



# **DISEÑO DE MODELO DE NEGOCIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE MEDICIÓN AVANZADA (AMI) EN EL SECTOR ENERGÉTICO EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ**

**Autores**

**Óscar Andrés Bedoya Perea**

**Yonathan Dario Bernal Palacios**

Universidad Distrital Francisco José De Caldas  
Especialización en Gestión de Proyectos de Ingeniería  
Facultad de Ingeniería  
Bogotá, Colombia  
2020

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

## CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
OBJETIVO GENERAL .....	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
<b>4. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>11</b>
4.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	11
4.2. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS.....	12
4.2.1. IDENTIFICAR LOS INVOLUCRADOS .....	12
4.2.2. CLASIFICAR LOS INVOLUCRADOS .....	13
4.2.3. POSICIONAR Y CARACTERIZAR LOS INVOLUCRADOS .....	14
4.3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	14
4.3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL.....	14
4.3.2. ÁRBOL DE EFECTOS .....	16
4.3.3. ÁRBOL DE CAUSAS .....	17
4.3.4. ÁRBOL DE PROBLEMAS .....	18
4.4. ANÁLISIS DE OBJETIVOS.....	18
4.5. SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA ÓPTIMA.....	19
4.6. ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO (EAP) .....	21
4.7. RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS Y ACTIVIDADES.....	21
<b>5. ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>22</b>
5.1. DEFINICIÓN DEL SERVICIO .....	22
5.2. ANÁLISIS DE DEMANDA .....	23
5.2.1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO DE CONSUMO.....	23
5.2.2. COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA DEMANDA.....	25
5.3. NECESIDADES DE LOS CLIENTES.....	28
5.4. CICLO DE VIDA DEL SERVICIO .....	28
5.4.1. DESARROLLO .....	29
5.4.2. LANZAMIENTO .....	30

# **Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

5.4.3.	CRECIMIENTO.....	30
5.4.4.	MADUREZ.....	30
5.4.5.	SATURACIÓN .....	30
5.5.	PLAN DE VENTAS.....	30
<b>6.</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>	<b>32</b>
6.1.	DISEÑO DEL PRODUCTO .....	32
6.1.1.	TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN. ....	32
6.1.2.	FICHA TÉCNICA .....	32
6.2.	GESTIÓN DE LA CALIDAD .....	34
6.2.1.	MÉTRICA DE CALIDAD .....	34
6.2.2.	QFD .....	39
6.3.	DISEÑO DE PROCESO .....	40
6.4.	DISEÑO DE PLANTA .....	43
6.5.	IMPACTO AMBIENTAL .....	46
<b>7.</b>	<b>ESTUDIO FINANCIERO.....</b>	<b>48</b>
7.1.	ANÁLISIS DE ESCENARIOS .....	48
7.1.1.	ESCENARIO 1: ALQUILER .....	48
	CÁLCULO DE EGRESOS .....	48
	CÁLCULO DE INGRESOS .....	50
	CÁLCULO DE INDICADORES FINANCIEROS .....	51
7.1.2.	ESCENARIO 2: COMPRA SIN FINANCIACIÓN .....	51
	EGRESOS.....	51
	INGRESOS.....	52
	CÁLCULO DE INDICADORES FINANCIEROS .....	52
7.1.3.	ESCENARIO 2: COMPRA CON FINANCIACIÓN .....	52
	EGRESOS.....	52
	INGRESOS.....	52
	CÁLCULO DE INDICADORES FINANCIEROS .....	53
7.2.	EVALUACIÓN DE ESCENARIOS.....	53
7.3.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	53
<b>8.</b>	<b>ESTUDIO ADMINISTRATIVO .....</b>	<b>55</b>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

8.1. ANALISIS DOFA ..... 55

8.2. MISIÓN..... 56

8.3. VISIÓN ..... 56

8.4. ESTRUCTURA ORGÁNICA ..... 56

8.5. PERFIL DE CARGOS ..... 56

**9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....62**

**10. REFERENCIAS .....63**

## LISTA DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> IMPORTANCIA DE INVOLUCRADOS .....	14
<b>TABLA 2.</b> COBERTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 2016. FUENTE (UPME, 2018) .....	27
<b>TABLA 3.</b> PLAN DE OPERACIONES .....	31
<b>TABLA 4.</b> FICHA TÉCNICA .....	33
<b>TABLA 5.</b> MÉTRICAS DE CALIDAD Y LISTAS DE CHEQUEO .....	34
<b>TABLA 6.</b> LISTADO DE ACTIVIDADES .....	40
<b>TABLA 7.</b> EQUIPOS DE TRABAJO .....	43
<b>TABLA 8.</b> CONFORMACIÓN DE EQUIPOS .....	44
<b>TABLA 9.</b> NÚMERO DE EQUIPOS POR FUNCIÓN .....	44
<b>TABLA 10.</b> PERSONAL OPERATIVO .....	45
<b>TABLA 11.</b> VEHÍCULOS E INFRAESTRUCTURA .....	46
<b>TABLA 12.</b> MARCOS NORMATIVOS AMBIENTALES .....	47
<b>TABLA 13.</b> VALOR UNITARIO MES .....	48
<b>TABLA 14.</b> COSTOS INDIRECTOS AÑO .....	49
<b>TABLA 15.</b> EGRESOS .....	49
<b>TABLA 16.</b> COSTOS POR ACTIVIDAD .....	50
<b>TABLA 17.</b> INGRESOS .....	50
<b>TABLA 18.</b> RESUMEN FINANCIERO ESCENARIO 1 .....	51
<b>TABLA 19.</b> COSTO UNITARIO PLANTA Y VEHÍCULOS .....	51
<b>TABLA 20.</b> RESUMEN FINANCIERO ESCENARIO 2 .....	52
<b>TABLA 21.</b> RESUMEN FINANCIERO ESCENARIO 3 .....	53
<b>TABLA 22.</b> RESUMEN FINANCIERO DE ESCENARIOS .....	53
<b>TABLA 23.</b> RESUMEN FINANCIERO PROYECCIÓN INSTALACIÓN -15% .....	54
<b>TABLA 24.</b> RESUMEN FINANCIERO PROYECCIÓN INSTALACIÓN +15% .....	54
<b>TABLA 25.</b> PERFIL DE CARGOS .....	57

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA 1. ANÁLISIS DE PARTES INTERESADAS. ELABORADO POR EL AUTOR.....	13
FIGURA 2. ÁRBOL DE EFECTOS. ELABORADO POR EL AUTOR.....	17
FIGURA 3. ÁRBOL DE EFECTOS. ELABORADO POR EL AUTOR.....	18
FIGURA 4. ÁRBOL DE PROBLEMAS. ELABORADO POR EL AUTOR.....	18
FIGURA 5. ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES. ELABORADO POR EL AUTOR.....	19
FIGURA 6. ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO. ELABORADO POR EL AUTOR.....	21
FIGURA 7. ESTIMACIONES DE POBLACIÓN AJUSTADA POR COBERTURA CENSAL. FUENTE: DANE – CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA (CNPV) 2018. ....	24
FIGURA 8. DENSIDAD POBLACIONAL POR LOCALIDADES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ. ELABORADO POR EL AUTOR.....	25
FIGURA 9. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LAS LOCALIDADES DE BOGOTÁ (2009-2012). FUENTE (FEDESARROLLO , 2013) .....	26
FIGURA 10. DIAGRAMA RADIAL DE NECESIDADES DE LOS CLIENTES .....	28
FIGURA 11. QFD.....	39
FIGURA 12. DIAGRAMA DE PROCESO.....	42
FIGURA 13. ESTRUCTURA ORGÁNICA.....	56

## **1. INTRODUCCIÓN**

Por medio del siguiente trabajo se realiza la aplicación de marcos metodológicos dentro del desarrollo del proyecto “Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) para el sector energético en la ciudad de Bogotá” con el fin de realizar la identificación y formulación de la problemática, análisis de mercado, análisis técnico y organizacional; determinando las necesidades propias del proyecto y estableciendo la alternativa de solución más apropiada.

En primera medida, se implementa la metodología de Marco Lógico la cual define las características principales de la situación poniendo en contexto los diferentes componentes necesarios para determinar de manera correcta y fácil el entendimiento de la situación, facilitando la toma de decisiones y seleccionando una alternativa que involucre a todos los interesados identificados en el proceso. El planteamiento inicial para el desarrollo de este trabajo surge a partir de disposiciones normativas dentro de los planes de desarrollo del país reflejados en la resolución 40072 de Ministerio de Minas y Energías donde se establecen los mecanismos para implementar la Infraestructura de Medición Avanzada en el servicio público de energía eléctrica y desde la cual se plantean metas específicas para lograr la materialización de la implementación de medición avanzada en el sector energético en un 75% en el sector urbano.

Por otro lado, se desarrolla un estudio de mercado que busca determinar el modelo adecuado para la puesta en marcha del servicio dentro del modelo de negocio que facilite el cumplimiento de las metas y aborde las necesidades propias de los involucrados anteriormente identificados; seguidamente se desarrolla un estudio basado en la ingeniería del proyecto donde se determinan las características básicas del diseño del producto y del proceso, el diseño de planta y el análisis de capacidades basados en la normatividad aplicable a cada uno de los componentes del modelo para la implementación de la medición avanzada en el sector energético en la ciudad de Bogotá, finalmente se realiza un análisis organizacional donde se propone una estructura orgánica y se definen los cargos.



## **2. JUSTIFICACIÓN**

Realizar la aplicación de los conocimientos adquiridos dentro del curso académico Identificación y Formulación de proyectos con el fin de dar contexto al desarrollo de la propuesta de grado para la carrera de Especialización en Gestión de proyectos de Ingeniería, facilitando el análisis de las necesidades y/o problemas identificados en la ideación de la propuesta y enfatizando las características propias que debe determinar el desarrollo coherente del documento. De la misma manera a través de la aplicación de las metodologías y herramientas desarrolladas en el marco del curso lograr especificar cada una de las características propias para el desarrollo de proyectos con el fin de realizar un acercamiento a experiencias profesionales que permitan un aprendizaje constante y aprender a determinar correctamente las mejores alternativas de solución para los problemas o necesidades que surjan en nuestros entornos laborales.

Por otro lado, el desarrollo de estudios de mercado determina a través de diversos métodos características básicas para la identificación y formación de los proyectos tales como procesos de segmentación, determinación de oferta y demanda, análisis de proyecciones entre otros, que sirven como base fundamental para el desarrollo satisfactorio dentro del marco de la gestión de proyectos.

Finalmente, el acercamiento a cada una de estas fases trae consigo el desarrollo de habilidades que permiten a nosotros como profesionales identificar oportunidades de mejoras en el desarrollo de proyectos en cada uno de nuestros contextos y nos incentiva a ser más proactivos y propositivos en los contextos en los cuales estamos en el diario vivir.

### 3. OBJETIVOS

#### Objetivo General

Diseñar un modelo de negocio basado en la visión 2030 y los requisitos expuestos por el MME en sus resoluciones, para la implementación de infraestructura de medición avanzada en el sector energético en la ciudad de Bogotá.

#### Objetivos Específicos

- Caracterizar el mercado potencial para una empresa enfocada en la implementación de infraestructura de medición avanzada en el sector energético en la ciudad de Bogotá.
- Determinar los requerimientos técnicos, operativos, legales y organizacionales para implementación de infraestructura de medición avanzada en el sector energético en la ciudad de Bogotá.
- Evaluar la viabilidad financiera para la creación de un modelo de negocio enfocado en la implementación de infraestructura de medición avanzada en el sector energético en la ciudad de Bogotá.

## 4. IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1. Situación problemática

Como resultado del estudio realizado por UPME y el Banco Interamericano de Desarrollo, se determinó la Infraestructura de medición Avanzada como uno de los habilitadores para el desarrollo de Redes Inteligentes en Colombia (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte I, 2016). A partir de lo anterior, el Ministerio de Minas y Energía en pro de garantizar el desarrollo socioeconómico en el artículo número 5 de la Resolución 40459 del 27 de mayo de 2019 estableció que para el año 2030 el 75% de los usuarios del Sistema Integrado Nacional (SIN) deben tener implementada la Infraestructura de Medición avanzada (MME, 2019).

