
(+) Depreciación	-	\$75,000,000.00	\$50,000,000.00	\$25,000,000.00	-
(+) Recuperación CT	-	-	-	-	\$2,000,000.00
(+) Valor en libros AF	-	-	-	-	-
Inversión	-	-	-	-	-
(-) Activo Fijo	\$497,000,000	-	-	-	-
(-) Capital de Trabajo	\$80,000,000	-	-	-	-
<b>FCL/FNEH</b>	<b>-\$577,000,000</b>	<b>\$17,973,570,000</b>	<b>\$17,968,820,000</b>	<b>\$17,964,070,000</b>	<b>\$17,961,320,000</b>
INFLACION	-	0.943396226	0.891678853	0.844392853	0.801131739
FNEI	-\$577,000,000	\$16,956,198,113	\$16,022,416,806	\$15,168,732,322	\$14,389,383,531

## 10.5 Tasa de oportunidad promedio

Table 13. Tasa de oportunidad promedio. Tabla propia

<b>Cálculo de la Tasa de Oportunidad Promedio.</b>			
<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>Tasa</b>	<b>Tipo</b>
Activos	\$497,000,000	12.00%	TEA
Capital de Trabajo	\$80,000,000	11.80%	TMA
Total	\$577,000,000		

Tasa Activos	0.12	12.00%	0.103362218
Tasa Capital de Trabajo	0.118	12.59%	0.017456006
	<b>TIO PROYECTO</b>		<b>12.08%</b>

## 10.6 Indicadores de rentabilidad

Table 14. Indicadores de rentabilidad. Tabla propia.

<b>INDICADORES DE RENTABILIDAD</b>					
	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
FNEI	-\$577,000,000	\$16,956,198,113	\$16,022,416,806	\$15,168,732,322	\$14,389,383,531

INGRESOS		\$21,000,000,000	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000	\$21,000,000,000
EGRESOS	-\$577,000,000	-\$1,077,110,000	-\$1,107,082,500	-\$1,137,055,000	-\$1,167,027,500

INGRESOS A PRECIO ACTUAL		\$18,736,312,045	\$16,716,637,575	\$14,914,673,236	\$13,306,951,038
EGRESOS A PRECIO ACTUAL	-\$577,000,000	-\$961,003,288	-\$881,271,281	-\$807,562,084	-\$739,503,704

INGRESOS	\$63,674,573,896
EGRESOS A PRECIO ACTUAL	\$3,966,340,360

<b>Indicador de Rentabilidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Análisis del resultado del indicador</b>
<b>TIO</b>	<b>12.08%</b>	Tasa de interés mínima a la que el gestor o el inversor ganará al invertir en este proyecto.



<b>VPN</b>	<b>\$47,196,955,329</b>	Implica que hay un gran margen de ganancia a la tasa de interés definida, siendo el proyecto viable para su ejecución.
<b>TIR</b>	<b>2933.18%</b>	Si se compara con la TIO, es conveniente realizar la inversión en el proyecto ya que representa una gran oportunidad para la compañía y ofrece muy buena rentabilidad.
<b>IB/C</b>	<b>16</b>	La relación beneficio costo al ser mayor que 1 indica que los ingresos son mayores que los egresos, luego el proyecto es viable.

## 11. Conclusiones y recomendaciones

La inteligencia de negocios aplicada al funcionamiento y desarrollo de las actividades del negocio de distribución de energía eléctrica llevado a cabo por ABC S.A E.S.P. ofrece con el presente proyecto una herramienta informática que representa el medio para garantizar:

- La optimización de sus procesos, con una reducción del 60% de los tiempos de gestión de los proyectos.
- La optimización de sus recursos, con una reducción del 100% de reprocesos asociados a modificación de información para ajustes técnicos y económicos de las obras.
- La mejora en la calidad de su información, con una reducción del 80% de los errores de incorporación para la definición presupuestal y técnica de los trabajos.
- El incremento de los ingresos anuales de la compañía de 3.5 veces.

Es decir, que la aplicación efectiva y oportuna de los lineamientos del Business Intelligence representará para la compañía que:

- Con una inversión adicional a los costos directos asociados a las actividades de mantenimiento y remodelación de tan sólo el 1.2% de los ingresos esperados en el horizonte del proyecto y realizada por una sola vez, pueda cumplir con los requerimientos exigidos en la resolución CREG 043 respecto a la calidad del servicio de suministro de energía eléctrica, representada en la disminución de tiempos de interrupción, mejora en la calidad de onda y oportunidad de atención del cliente.
- Pueda cumplir con su misión empresarial.
- Alcance su visión corporativa.
- Mejore su imagen de marca.
- Pueda posicionarse a nivel nacional como el mejor operador de red.