Dentro de los retos planteados con la implementación de infraestructura de medición avanzada (AMI), se identifica la mitigación del impacto ambiental, el calentamiento global, el uso de recursos no renovables, los desenfrenados cambios climáticos, el aumento de la demanda energética relacionado directamente con el aumento poblacional (Rodriguez Hernandez, 2009) y también necesidades técnico operativas enfocadas a garantizar la eficiencia energética dentro de los procesos actuales. Dando respuesta a estos factores surge el concepto de Red Inteligente o Smart Grid. Para el logro de dichos objetivos, las redes inteligentes proponen funcionalidades apoyadas en tecnologías de Infraestructura de medición avanzada (UPME, 2015) tales como lectura y operación remota, información al usuario, telemando, reducción de pérdidas no técnicas, aplanamiento de la curva de demanda, reducción de los costos de comercialización enfocados en los procesos técnicos operativos del modelo actual (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte I, 2016).

Del mismo modo, surge la generación distribuida o generación descentralizada; este modelo plantea el uso de generadores a pequeña escala que se conectan a la red eléctrica y se caracterizan por instalarse cerca a los centros de consumo, trayendo consigo beneficios como facilitar el traslado de líneas de transmisión para brindar electricidad a las zonas no interconectadas, reducir pérdidas, mejorar la calidad y confiabilidad de la energía y reducir las emisiones de efecto invernadero a la atmosfera (Rodriguez Hernandez, 2009).

Como consecuencia, debido al comportamiento del consumo energético de las últimas décadas el cual evidencia un crecimiento acelerado que impacta en los modelos económicos de los países, se requiere el mejoramiento de la infraestructura eléctrica apalancado el envejecimiento de la infraestructura actual, implementación de modelos de energía renovables, seguridad del suministro eléctrico y eficiencia del sistema entre otros. A partir de esta necesidad, dentro de la planificación del modelo socioeconómico del país y los programas proyectados de no cumplir los objetivos propuestos puede desencadenar en un estancamiento social y una desaceleración económica. Así mismo, en el sistema

eléctrico colombiano, las estimaciones prevén que es necesario un aumento de casi el 50% de la capacidad instalada para poder afrontar el aumento de la demanda hasta el año 2030 (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte I, 2016). Por tal razón, es importante tener en cuenta que la optimización energética es vital para los nuevos modelos económicos a nivel mundial basados en energías renovables amigables con el medio ambiente dentro de la cual la infraestructura y las redes inteligentes juegan un desempeño fundamental en dichos objetivos.

De acuerdo a los anteriores planteamientos y con el fin de dar cumplimiento a lo establecido dentro del marco normativo para el desarrollo socioeconómico del país, se evidencia la necesidad implementar la infraestructura de medición Inteligente por medio de un modelo óptimo de masificación que permita establecer las condiciones necesarias para la implementación de dicha tecnología. La implementación de infraestructura de medición avanzada desde la cual se promueven esquemas para la optimización de recurso energético en el país, evidencia los síntomas planteados e identifica la necesidad de garantizar la capacidad operativa para la prestación de los servicios de instalación. Al realizarse la validación inicial del mercado se evidencia que las ofertas de empresas enfocadas en las actividades concernientes a la implementación de infraestructura eléctrica son limitadas y al ser este un proyecto dentro de los programas de gobierno y desarrollo económico del país promueve la oportunidad de generar modelos de negocio con valor agregado que viabilice las metas establecidas.

## **4.2. Análisis de involucrados**

### **4.2.1. Identificar los involucrados**

De acuerdo a una revisión inicial, el proceso de masificación de medición avanzada involucra las siguientes stakeholders:

- Comercializadores de energía
- Operadores de red
- Empresas colaboradoras
- Proveedores de telecomunicaciones
- Ministerio de minas y Energía (MME)
- XM
- Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)
- Superintendencia de Industria y comercio (SIC)
- Usuarios del servicio de energía eléctrica
- Usuarios de otros servicios públicos



Figura 1. Análisis de partes interesadas. Elaborado por el autor

#### 4.2.2. Clasificar los involucrados

**Comercializadores de energía:** Serán los primeros en implementar la AMI de cara al cliente en su proceso de comercialización de energía. (Codensa, EECC, EPM, e.t.c)

**Operadores de red:** Dadas las características de la medición avanzada, los operadores de red surgen como beneficiarios en la detección oportuna de fallas.

**Empresas colaboradoras:** Para la implementación y mantenimiento de la AMI en Colombia se debe tener un personal eficiente y capacitado, que conozca el funcionamiento de la red eléctrica actual, las condiciones técnicas y comunicacionales necesarias en la infraestructura avanzada.

**Proveedores de telecomunicaciones:** Para tener información lo más actualizada posible se hace necesario tener una buena comunicación entre los equipos y el centro de control.

**Organismos de operación, control y regulación:** Encargados de definir el plan de expansión y establecer los requerimientos técnicos y energéticos para la puesta en marcha de esta infraestructura en el país (Ministerio de minas y Energía, XM, Superintendencia de Industria y Comercio, Comisión de Regulación de Energía y Gas, Unidad de Planeación Minero Energética).

**Usuarios Finales:** Son los usuarios de servicios públicos, principales beneficiarios por la adquisición de datos y uso de un mejor servicio a través de las mejoras en los procesos de medición de los servicios públicos.

**Usuarios de otros servicios públicos:** Los demás usuarios de servicios públicos se benefician de la implementación de esta infraestructura ya que se planea que en algunos años estos servicios basen su operación en la misma infraestructura.

#### 4.2.3. Posicionar y caracterizar los involucrados

Una vez clasificados los involucrados en la situación problema, se realizó la ponderación de la importancia para cada uno mediante una escala de 1 a 5 donde 1 corresponde a un bajo nivel de importancia y 5 el nivel más alto de importancia. Se calcula la importancia como el producto de la expectativa de cada involucrado con la fuerza que este representa en la implementación de la medición avanzada.

**Tabla 1.** Importancia de involucrados

Involucrados	Expectativa	Fuerza	Resultante
Comercializadores de energía	3	4	12
Operadores de red	3	3	9
Empresas colaboradoras	2	3	6
Proveedores de telecomunicaciones	2	2	4
Organismos de operación, control y regulación	4	5	20
Usuarios Finales	5	3	15
Usuarios de otros servicios públicos	1	1	2

#### 4.3. Análisis del problema

##### 4.3.1. Definición del problema central

La energía eléctrica se presenta como pilar fundamental en el desarrollo de la sociedad (K.-C. Chen, 2010); la implementación de nuevas tecnologías ha hecho que desde los más simples electrodomésticos hasta las más avanzadas herramientas gerenciales y de procesos requieran de la

electricidad, lo que conlleva a una mayor demanda energética y por consiguiente a una mejor infraestructura eléctrica; sin embargo, la infraestructura no se ha desarrollado a la velocidad demandada (V. C. Güngör, 2011). Colombia no es la excepción, apagones como los de diciembre de 2006 donde los departamentos de Santander, Norte de Santander y parte de la capital no tuvieron servicio (El Tiempo, 2006), abril de 2007 donde el 98% de los usuarios se quedaron sin energía (El Tiempo, 2007) y crisis energéticas como las del 2016 (Heraldo, 2016) dejan en evidencia la obsolescencia de la infraestructura energética del país.

Por lo anterior, se hace necesario plantar nuevos modelos de generación y distribución que no solo hagan más eficiente la transformación y transporte de la energía, sino que impacten positivamente en el ambiente (CREG, 2019); entre las nuevas tecnologías desarrolladas a nivel mundial se encuentran las Smart Grids como componente característico de la generación distribuida.

Las Smart Grid pretenden reducir significativamente el impacto ambiental producido en la cadena de suministro energético, proporcionar mayor información al usuario, incluir al consumidor en la optimización y funcionamiento del sistema, ofrecer mejoras en la fiabilidad y seguridad del suministro, proporcionar mayor oferta y facilitar la operación del sistema (Casellas, Velasco, Guinjoan, & Piqué)

La búsqueda de nuevos modelos de eficiencia energética conlleva la administración precisa y eficiente de la medición de energía, para ello es necesario definir modelos de recolección de datos por medio de sistemas de comunicaciones eficientes y oportunos de forma tal que se integren los sistemas de medición e información propios de las empresas distribuidoras (Morán Mora & Ortiz Fernández, 2012). Las redes inteligentes abren las puertas a diferentes formas de servicio, operación y gestión de la información, así como a nuevas tecnologías y opciones de comunicación. Para un mejor desarrollo y flujo de información entre los equipos, el operador de red y el usuario se integran diversas tecnologías, alámbricas o inalámbricas, que coexisten en las diferentes etapas de la red (Inga Ortega, Arias Cazco, Orejuela Luna, & Inga Ortega, 2013).

Los canales de comunicación entre operador de red y usuario final vienen reforzados con la implementación de las TICs, en este aspecto el gobierno colombiano implementó el programa “Vive Digital Colombia”; este programa presenta varios objetivos tales como la reducción de pobreza y desempleo, aumentar la competitividad, e incentivar el uso de las TICs en el país (Giral Ramirez, Celedón Flórez, Galvis Restrepo, & Zona Ortiz, 2017).

El desarrollo de redes inteligentes supone la implementación de medidores inteligentes con características tales como la interacción con otros dispositivos, la configuración de funcionamiento, registro bidireccional, limitación de carga, suspensión, reconexión y lectura remota (Dias Ricardo, Arrojo, & Nastta, 2013).

Con la oportuna información de consumo, el cliente podrá desarrollar políticas de consumo de forma tal que aporten a la reducción de la demanda eléctrica y puedan obtener una compensación por aportar

a la disminución de la carga de la red en horas pico y aliviando los momentos de sobre carga (Inga Ortega, Hincapié, Gómez Santamaría, & Inga Ortega, 2015).

Para la planificación de la masificación se hace necesario contar con tres rasgos de las ciudades contemporáneas, estos son la complejidad, diversidad e incertidumbre; por complejidad se entiende todos aquellos múltiples y multidimensionales problemas urbanos, en cuanto a la diversidad, esta es inherente a cualquier grande ciudad, las características funcionales y la disparidad de agentes de interés hacen que la ciudad sea naturalmente diversa, por último, los sistemas complejos y dinámicos hacen que no se puedan prever los acontecimientos futuros de una gran ciudad (Fernández Güell, 2015).

En cuanto a normatividades, Colombia desarrolla una serie de resoluciones y normas que regulan la implementación y uso de las redes inteligentes (Alvarado B.), como casos relevantes se encuentra la resolución 40072/2018 en la que se establecen los mecanismos para la implementación de AMI (MME, 2018), y las modificaciones a la misma como la resolución 40459/2019 en la que se define la meta de implementación por parte de los operadores de red en el país (MME, 2019).

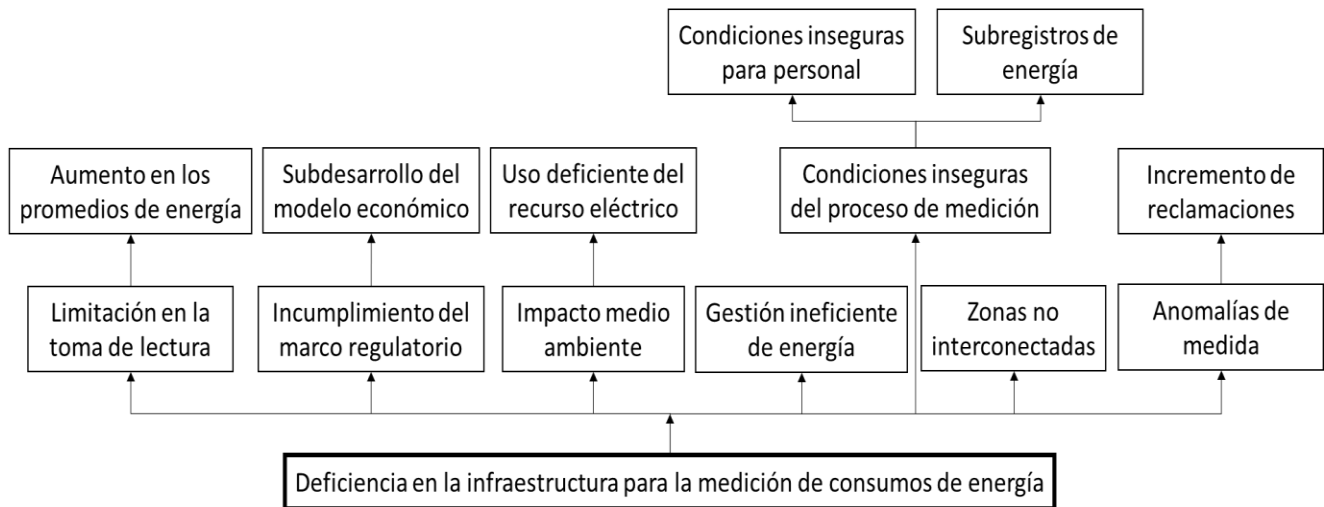
#### **4.3.2. Árbol de efectos**

Los efectos descritos a continuación se basan en el análisis de literatura y las referencias bibliográficas asociadas a cada uno de los efectos detectados:

- Deficiencias en toma de Lectura (Romero-López & Vargas Rojas, 2010).
- Aumentos en los promedios de energía
- Impacto del medio ambiente (Giral Ramírez, Celedón Flórez, Galvis Restrepo, & Zona Ortiz, 2017).
- Uso deficiente del recurso Eléctrico (UPME, 2015).
- Gestión Ineficiente de Energía (UPME, 2015).
- Condiciones inseguras en los procesos de generación, distribución y comercialización (UPME, 2015).
- Subregistros de Energía (Perdidas no técnicas) (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte IV, 2016).
- Zonas no Interconectadas (Rodríguez Hernández, 2009).
- Incremento en las reclamaciones
- Anomalías en las medidas
- Deterioro de la infraestructura eléctrica (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte I, 2016).
- Limitación de EECC (Empresas colaboradoras) para la implementación de la nueva tecnología



**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**



*Figura 2. Árbol de efectos. Elaborado por el autor*

#### **4.3.3. Árbol de causas**

Se relacionan causas asociadas a los efectos anteriormente planteados:

- Infraestructura deteriorada (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte I, 2016)
- Errores de medida (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte II, 2016)
- Zonas de difícil acceso (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte II, 2016)
- Inexistencia de perfil horarios en clientes comunes residenciales (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte II, 2016)
- Demoras en procesos de Gestión de lecturas (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte I, 2016)
- Demoras en los procesos de corte y reconexión (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte II, 2016)
- Difícil acceso al equipo de medida (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte II, 2016)
- Control de consumo (Poca información obtenida por el comercializador) (Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte II, 2016)

## Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá

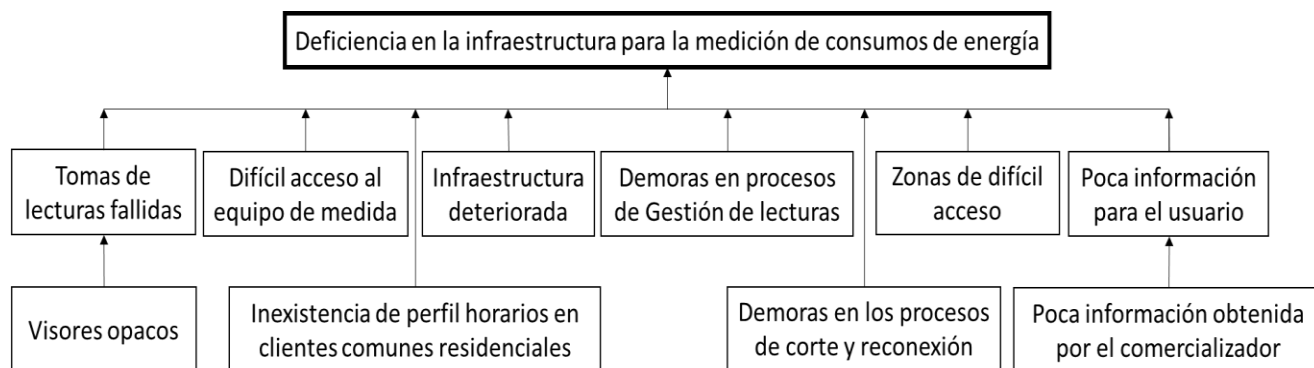


Figura 3. Árbol de efectos. Elaborado por el autor

### 4.3.4. Árbol de problemas

Una vez identificados las causas y los efectos asociados a la problemática planteada se realiza la asociación para la gráfica del árbol de problemas correspondiente.

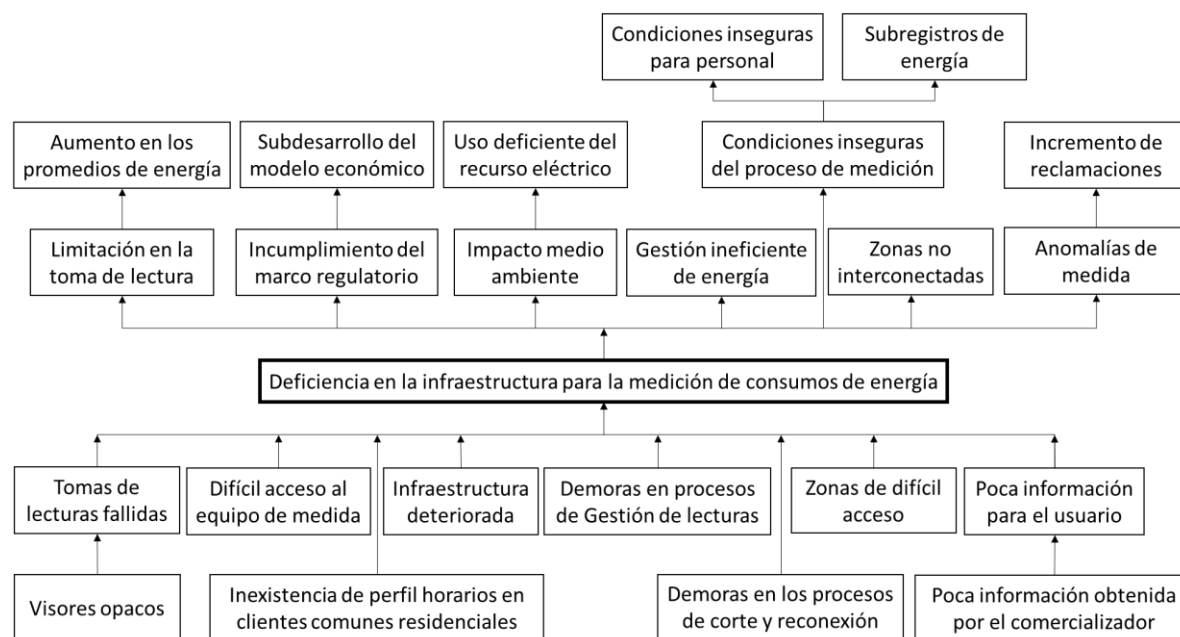


Figura 4. Árbol de problemas. Elaborado por el autor

### 4.4. Análisis de objetivos

## Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá

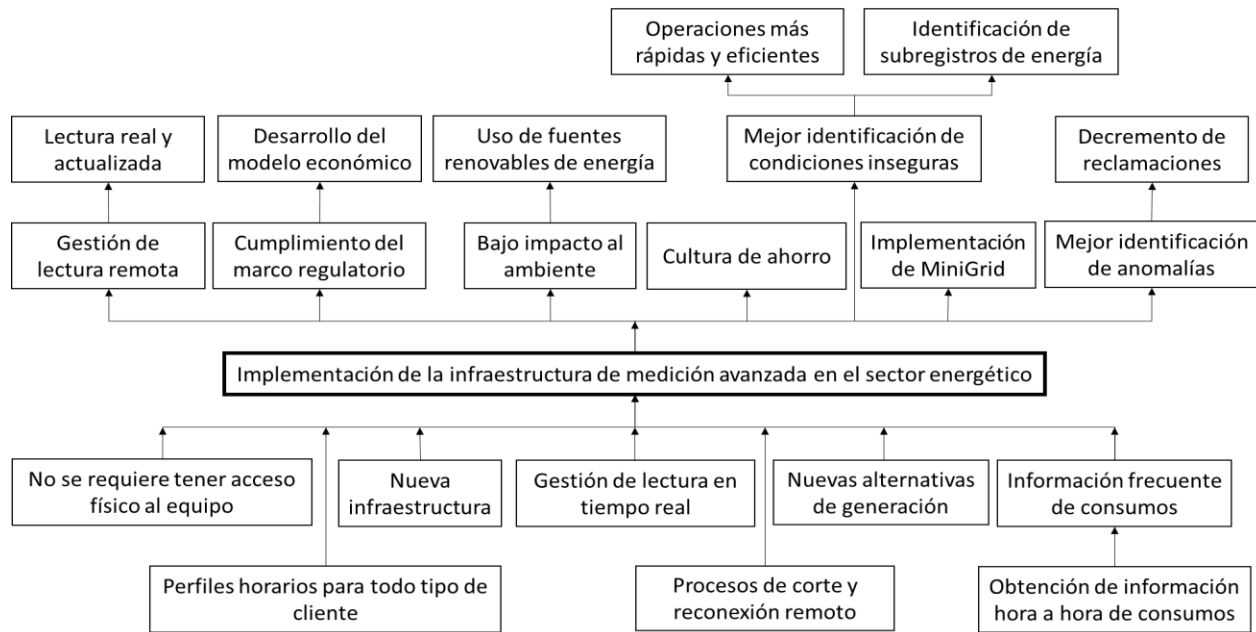


Figura 5. Árbol de medios y fines. Elaborado por el autor

### 4.5. Selección de la estrategia óptima

Una vez evaluado todo el contexto se identifica que la implementación de la Infraestructura de medición avanzada hace parte de la solución sobre los efectos planteados, al menos los mitiga en gran manera, es por esto que dentro del desarrollo del proyecto se realizaran acciones particularmente sobre la necesidad de implementar la medición avanzada. Antes de describir las tres alternativas identificadas para la determinación de la estrategia óptima, se hace necesario recalcar la importancia que tiene la gestión del conocimiento para el desarrollo de un modelo de negocio que genere valor agregado a las necesidades requeridas teniendo en cuenta que los componentes técnicos y recursos disponibles para la consecución de los resultados.

#### ➤ Contratación directa del personal

Las empresas del sector podrían realizar la contratación del personal directo que realice la implementación de la infraestructura, entre las ventajas y desventajas de esta alternativa se encuentran:

#### Ventajas

- Información primaria para la segmentación operativa: Para realizar un despliegue eficiente de AMI se requiere una correcta planificación, y para ello de la más actualizada situación de la ciudad; los operadores de red (OR), al ser su negocio, poseen dicha información de primera mano.

## **Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

- Sincronización directa con las necesidades propias de cada organización: Al contratar personal directo, las empresas podrán realizar las operaciones conforme a sus necesidades.
- Sincronización con las estrategias de cumplimiento establecidas: Los intermediarios ralentizan el flujo de información de los administrativos a los operadores, por lo que la contratación directa del personal facilita el cumplimiento de las estrategias de los OR.

### **Desventajas**

- Contratación de personal administrativo y operativo: La contratación de personal directo acarrea procesos y demás pruebas de selección que atrasarían la puesta en marcha de las instalaciones.
- Control y gestión de recursos: El control de los recursos, materiales y humanos, necesarios para la implementación de AMI restarían atención a los procesos actuales de los OR.

### **➤ Capacitar las empresas contratistas sobre las tecnologías aplicadas en la masificación**

Como segunda opción se contempla la capacitación de las actuales empresas contratistas de cada OR en las nuevas tecnologías y desplegar las mismas en la masificación.

### **Ventajas**

- Terceros ya vinculados con el OR: Al disponer de las empresas ya vinculadas, el OR se ahorraría esfuerzos en procesos de licitación.
- Control de las operaciones: Al ser una empresa enfocada en el trabajo en campo tendrá mejor control de las operaciones y recursos inherentes a la medición avanzada.

### **Desventajas**

- Disposición de tiempos y personal para la capacitación: Se haría necesario disponer de jornadas de capacitación a cada contratista ya que el Know how de las actuales empresas contratistas no se enfoca en modelos de tele medición e infraestructura de medición avanzada, por lo tanto los desarrollos tecnológicos cambiantes y los desarrollos inmaduros de tecnologías necesarias para el desarrollo del redes inteligentes supondrían amenazas para el cumplimiento de los objetivos planteados (BID; CIRCE; MME, 2016).
- Desvío de recursos de la operación actual: Al disponibilizar recursos para la implementación de AMI se debilita la actual operación del OR, lo cual podría acarrear problemas en la gestión administrativa y atención a los usuarios.

### **➤ Crear un modelo de negocio enfocado en la implementación de la medición avanzada**

Otra opción es la de crear un modelo de negocio especializado en las actividades y requerimientos para la masificación de esta infraestructura

### **Ventajas**

## Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá

- Valor agregado a partir de la gestión de conocimiento: Una empresa especializada en la infraestructura de medición avanzada podría establecer de una forma más acertada las necesidades y limitaciones de las zonas delimitadas para el despliegue de tecnología evidenciando las zonas críticas para la implementación, mitigando y atacando de manera más oportuna aquellos riesgos geográficos identificados.
- Mejor control de las operaciones y recursos: Con la implementación de dicho modelo, se tendrá un control exclusivo de las operaciones y recursos inherentes a la medición avanzada.