De tal manera que, gracias a la implementación del proyecto propuesto y los beneficios asociados, la organización favorecerá y garantizará su crecimiento y sostenibilidad en el tiempo.

No obstante, debido a la criticidad y a los altos riesgos asociados al proceso en el que interviene la propuesta presentada, se recomienda contar con:

- El mayor compromiso de la dirección de la compañía, del equipo de proyecto y de las áreas interesadas.
- Oportunidad en la puesta en marcha y ejecución del proyecto.
- Una selección adecuada y acompañamiento constante al proveedor en el desarrollo de la herramienta, para garantizar que esta cumpla con los requerimientos técnicos, funcionales y de rendimiento y, por último,

- Un despliegue efectivo al interior de la organización que viabilice los beneficios asociados al planteamiento definido en este documento.

## **12. Referencias paginas web**

*Principios corporativos.* Compañía Latinoamericana de software. Recuperado de

<http://www.lasc.com.co/lasc/index.php/lasc/principios-corporativos>

*Productos y servicios.* Mvm Ingeniería de Software. Recuperado de

<http://www.mvm.com.co/index.php/productos-servicios>

*Quienes somos.* Pragma. Recuperado de <http://www.pragma.co>

*Nosotros.* Compufácil. Recuperado de <http://www.compufacil.com.co/nosotros.html>

*Soluciones de TI a la medida de nuestros clientes.* Asesoftware. Recuperado de

<http://asesoftware.com/site/soluciones-de-ti-a-la-medida-de-las-necesidades-de-nuestros-clientes/#somos>

*Información de la compañía.* Sas Colombia. Recuperado de

[https://www.sas.com/es\\_co/company-information.html#history](https://www.sas.com/es_co/company-information.html#history)

*IT Outsourcing & Software Application Development.* Stefanini. <https://stefanini.com/en/about-stefanini/>

*Nuestra empresa.* Newnetsa. <http://www.newnetsa.com/nuestra-empresa-2/>

*Sobre nuestra compañía - PSL - Desarrollo de Software Ágil, ERP, Testing y Mantenimiento.*

Recuperado de Psl. <http://www.psl.com.co/psl.html>

*Home.* Heinsohn. Recuperado de <http://www.heinsohn.com.co>

*Características.* Csi Colombia. Recuperado de <http://www.csi-col.com.co/index.php/features>

*Tratados administrados por la OMPI. Convenio de Berna para la protección de las Obras Literarias y Artísticas.* Organización mundial de la protección intelectual. Recuperado de [http://www.wipo.int/treaties/es/text.jsp?file\\_id=283698](http://www.wipo.int/treaties/es/text.jsp?file_id=283698)

*Decreto N° 2264 del 11 de noviembre de 2014 por el cual se reglamenta la indemnización prestablecida por infracción a los derechos de propiedad marcaria(2014).* Recuperado de <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=15541>

*Resolución N° 303 de 5 de noviembre de 2010 - Por la cual se establecen pautas para el registro de obras, prestaciones, contratos y demás actos en el Registro Nacional de Derecho de Autor (2010).* Recuperado de <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=7822>

*Resolución N° 244 del 30 de Julio del 2009 - Por la cual se establece el Sistema de Información Automático de Registro de Obras, Fonogramas y Contratos en la Unidad Administrativa Especial de la Dirección Nacional de Derecho de Autor y se determinan las condiciones de uso de dicho sistema (2009).* Recuperado de <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=7826>

*Directiva Presidencial 02 sobre el respeto al Derecho de Autor y a los Derechos Conexos, en lo referente a utilización de programas de ordenador (software)(2002).* Recuperado de <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=14823>

*Directiva Presidencial 01 sobre el respeto al Derecho de Autor y a los Derechos Conexos (1999).* Recuperado de <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=14822>

*Regulación del negocio de distribución de energía eléctrica en Colombia: Resolución CREG 043 de 2013.* Recuperado de

<http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1aed427ff782911965256751001e9e55/3863977331be384805257b670070b293?OpenDocument>

*Grupo Enel, nuestra historia.* Recuperado de:

<http://corporativo.codensa.com.co/es/conocenos/Paginas/GrupoEnel.aspx>

*Oficinas de solicitud en Cundinamarca.* CODENSA. Recuperado de:

<https://www.codensa.com.co/empresas/nuevas-conexiones/oficinas-de-solicitud-en-cundinamarca>