### Desventajas

- Información secundaria para la segmentación operativa: Al ser un ente externo a la empresa no se contaría con una información tan actualizada como la que tendría el OR.
- Dependencia de la tecnología usada por la empresa: La selección de los medios de comunicación entre el medidor y los centros de gestión, además de los productos, dependerá de la empresa por lo que el personal contratado debe estar capacitado en todas estas tecnologías.

### 4.6. Estructura Analítica Del Proyecto (EAP)

Con las causas anteriormente identificadas se proponen las siguientes actividades para lograr la implementación de la medición avanzada en el sector energético

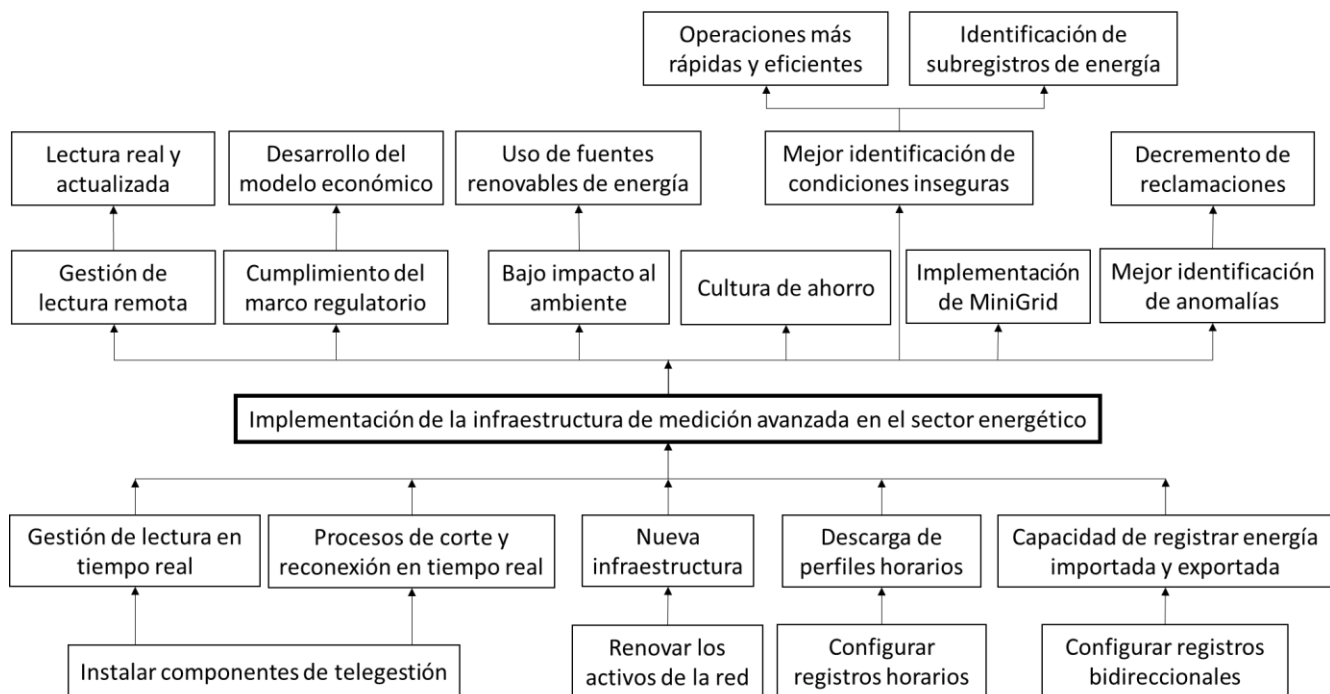


Figura 6. Estructura analítica del proyecto. Elaborado por el autor

### 4.7. Resumen narrativo de objetivos y actividades

Para lograr el objetivo central del proyecto se propone la instalación de componentes de telegestión, la renovación de los activos de la red y la configuración de registros horarios y bidireccionales. Con la instalación de componentes de telegestión como RTU, modem o concentradores se logra tener comunicación remota con los medidores lo cual permite la gestión de lectura en tiempo real, la reconexión y suspensión remota además de otros procesos como la programación remota del equipo; con la renovación de los activos de la red se podrá brindar un mejor servicio, reducir las pérdidas técnicas y obtener mejores remuneraciones por parte del estado; con la configuración de registros horarios las empresas comercializadoras y los operadores de red podrán tener información frecuente de los consumos de energía y con la configuración de registros bidireccionales se podrán registrar consumos de los clientes con fuentes propias de generación.

Por medio de la gestión remota de los medidores se obtendrán beneficios como la facturación de consumos no promediados, decremento en las reclamaciones, mejor gestión de anomalías y mejor eficiencia operacional; con las nuevas configuraciones en los medidores se espera tener una mejor integración de las Smart Grid y un aumento en los puntos de conexión de nuevas formas de generación de energía de pequeña y mediana escala al sistema de transmisión nacional.

## **5. ESTUDIO DE MERCADO**

### **5.1. Definición del Servicio**

La prestación del servicio para un negocio enfocado en la implementación de infraestructura de medición avanzada se basa en la instalación de los equipos necesarios para el cumplimiento de las metas estipuladas en los planes de desarrollo. Por lo anterior, se plantea como servicio la creación de un modelo de negocio que garantice el cumplimiento de la instalación de medición avanzada para el 75% de los clientes interconectados al sistema de transmisión nacional antes de 2030 (MME, 2019). Actualmente, las empresas colaboradoras tienen asignados contratos para la prestación de diferentes servicios enfocados a la instalación y mantenimientos de los equipos en cada uno de los niveles de tensión, sin embargo, hay una falencia importante en la necesidad de suplir la capacidad operativa y la gestión del conocimiento propia y nueva que determina la implementación de sistemas de comunicación con las redes eléctricas que garanticen la calidad y eficiencia energética en el país.

En el marco para la implementación de infraestructura de medición avanzada en la ciudad de Bogotá, en el año 2016 la empresa de energía Codensa inicio un proyecto piloto de instalación y operación de un sistema de medición inteligente para clientes residenciales con el objetivo de evaluar las viabilidades y proyectar nuevos modelos de negocio enfocados en nuevos servicios a partir de esta tecnología. A partir del estudio de proyecto piloto se determinaron varias conclusiones con el fin de poder garantizar la cobertura y en las cuales se vienen trabajando entre las cuales se encontraron

estudios de cobertura celular, sensibilización con los usuarios, servicios de valor agregado, análisis de marco normativo (Grupo T&T; Universidad Nacional de Colombia, 2019).

Basado en los servicios sustitutos que hoy en día se encuentran en la ciudad de Bogotá es importante garantizar la capacidad operativa como uno de los pilares fundamentales en el cumplimiento de las metas.

## **5.2. Análisis de Demanda**

### **5.2.1. Distribución Geográfica del mercado de consumo**

La distribución geográfica de la demanda está situada de acuerdo al alcance del modelo de negocio para lo cual se define el área de cobertura de la ciudad de Bogotá. En la Figura 7 se enseña el censo nacional de población y vivienda para el año 2018 realizado por el departamento administrativo nacional de estadística (DANE) donde se evidencia que para el año 2018 la ciudad de Bogotá tiene un total de población ajustada por cobertura de 7'412.566 habitantes de los cuales 7'387.400 corresponden a habitantes dentro de las cabeceras es decir los centros urbanos. Un estudio más detallado realizado por la Veeduría Distrital dio a conocer las principales características de cada localidad entre las que se encuentran la población (Veeduría distrital, 2018). Con esta información se construyó el mapa de densidad poblacional por localidades que se enseña en la Figura 8

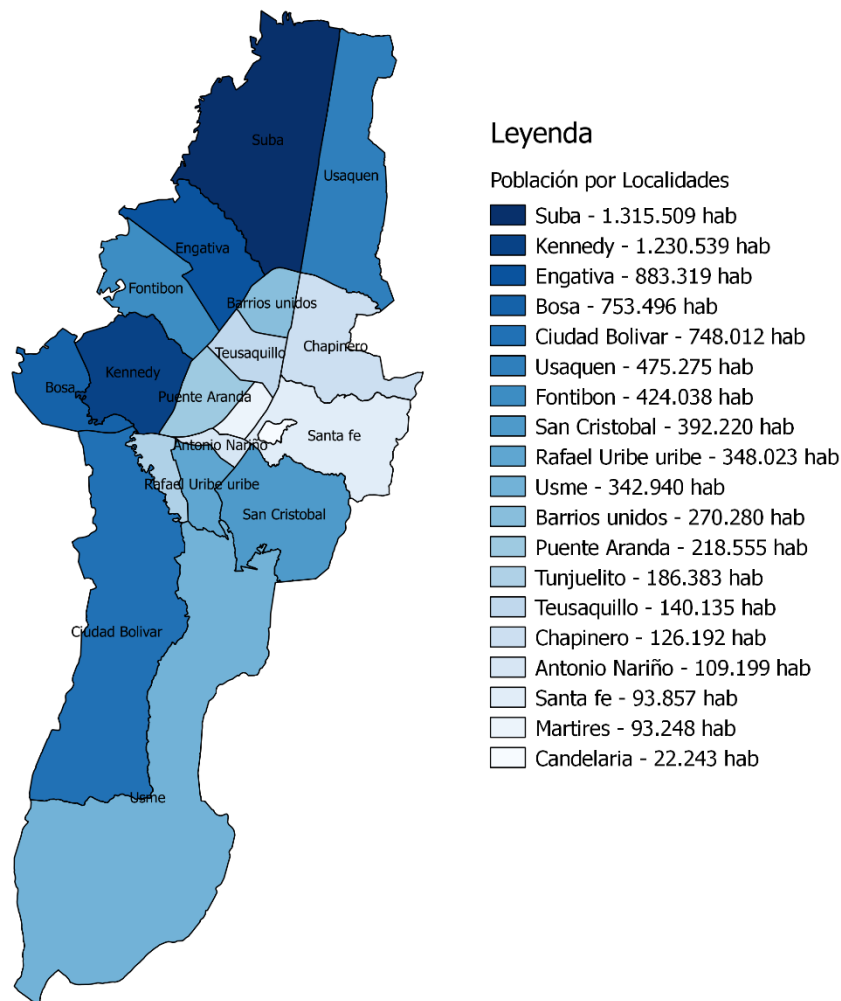
## Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018

Población censal ajustada por cobertura y porcentajes de omisión nacional y departamental por área

AÑO 2018							
IDENTIFICACIÓN		POBLACIÓN AJUSTADA POR COBERTURA			OMISIÓN CENSAL		
Código DIVIPOLA	NOMBRE DEPARTAMENTO	TOTAL	CABECERA	CENTROS POBLADOS Y RURAL DISPERSO	TOTAL	CABECERA	CENTROS POBLADOS Y RURAL DISPERSO
00	Total Nacional	48,258,494	36,424,653	11,833,841	8.5%	6.4%	15.0%
05	Antioquia	6,407,102	4,972,941	1,434,161	6.7%	3.9%	16.7%
08	Atlántico	2,535,517	2,404,831	130,686	7.6%	7.4%	10.9%
11	Bogotá, D.C.	7,412,566	7,387,400	25,166	3.1%	3.0%	39.5%
13	Bolívar	2,070,110	1,549,063	521,047	7.8%	7.2%	9.4%
15	Boyacá	1,217,376	708,006	509,370	6.7%	3.5%	11.2%
17	Caldas	998,255	740,865	257,390	7.5%	6.1%	11.6%
18	Caquetá	401,849	258,280	143,569	10.5%	5.8%	19.0%
19	Cauca	1,464,488	545,902	918,586	15.1%	9.8%	18.2%
20	Cesar	1,200,574	903,411	297,163	8.5%	7.7%	11.0%
23	Córdoba	1,784,783	937,319	847,464	12.8%	6.8%	19.5%
25	Cundinamarca	2,919,060	2,090,845	828,215	4.3%	2.3%	9.4%
27	Chocó	534,826	243,194	291,632	14.5%	7.2%	20.5%
41	Huila	1,100,386	669,697	430,689	8.3%	8.0%	8.6%
44	La Guajira	880,560	410,636	469,924	6.3%	4.6%	7.8%
47	Magdalena	1,341,746	938,320	403,426	5.8%	4.2%	9.5%
50	Meta	1,039,722	795,061	244,661	11.6%	11.5%	11.9%
52	Nariño	1,630,592	716,592	914,000	18.1%	9.6%	24.7%
54	Norte de Santander	1,491,689	1,173,712	317,977	9.7%	9.3%	11.2%
63	Quindío	539,904	471,910	67,994	5.6%	4.9%	10.6%
66	Risaralda	943,401	736,164	207,237	11.0%	10.7%	12.2%
68	Santander	2,184,837	1,655,627	529,210	8.1%	6.8%	11.9%
70	Sucre	904,863	569,089	335,774	4.5%	1.3%	10.0%
73	Tolima	1,330,187	907,506	422,681	7.6%	3.9%	15.6%
76	Valle del Cauca	4,475,886	3,809,542	666,344	15.3%	14.9%	17.8%
81	Arauca	262,174	172,634	89,540	8.6%	7.2%	11.4%
85	Casanare	420,504	295,434	125,070	9.7%	6.6%	16.9%
86	Putumayo	348,182	174,539	173,643	18.7%	9.1%	28.3%
88	Archipiélago de San Andrés	61,280	44,893	16,387	21.2%	28.4%	1.5%
91	Amazonas	76,589	37,047	39,542	13.8%	6.6%	20.4%
94	Guainía	48,114	20,279	27,835	7.7%	4.7%	9.8%
95	Guaviare	82,767	45,991	36,776	11.7%	5.6%	19.3%
97	Vaupés	40,797	12,090	28,707	7.6%	4.4%	9.0%
99	Vichada	107,808	25,833	81,975	28.9%	4.9%	36.5%

Figura 7. Estimaciones de población ajustada por cobertura censal. Fuente: DANE – Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018.





*Figura 8. Densidad poblacional por localidades en la ciudad de Bogotá. Elaborado por el autor.*

### **5.2.2. Comportamiento histórico de la Demanda.**

Dentro del análisis de la demanda encontramos la caracterización de los usuarios finales de servicio de energía eléctrica en la ciudad de Bogotá quien en últimas son quienes tendrán la instalación de la medición avanzada. Es importante tener en cuenta que la implementación de medición avanzada en el sector energético está reglamentada por el Ministerio de Minas y energías la cual se debe cumplir para el 2030 la instalación del 75% de clientes urbanos (MME, 2019).

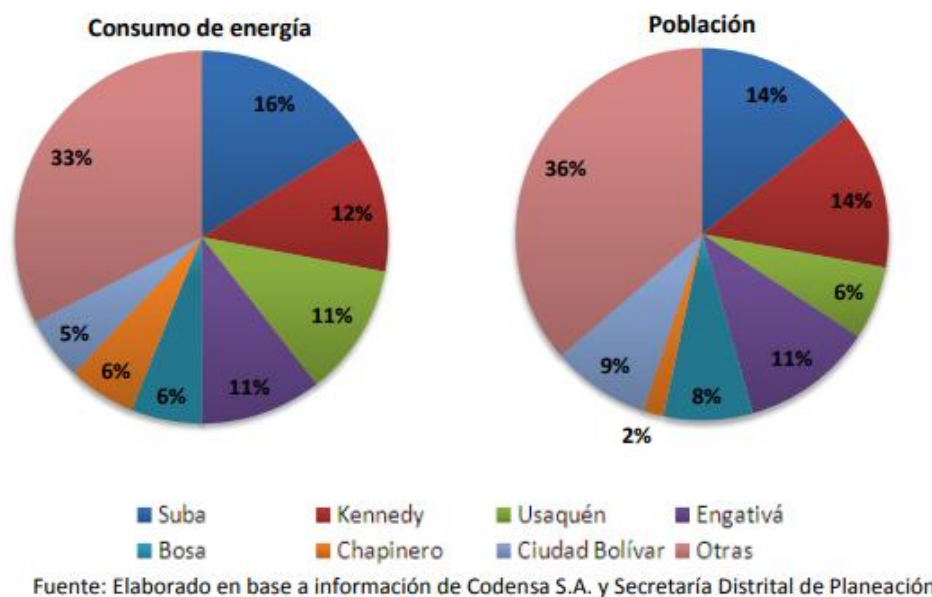


Figura 9. Consumo de energía eléctrica de las localidades de Bogotá (2009-2012). Fuente (FEDESARROLLO , 2013)

En la Figura 9 se enseña la distribución de los consumos de energía por las diferentes localidades en la ciudad de Bogotá lo cual es un insumo para definir la priorización de la demanda con respecto a la cantidad de energía que se encuentra facturada, sin embargo, el objetivo del modelo de negocio está enfocado a la instalación por cantidad de clientes para lo cual la Tabla 2 muestra una información más acertada de la caracterización objetiva de los clientes asociados para en el país; particularmente se observa la distribución de los clientes dentro de la ciudad Bogotá.

De acuerdo al estudio de la Unidad de Planeación Minero energética podemos encontrar que al año 2016 la cantidad total de usuarios para la ciudad de Bogotá es de 2.282.416 convirtiéndose esta en la población objetivo o la demanda para la instalación de infraestructura de medición avanzada en la ciudad de Bogotá (UPME, 2018). Es importante dentro del modelo operativo poder caracterizar y zonificar de una manera óptima la ciudad con el fin de poder realizar una programación acorde a la necesidad puntual de la población teniendo en cuenta los contextos socioeconómicos, la distribución geográfica y de comunicaciones que puede afectar el modelo operativo y tener impacto directo sobre los costos del servicio.

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

**Tabla 2. Cobertura De Energía Eléctrica A 2016. Fuente (UPME, 2018)**

DEPARTAMENTO	USUARIOS CABECERA MUNICIPAL SIN	USUARIOS RESTO SIN	USUARIOS TOTAL SIN	USUARIO SUBNORMAL SIN	USUARIOS CABECERA MUNICIPAL ZNI	USUARIO RESTO ZNI	USUARIOS TOTAL ZNI	USUARIOS CABECERA MUNICIPAL TOTALES	USUARIOS RESTO TOTALES	TOTAL USUARIOS	VIVIENDAS CABECERA MUNICIPAL	VIVIENDAS RESTO	TOTAL VIVIENDAS
AMAZONAS	0	0	0	0	9.899	3.812	13.711	9.899	3.812	13.711	9.899	9.344	19.243
ANTIOQUIA	1.667.320	428.876	2.096.196	0	996	3.447	4.443	1.668.316	432.323	2.100.639	1.668.316	453.712	2.122.028
ARAUCA	42.973	19.751	70.285	7.561	0	180	180	50.534	19.931	70.465	51.542	27.221	78.763
ATLÁNTICO	525.78	25.373	632.13	80.973	0	0	0	606.753	25.373	632.13	606.753	26.07	632.823
<b>BOGOTÁ D.C.</b>	<b>2.239.425</b>	<b>42.991</b>	<b>2.282.416</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.239.425</b>	<b>42.991</b>	<b>2.282.416</b>	<b>2.239.425</b>	<b>43.028</b>	<b>2.282.453</b>
BOLÍVAR	395.182	85.786	546.816	65.849	0	576	576	461.029	86.362	547.392	461.029	96.583	557.612
BOYACÁ	236.933	179.211	416.144	0	0	0	0	236.933	179.211	416.144	236.983	191.161	428.144
CALDAS	211.306	82.758	294.064	0	0	0	0	211.306	82.758	294.064	211.306	83.359	294.665
CAQUETÁ	72.634	15.338	88.07	98	911	4.621	5.532	73.643	19.959	93.602	75.857	46.496	122.353
CASANARE	102.225	19.394	121.619	0	0	280	280	102.225	19.674	121.899	102.225	26.384	128.609
CAUCA	154.047	184.678	338.88	155	4.933	15.52	20.453	159.135	200.198	359.333	159.135	236.955	396.09
CESAR	201.023	52.468	315.212	61.721	0	0	0	262.743	52.468	315.212	262.743	57.643	320.386
CHOCÓ	72.103	15.269	90.481	3.109	10.212	33.858	44.07	85.424	49.127	134.551	90.407	71.617	162.024
CÓRDOBA	242.713	170.726	434.456	21.021	0	0	0	263.733	170.726	434.456	263.733	175.272	439.005
CUNDINAMARCA	642.391	318.954	961.345	0	0	64	64	642.391	319.018	961.409	646.929	325.509	972.438
GUAINÍA	0	0	0	0	4.919	4.754	9.673	4.919	4.754	9.673	4.919	8.411	13.33
GUAVIARE	12.837	1.342	14.179	0	1.125	2.296	3.421	13.962	3.638	17.6	14.772	12.366	27.138
HUILA	240.243	122.299	365.702	3.16	0	0	0	243.403	122.299	365.702	243.403	135.921	379.324
LA GUAJIRA	98.046	30.543	159.006	30.414	0	390	390	128.463	30.933	159.396	128.463	92.861	221.324
MAGDALENA	189.833	46.787	384.996	148.376	0	0	0	338.209	46.787	384.996	338.209	52.832	391.041
META	232.034	39.542	276.388	4.812	511	1.826	2.337	237.357	41.368	278.725	245.527	69.348	314.875
NARIÑO	223.005	181.297	404.302	0	9.281	47.845	57.126	232.286	229.142	461.428	232.374	239.135	471.509
NTE SANTANDER	329.207	65.572	394.996	217	0	0	0	329.424	65.572	394.996	329.424	82.958	412.382
PUTUMAYO	34.003	16.976	65.214	14.235	2.466	4.784	7.25	50.704	21.76	72.464	52.97	50.229	103.199
QUINDÍO	141.298	15.708	157.006	0	0	0	0	141.298	15.708	157.006	145.851	18.353	164.204
RISARALDA	230.443	51.391	281.834	0	0	0	0	230.443	51.391	281.834	230.443	51.506	281.949
SAN ANDRES	0	0	0	0	20.81	0	20.81	20.81	0	20.81	20.81	0	20.81
SANTANDER	487.857	185.622	688.067	14.588	0	0	0	502.445	185.622	688.067	502.478	195.397	697.875
SUCRE	145.526	65.07	225.346	14.751	0	0	0	160.276	65.07	225.346	160.276	67.226	227.502
TOLIMA	316.902	106.331	423.68	447	0	0	0	317.349	106.331	423.68	317.38	117.834	435.214
VALLE	992.451	151.171	1.187.836	15.12	0	9.021	9.021	1.036.665	160.192	1.196.857	1.038.532	179.078	1.217.610
VAUPÉS	0	0	0	0	2.487	2.517	5.004	2.487	2.517	5.004	2.549	4.472	7.021
VICHADA	0	0	0	0	7.586	1.912	9.498	7.586	1.912	9.498	7.586	7.673	15.259
<b>TOTAL</b>	<b>10.479.740</b>	<b>2.721.224</b>	<b>13.716.666</b>	<b>486.607</b>	<b>76.136</b>	<b>137.703</b>	<b>213.839</b>	<b>11.071.575</b>	<b>2.858.927</b>	<b>13.930.505</b>	<b>11.102.248</b>	<b>3.255.954</b>	<b>14.358.202</b>

### 5.3. Necesidades de los clientes

Con el fin de identificar las necesidades de los clientes se llevó acabo la encuesta adjunta en el Anexo 1, esta encuesta se fundamenta en los siguientes siete factores de mercado: tendencias, oferta de productos similares, demanda, precio, canales de comercialización y estrategias de comunicación. En el Anexo 2 se enseña cada una de las respuestas obtenidas por 29 habitantes de diferentes localidades de la ciudad de Bogotá.

En dicha encuesta se presentan algunas preguntas en las que se indaga sobre las necesidades de los clientes en cuanto a las operaciones (instalaciones y/o inspecciones) desarrolladas en su equipo de medida. Estas necesidades son: atención, amabilidad, rapidez, conocimiento técnico, conocimiento comercial y comunicación; las mismas fueron evaluadas de 1 a 5 por los encuestados donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta. Con la información extraída se procede a crear el diagrama rar de la Figura 10

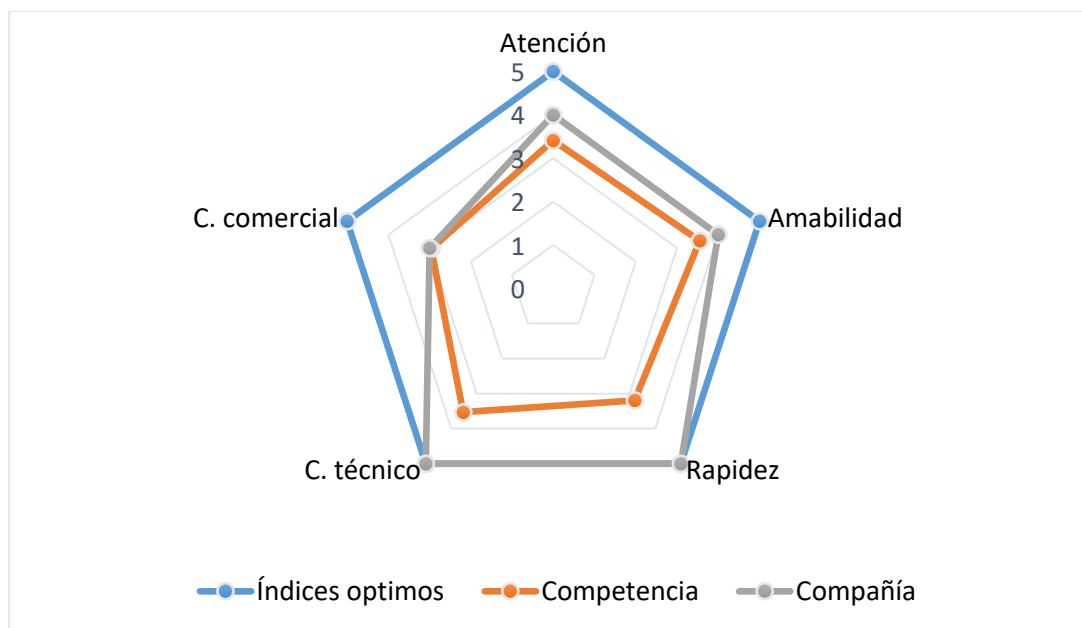


Figura 10. Diagrama radial de necesidades de los clientes

### 5.4. Ciclo de Vida del Servicio

Dentro del ciclo de vida del servicio siguiendo la metodología ITIL encontramos cinco fases base para el desarrollo del servicio las cuales son: Mejora continua, estrategia, diseño, transición y operación del servicio

**Estrategia del servicio:** Dentro de este eje garantizamos que el modelo de negocio este enfocado y alineado estratégicamente con los objetivos corporativos. Para el desarrollo del servicio de

implementación de medición avanzada se define como objetivo principal el cumplimiento de las metas regulatorias expuestas para lo cual se debe garantizar que la capacidad operativa sea suficiente y el retorno de la inversión sea coherente con los costos operativos que demanda el servicio.

**Diseño del servicio:** En esta fase se desarrolla el diseño del servicio de acuerdo a las necesidades y a los requerimientos evidenciados a lo largo de la definición del modelo de negocio y desde la cual se generará el valor agregado que cumpla las necesidades propias de los involucrados. Para el diseño del servicio en la implementación de medición avanzada es importante realizar el análisis de los componentes propios tales como las telecomunicaciones, marcos normativos, valor agregado y escalabilidad.

**Transición del servicio:** En esta fase se define la integración del servicio con los demás procesos con el fin de garantizar la interoperabilidad; es importante tener en cuenta que la instalación de la medición avanzada es un habilitante crucial en los procesos de facturación, perdidas, corte y reconexión por tal motivo debe estar debidamente configurado.

**Operación del servicio:** En esta fase se realiza la operación del servicio de acuerdo a los requerimientos planteados, las necesidades de los clientes en este caso es importante tener en cuenta los acuerdos de nivel de servicio (ANS) definidos para el cumplimiento de los indicadores. Es de vital importancia la realimentación de la operación del servicio con el fin de identificar las fallas de manera oportuna y poder tener una acción correctiva eficaz.

**Mejoramiento continuo:** En esta fase se propone realizar todas las revisiones y comunicación continua de los procesos con el fin de garantizar la mejor versión del modelo de negocio. Es importante realizar evaluación constante de cada uno de los componentes del modelo de negocio con el fin de evaluar la viabilidad, la capacidad operativa, el cumplimiento de las metas y analizar las desviaciones en la instalación de los componentes.

Según el estudio de mercado se identifican cinco fases principales que caracteriza el ciclo de vida del producto:

#### **5.4.1. Desarrollo**

En la etapa de desarrollo, propuesta para los primeros meses del proyecto se esperan desarrollar procesos como definición de recursos, tiempos y cantidades. Teniendo en cuenta las características del territorio, en este caso Bogotá, se identificará la densidad de población por localidad y el área del territorio con el fin de seleccionar la mejor ubicación para la instalación de la sede de la empresa, de esta forma se obtiene mejor cobertura del espacio y se disminuyen los tiempos de traslado haciendo que la operación diaria sea más eficaz. En este mismo tiempo se capacitará al personal encargado de

las instalaciones sobre las tecnologías empleadas por la empresa contratista, las precauciones al momento de laborar con equipos eléctricos y demás capacitaciones que desarrollen en cada una de las cuadrillas el conocimiento suficiente y necesario para la realización de sus labores.

Así mismo se espera adquirir los vehículos, materiales, personal administrativo y demás recursos necesarios para el lanzamiento del servicio

#### **5.4.2. Lanzamiento**

En esta etapa se instalarán los primeros medidores inteligentes, con estas primeras instalaciones se espera terminar de comprender el funcionamiento de la tecnología aplicada por la empresa contratista e identificar aquellas necesidades propias de la población objeto del proyecto. En este punto los supervisores deben estar al tanto de las inquietudes de las cuadrillas y los gerentes de la correcta planeación de las actividades diarias supliendo de forma oportuna las necesidades que surjan fruto de la implementación de esta tecnología. Su duración será de algunos meses dando tiempo en la adquisición de recursos, materiales o ajuste de sistemas.

#### **5.4.3. Crecimiento**

Se ponen en marcha los modelos de instalación pertinentes para cada zona, se espera obtener una mayor inercia en la operación diaria la cual se evidencie en la etapa de madurez. La duración estimada para esta etapa es de un año

#### **5.4.4. Madurez**

Durante esta etapa se llevará a cabo la implementación de la medición avanzada en toda su capacidad. Entrarán en funcionamiento todas las cuadrillas y de esta forma todos los programadores, supervisores, almacenistas, conductores y demás personas del proyecto. La duración de esta etapa se determina en unos cuantos años con el fin de abarcar la totalidad de los clientes de la ciudad.

#### **5.4.5. Saturación**

Con la implementación de más del 95% de la medición avanzada se espera concluir las zonas faltantes, realizar un nuevo recorrido por la ciudad visitando aquellos predios en los cuales no fue posible instalar la medida. Para concluir se esperan desarrollar los primeros mantenimientos a esta medida y consultar ofertas para la implementación de la medición avanzada en otras ciudades del país o del mundo.

### **5.5. Plan de ventas**

Una vez identificadas las etapas del ciclo de vida del proyecto se procede a realizar el plan de ventas para un periodo de 5 años. Como se mencionó, el despliegue de la operación se realizará de forma graduada de forma que el primer mes se pongan en marcha algunas cuadrillas con el fin de afinar los

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

procedimientos, sistemas, materiales y demás inconvenientes que se identifican en la ejecución. Para el cálculo se considera la instalación de 18 medidores por cuadrilla y 1 concentrador por cada 50 medidores, la adecuación del 0,3% de los medidores instalados y del 2% de los concentradores instalados hasta el periodo anterior, además, la adecuación del 3% de las acometidas y del 1% de las celdas como cualquier falla que se presente en la duración del proyecto.

Como se puede observar en la Tabla 3 el plan de ventas se divide en instalaciones, mantenimientos y adecuaciones. El plan de mantenimientos de concentradores y adecuaciones de acometidas y celdas se basan en el plan de instalación de medidores. A diferencia del plan de instalaciones y adecuaciones, los planes de mantenimientos incrementan a medida que se incrementan las instalaciones.

**Tabla 3. Plan de operaciones**

Periodo			Cantidad operaciones					
			Instalaciones		Mantenimientos		Adecuaciones	
Año	Mes	Días hábiles	Medidores	Concentradores	Medidores	Concentradores	Acometidas	Celdas
Año 1	jul-20	26	23400	468	0	0	702	234
	ago-20	24	43200	864	70	9	1296	432
	sep-20	26	46800	936	200	27	1404	468
	oct-20	26	46800	936	340	45	1404	468
	nov-20	23	41400	828	481	64	1242	414
	dic-20	25	45000	900	605	81	1350	450
	ene-21	25	45000	900	740	99	1350	450
	feb-21	24	43200	864	875	117	1296	432
	mar-21	26	46800	936	1004	134	1404	468
	abr-21	25	45000	900	1145	153	1350	450
	may-21	25	45000	900	1280	171	1350	450
	jun-21	24	43200	864	1415	189	1296	432
Año 2	jul-22	296	532800	10656	3143	419	15984	5328
Año 3	jul-23	298	536400	10728	4752	634	16092	5364
Año 4	jul-24	295	531000	10620	6345	846	15930	5310
Año 5	jul-25	296	435000	8700	7650	1020	13050	4350
<b>Total</b>			<b>2550000</b>	<b>51000</b>	<b>30044</b>	<b>4006</b>	<b>76500</b>	<b>25500</b>

## 6. INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 6.1. Diseño del producto

#### 6.1.1. Tamaño y localización.

**Tamaño del mercado:** Debido a la reglamentación y los programas de desarrollo a nivel del país, se proyectó que el mercado está definido por todos los usuarios de servicio de energía eléctrica, respecto a la limitación del alcance de proyecto esta brindado para la ciudad de Bogotá inicialmente en donde sería la cobertura se estima aproximadamente 2'550.0000 usuarios a quienes se estima se debe realizar la instalación de medidores avanzados.

**Disponibilidad de materia prima:** En este caso teniendo en cuenta que el proyecto está enfocado al diseño de un modelo de negocio específicamente el desarrollo de un servicio, no aplica la disponibilidad de materia prima ya que todos los insumos y elementos son asignados por la empresa de energía.

**Programa de producción:** Del mismo modo no es un producto por tal razón no aplica los programas de producción, sin embargo, se plantea el plan de ventas del capítulo anterior.

**Localización del proyecto:** Para la localización del proyecto estimamos que la cobertura está determinada para la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta el gran tamaño de la ciudad y los tiempos descritos por el estado, se propone dividir la capacidad operativa en 4 zonas de igual cantidad de clientes.

#### 6.1.2. Ficha técnica

Para las labores operativas y administrativas se identifican los cargos descritos en la Tabla 4; estos cargos se distribuyen en las cuatro zonas planteadas para la operación; las cuadrillas según el número de instalaciones en la zona y los administrativos uno por cada zona, de esta forma se espera sectorizar la demanda y cualquier posible inconveniente.



**Tabla 4.** Ficha técnica

<b>Cargo Profesional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Aptitudes</b>
Ingeniero Soporte Operativo	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de dirección, liderazgo y toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad para prever nuevas situaciones y adaptarse a ellas.</li> <li>• Habilidad de conducción en carreteras y respeto por las normas de tránsito.</li> <li>• Habilidad en la comunicación y en la resolución de conflictos.</li> <li>• Habilidades y técnicas en preparación de capacitaciones.</li> <li>• Manejo de Archivos físicos y magnéticos con orden.</li> <li>• Trabajo en equipo y motivación del personal a cargo</li> </ul>
Tecnólogo SISO	Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de dirección, liderazgo y toma de decisiones.</li> <li>• Compromiso con su labor como prevencionista hacia la protección de la vida y la salud.</li> <li>• Habilidad de conducción en carreteras y respeto por las normas de tránsito.</li> <li>• Habilidad en la comunicación y en la resolución de conflictos.</li> <li>• Habilidades y técnicas en preparación de capacitaciones.</li> <li>• Manejo de Archivos físicos y magnéticos con orden.</li> </ul>
Técnico Administración De Materiales	Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Archivos físicos y magnéticos con orden.</li> <li>• Trabajo en equipo y motivación del personal a cargo.</li> </ul>
Auxiliar Administración De Materiales	Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de conducción en carreteras y respeto por las normas de tránsito.</li> <li>• Manejo de archivos físicos y magnéticos.</li> </ul>
Técnico Soporte De Programación Y Comunicaciones	Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Archivos físicos y magnéticos con orden.</li> </ul>
Técnico Administración	Administrativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de Archivos físicos y magnéticos con orden.</li> </ul>

Cargue / Digitación		
Tecnólogo Electricista Líder	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de dirección, liderazgo y toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad para prever nuevas situaciones y adaptarse a ellas.</li> <li>• Compromiso con su labor como prevencionista hacia la protección de la vida y la salud.</li> <li>• Habilidad en la comunicación y en la resolución de conflictos.</li> <li>• Manejo de Archivos físicos y magnéticos.</li> <li>• Trabajo en equipo y motivación del personal a cargo.</li> </ul>
Tecnólogo Electricista	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de dirección, liderazgo y toma de decisiones.</li> <li>• Manejo de Archivos físicos y magnéticos con orden.</li> </ul>
Técnico Electricista	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de seguir instrucciones.</li> </ul>
Auxiliar De Instalación	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de seguir instrucciones.</li> </ul>
Auxiliar De Instalación (Conducción)	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de seguir instrucciones.</li> <li>• Habilidad de conducción en carreteras y respeto por las normas de tránsito.</li> </ul>

## 6.2. Gestión de la calidad

### 6.2.1. Métrica de Calidad

**Tabla 5. MÉTRICAS DE CALIDAD Y LISTAS DE CHEQUEO**

	Descripción
<b>Variable:</b>	Informes (Texto)
<b>Atributo:</b>	Los documentos de informes (diarios, semanales, mensuales y anuales) deben cumplir con las normas APA
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel: El tamaño del papel que se debe usar es de 21,59 x 27,94 centímetros. Equivalentes a 8 ½ x 11 pulgadas.</li> <li>• Tipo de letra: Times New Roman, con un tamaño de 12 puntos.</li> <li>• El interlineado debe ser con el formato 2.0 y el texto debe estar alineado hacia la izquierda, sin que esté justificado.</li> <li>• No se deben utilizar espacios entre párrafos.</li> <li>• Márgenes: Todos los márgenes deben tener una medida o espacio de 2,54 cm/1.</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar sangrías para documentos son 5 espacios en el comienzo de cada párrafo.</li> <li>• Las tablas no deben tener ningún tipo de línea que separen las celdas.</li> <li>• La redacción debe ser en tercera persona.</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<p>Otros tipos de letra a usar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Times New Roman, con un tamaño de 12 puntos.</li> <li>• Georgia, con un tamaño de 11 puntos.</li> <li>• Calibri, a 11 puntos de tamaño.</li> <li>• Arial, tamaño de 11 puntos.</li> <li>• Lucida Sans Unicode, en este caso el tamaño es de 10 puntos</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El tipo de letra usada es conforme a los requerimientos o sus variables?</li> <li>• ¿El interlineado es el solicitado según el formato?</li> <li>• ¿El espaciado es el solicitado según el formato?</li> <li>• ¿Las márgenes son las solicitadas según el formato?</li> <li>• ¿La sangría está según lo solicitado en el formato?</li> <li>• ¿La redacción está en tercera persona?</li> <li>• ¿Las tablas están según lo solicitado en el formato?</li> </ul>

	<b>Descripción</b>
<b>Variable:</b>	Informes (presentación)
<b>Atributo:</b>	Las presentaciones de los informes (diarios, semanales, mensuales y anuales) deben ser máximo dos diapositivas de Microsoft PowerPoint
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de diapositivas</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden ser tres diapositivas donde la primera exponga el tipo de informe, a fecha y los logos de las empresas</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La cantidad de diapositivas son 3 incluyendo la presentación inicial?</li> </ul>

	<b>Descripción</b>
<b>Variable:</b>	Forma de entrega de los Informes (Texto y presentaciones)
<b>Atributo:</b>	Los informes (diarios, semanales, mensuales y anuales) deben enviarse en formato correo electrónico donde se adjunten los dos archivos
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los informes deben ser enviados al coordinador encargado por el cliente</li> <li>• Se debe copiar a los supervisores, el gerente y demás personas que atribuya el cliente</li> <li>• Se debe enviar en formato pdf para evitar modificaciones de terceros</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se podrán incluir otras personas interesadas, pero con previa autorización del gerente y/o del cliente</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los documentos enviados están en formato PDF?</li> <li>• ¿Los destinatarios son los establecidos por el gerente y el cliente?</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	<b>Descripción</b>
<b>Variable:</b>	Contenido Informes (Texto y presentaciones)
<b>Atributo:</b>	Los informes (diarios, semanales, mensuales y anuales) deben explicar a detalle el de la operación, los compromisos de mejora y figuras que sean de fácil comprensión
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documento de texto que describa a detalle el avance de la operación y describa los compromisos de mejora</li> <li>Documento de PowerPoint que enseñe de forma eficaz el avance de la operación</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La redacción del documento de texto es libre para el contratista</li> <li>Los gráficos enseñados en la presentación son de libre escogencia por el contratista</li> <li>Los compromisos de mejora pueden ser propuestos por el contratista; sin embargo, su aplicación debe tener el previo aval del cliente</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Dentro del contenido del texto se detallan los principales inconvenientes de la operación en campo?</li> <li>¿Dentro de las imágenes mostradas en la ppt se visualiza fácilmente el avance de la operación?</li> <li>¿Dentro de las presentaciones es posible hacer una comparación rápida de la rata de operaciones en los periodos según sea el informe?</li> <li>¿Los compromisos de mejora son acordes al problema identificado?</li> </ul>

	<b>Descripción</b>
<b>Variable:</b>	Tiempo de entrega de Informes
<b>Atributo:</b>	Los informes (diarios, semanales, mensuales y anuales) deben ser enviados por electrónico según sea su periodicidad
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Días después de cumplido el periodo (aplica para informes diarios, semanales y mensuales)</li> <li>Semanas después de cumplido el año</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los informes diarios pueden ser enviados entre las siguientes 24 horas después de finalizado el periodo o las 24 del siguiente día hábil</li> <li>Los informes semanales pueden ser enviados en cualquier momento entre las 00:00 horas del lunes y las 23:59 horas del martes (comprendiendo la semana de lunes a domingo)</li> <li>Los informes mensuales pueden ser enviados en cualquier momento entre las 00:00 horas del primer día del siguiente mes y las 23:59 horas del tercer día del mismo</li> <li>Los informes anuales pueden ser enviados en cualquier momento de las dos siguientes semanas del año concluido</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿El informe fue entregado vía correo electrónico?</li> <li>¿El informe fue entregado en los tiempos estipulados?</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	Descripción
<b>Variable:</b>	Asignación de ruta
<b>Atributo:</b>	La ruta entregada por el programador a los líderes de cuadrilla debe ser clara, a t debe estar debidamente sustentada
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de información contenida en la ruta diaria</li> <li>• Disponibilidad de consulta de la ruta</li> <li>• Claridad en la información</li> <li>• Tiempo de entrega (minutos)</li> <li>• Fuentes usadas</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La forma de entrega a las cuadrillas es de libre escogencia del programador</li> <li>• La presentación de la información puede ser de libre escogencia, pero previamente concertada entre los líderes y el programador</li> <li>• Las fuentes pueden ser de libre escogencia del programador</li> <li>• La información a las cuadrillas debe estar disponible antes de cumplir la primera hora laboral</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Veri de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La información de la ruta es útil?</li> <li>• ¿La información de la ruta puede ser consultada con facilidad por cualquier miembro de las cuadrillas?</li> <li>• ¿La información suministrada es clara?</li> <li>• ¿La información suministrada proviene de fuentes confiables?</li> <li>• ¿La información fue suministrada a las cuadrillas una hora después de iniciada la jornada laboral?</li> </ul>

	Descripción
<b>Variable:</b>	Normatividad de las instalaciones
<b>Atributo:</b>	Todas las operaciones realizadas (instalaciones, mantenimientos y adecuaciones cumplir con las normatividades eléctricas colombianas
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento del código eléctrico colombiano</li> <li>• Cumplimiento del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE)</li> <li>• Cumplimiento de la NTC 2050</li> <li>• Cumplimiento del código de ética profesional</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	No aplican umbrales ya que por disposición legal se deben cumplir todos los requer
<b>Lista de chequeo de Veri de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El producto cumple con el código eléctrico colombiano?</li> <li>• ¿El producto cumple con el RETIE?</li> <li>• ¿El producto cumple con la NTC 2050?</li> <li>• ¿El personal encargado cumple con el código de ética profesional?</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	Descripción
<b>Variable:</b>	Trabajo en alturas
<b>Atributo:</b>	Todos los trabajadores que desarrollen trabajos en alturas deben presentar soporte de aprobación de los respectivos cursos
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprobante de aceptación de curso sobre trabajos en alturas</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La entidad que expida el aval de trabajo en alturas debe estar certificada por algún ente estatal</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿El personal encargado de los trabajos en alturas tienen certificado de trabajo en altura vigente?</li> </ul>

	Descripción
<b>Variable:</b>	Capacitaciones sobre los equipos a usar
<b>Atributo:</b>	Todo el personal que manipule los equipos de la AMI debe tener certificados de curso que avalen su conocimiento sobre la tecnología
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificación de cursos sobre tecnología física a implementar</li> <li>Certificación de cursos sobre los medios de comunicación empleados en la infraestructura a implementar</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La certificación puede ser expedida por cualquier entidad de preferencia del gerente siempre y cuando el curso sea impartido por expertos en el tema</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿El personal encargado de la operación sobre los medidores cuenta con certificación de curso o cursos sobre el funcionamiento de los mismos?</li> <li>¿El personal encargado de las comunicaciones entre los equipos cuenta con certificación del curso o cursos sobre el funcionamiento de las mismas?</li> <li>¿El personal encargado de la operación sobre los concentradores cuenta con certificación del curso o cursos sobre el funcionamiento de los mismos?</li> </ul>

	Descripción
<b>Variable:</b>	Elementos de protección personal
<b>Atributo:</b>	Todo el personal encargado de la operación debe poseer sus propios elementos de protección personal
<b>Unidades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elementos de protección corporal</li> </ul>
<b>Umbrales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El personal operativo puede obtener los elementos de protección de la entidad preferente siempre y cuando estos cumplan con los estándares de calidad</li> </ul>
<b>Lista de chequeo de Verificación de calidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿El personal cuenta con elementos de protección corporal completo (overol, guantes, marcara corta fuegos, calzado adecuado, ...)?</li> <li>¿El personal cuenta con herramientas acordes a su labor (escalera funcional y del tamaño adecuado, destornilladores, pinzas y demás elementos acordes a la operación)?</li> <li>¿Los conductores poseen la dotación adecuada para su desplazamiento?</li> </ul>

### 6.2.2. QFD

Según lo descrito en el estudio de mercado y las características de los cargos, se plantea la QFD de la Figura 11 que relaciona los principales requerimientos de los clientes y como serán cubiertos por las características técnicas del producto, en este caso se evaluaron los principales aspectos del manejo de cuadrillas para la implementación o instalación del servicio de medición inteligente. La competencia evaluada es la empresa de energía de la ciudad objetivo que en este caso es Bogotá.

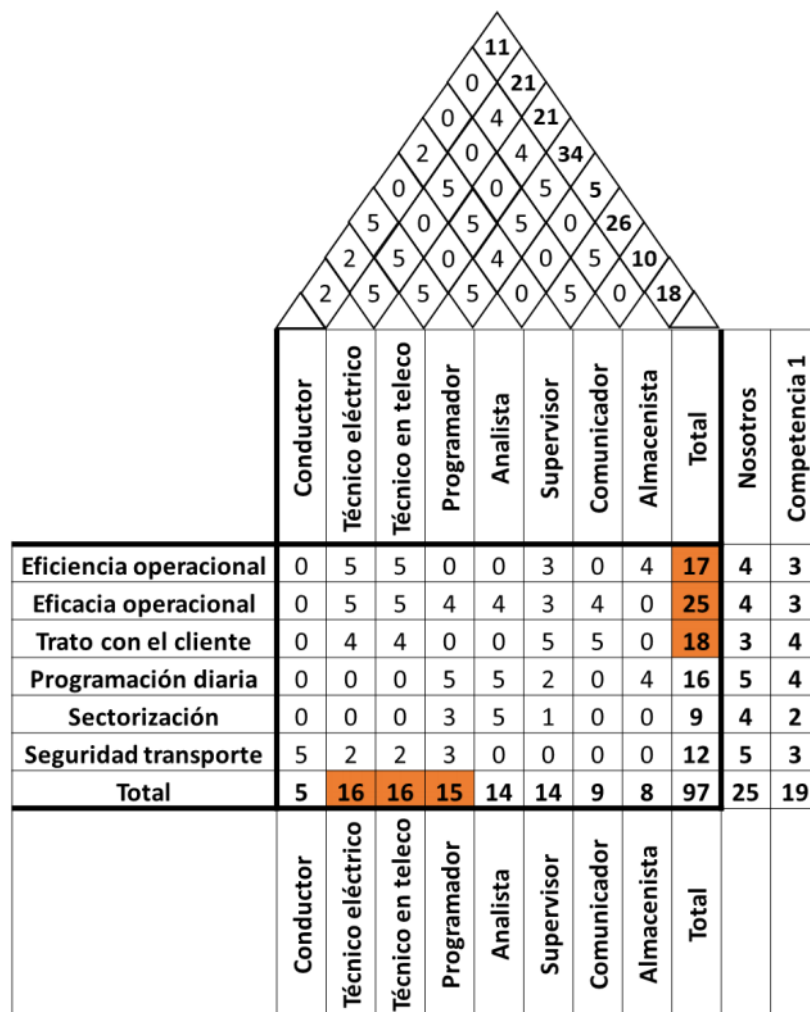


Figura 11. QFD

Como resultado se observa que el nuevo servicio propuesto está por encima de la competencia, sin embargo, hace falta mejorar en el aspecto de trato con el cliente, en este factor, la competencia tiene la ventaja. Se analiza una fuerte relación entre los roles operativos, quienes son los que componen la cuadrilla y los que lideran el proceso, por otro lado, existe una baja relación con otros roles por parte del comunicador. Por lo anterior se considera que el rol de comunicador es de vital importancia pues

de este depende tener una mayor eficiencia en las instalaciones y tener mejor trato con el cliente. Debido a las pocas interrelaciones del comunicador con los demás roles, se propone dejar esta labor a cargo de la empresa contratista o en su defecto a los mensajes enviados por el programador.

### 6.3. Diseño de proceso

El modelo operativo del proyecto se realizará por medio del cobro de las actividades descritas en la Tabla 6, de las mismas se creó el diagrama de proceso de la Figura 12

**Tabla 6.** Listado de actividades

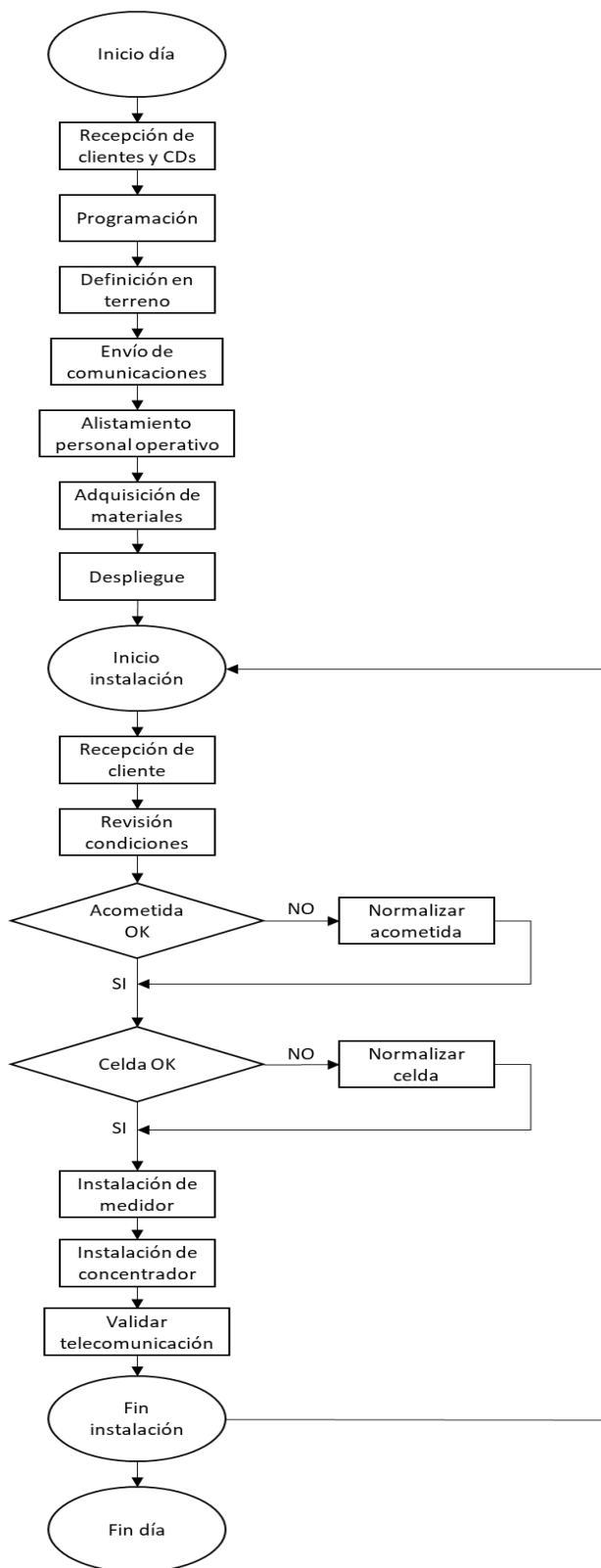
Act	Descripción	Alcance
1	Instalación de concentrador de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de la caja, equipo de comunicación del concentrador y concentrador. Incluye instalación de uniones, conectores y alambrado de equipo</li> <li>• Elaboración y entrega de reporte de instalación</li> </ul>
2	Mantenimiento de equipos y diagnóstico de telemedida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico del estado de los elementos de telecomunicación</li> <li>• Cambio de cualquiera de los elementos de telecomunicación</li> <li>• Carga o descarga de plantillas o información de los equipos</li> <li>• Prueba de comunicaciones.</li> <li>• Ajuste de elementos y reinicios de equipos</li> <li>• Elaboración y entrega de reporte de revisión</li> </ul>
3	Instalación de medidor monofásico de baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de medidor monofásico de baja tensión. Incluye instalación de uniones, conectores y alambrado de equipo.</li> <li>• Instalación de equipos de comunicación del medidor</li> <li>• Elaboración y entrega de reporte de retiro</li> </ul>
4	Instalación de caja de empalme trifásica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de cajas nuevas en pared o apoyo</li> <li>• Instalación de termomagnético, portafusibles, barras, cableado del medidor, reductores y cualquier otro elemento de esta índole.</li> <li>• Realización de cualquier labor física como perforaciones, corte de lámina, instalación de tornillos, entre otros</li> <li>• Instalación de puesta a tierra de las cajas</li> <li>• Limpieza de los desechos producto de la actividad</li> </ul>



**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

5	Tendido de acometida aérea de baja tensión, monofásica o bifásica con sección menor o igual a 36 mm <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión y/o empalme de cualquier tipo en caja de derivación</li> <li>• Instalación o cambio de acometida desde el poste hasta la caja de empalme</li> <li>• Instalación de terminales</li> <li>• Instalación de elementos de sujeción y anclaje necesarios.</li> </ul>
6	Instalación de caja de empalme monofásica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de cajas nuevas en pared o apoyo</li> <li>• Instalación de termomagnético, portafusibles, barras, cableado del medidor, reductores y cualquier otro elemento de esta índole.</li> <li>• Realización de cualquier labor física como perforaciones, corte de lámina, instalación de tornillos, entre otros</li> <li>• Instalación de puesta a tierra de las cajas</li> <li>• Limpieza de los desechos producto de la actividad</li> </ul>
7	Retiro de medidor de baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconexión y retiro de medidor</li> <li>• Elaboración y entrega de reporte de retiro</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**



*Figura 12. Diagrama de proceso*

#### 6.4. Diseño de planta

Según la cantidad de operaciones descrita en la Tabla 3 se calculó el número de equipos de trabajo necesarios para cumplir tal meta. En cuanto a las instalaciones de medidores se considera el despliegue graduado en donde se completa el 100% del personal en los primeros meses del proyecto; mientras que en la instalación de concentradores se considera la ejecución de 4 instalaciones diarias, en cuanto a los mantenimientos se toma la ejecución de 9 operaciones diarias a medidores y 5 a concentradores; finalmente se consideran 5 intervenciones diarias de acometidas y 4 de celdas.

**Tabla 7. Equipos de trabajo**

Periodo			Nro Equipos de trabajo					
			Instalaciones		Mantenimientos		Adecuaciones	
Año	Mes	Días hábiles	Medidores	Concentradores	Medidores	Concentradores	Acometidas	Celdas
Año 1	jul-20	26	50	5	0	0	6	3
	ago-20	24	100	9	1	1	11	5
	sep-20	26	100	9	1	1	11	5
	oct-20	26	100	9	2	1	11	5
	nov-20	23	100	9	3	1	11	5
	dic-20	25	100	9	3	1	11	5
	ene-21	25	100	9	4	1	11	5
	feb-21	24	100	9	5	1	11	5
	mar-21	26	100	9	5	2	11	5
	abr-21	25	100	9	6	2	11	5
	may-21	25	100	9	6	2	11	5
	jun-21	24	100	9	6	2	11	5
Año 2	jul-22	296	100	9	6	2	11	5
Año 3	jul-23	298	100	9	6	2	11	5
Año 4	jul-24	295	100	9	6	2	11	5
Año 5	jul-25	296	82	8	6	2	9	4

Para la operación en campo se conformarán tres tipos de cuadrilla distintas; las cuadrillas masivas encargadas únicamente a la instalación masiva de medidores, la cuadrilla convencional encargada de las adecuaciones a celdas, acometidas y al mantenimiento de medidores y la cuadrilla especial encargada de la instalación y mantenimiento de concentradores. Con las anteriores consideraciones se calculó el número de equipos según su función. La conformación de los equipos de trabajo se enseña en la Tabla 8 mientras que la cantidad de equipos según el periodo se enseña en la Tabla 9

**Tabla 8.** Conformación de equipos

Cargo Personal	Cuadrilla instalación Masiva	Cuadrilla Medida Convencional	Cuadrilla Medida Especial
TECNÓLOGO ELECTRICISTA		1	1
TÉCNICO ELECTRICISTA	1	1	1
AUXILIAR DE INSTALACIÓN	1		
AUXILIAR DE INSTALACIÓN (CONDUCCIÓN)		1	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Tabla 9.** Número de equipos por función

Periodo			Nro equipos por función		
Año	Mes	Días hábiles	Masivo	Convencional	Especial
Año 1	jul-20	26	50	9	5
	ago-20	24	100	17	10
	sep-20	26	100	17	10
	oct-20	26	100	18	10
	nov-20	23	100	19	10
	dic-20	25	100	19	10
	ene-21	25	100	20	10
	feb-21	24	100	21	10
	mar-21	26	100	21	11
	abr-21	25	100	22	11
	may-21	25	100	22	11
	jun-21	24	100	22	11
Año 2	jul-22	296	100	22	11
Año 3	jul-23	298	100	22	11
Año 4	jul-24	295	100	22	11
Año 5	jul-25	296	82	19	10

Según la conformación de equipos planteada y el número de equipos de trabajo se obtuvo el personal a contratar según el cargo.

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

**Tabla 10. Personal operativo**

Periodo			Cargos RRHH					
Año	Mes	Días hábiles	Gerente	Ingeniero Soporte Operativo	Tecnólogo electricista líder	Tecnólogo electricista	Tecnólogo SISO	Técnico electricista
Año 1	jul-20	26	1	4	5	14	4	64
	ago-20	24	1	4	10	27	4	127
	sep-20	26	1	4	10	27	4	127
	oct-20	26	1	4	10	28	4	128
	nov-20	23	1	4	10	29	4	129
	dic-20	25	1	4	10	29	4	129
	ene-21	25	1	4	10	30	4	130
	feb-21	24	1	4	10	31	4	131
	mar-21	26	1	4	10	32	4	132
	abr-21	25	1	4	10	33	4	133
	may-21	25	1	4	10	33	4	133
	jun-21	24	1	4	10	33	4	133
Año 2	jul-22	296	1	4	10	33	4	133
Año 3	jul-23	298	1	4	10	33	4	133
Año 4	jul-24	295	1	4	10	33	4	133
Año 5	jul-25	296	1	4	9	29	4	111

Periodo			Cargos RRHH						
Año	Mes	Días hábiles	Técnico Soporte De Programación Y Comunicaciones	Técnico Admón De Materiales	Técnico Admón Cargue / Digitación	Aux de instalación (conducción)	Auxiliar de instalación	Aux Admón De Materiales	Aprendiz Sena
Año 1	jul-20	26	4	4	4	24	50	4	4
	ago-20	24	4	4	4	47	100	4	4
	sep-20	26	4	4	4	47	100	4	4
	oct-20	26	4	4	4	48	100	4	4
	nov-20	23	4	4	4	49	100	4	4
	dic-20	25	4	4	4	49	100	4	4
	ene-21	25	4	4	4	50	100	4	4
	feb-21	24	4	4	4	51	100	4	4
	mar-21	26	4	4	4	52	100	4	4
	abr-21	25	4	4	4	53	100	4	4
	may-21	25	4	4	4	53	100	4	4
	jun-21	24	4	4	4	53	100	4	4
Año 2	jul-22	296	4	4	4	53	100	4	4
Año 3	jul-23	298	4	4	4	53	100	4	4
Año 4	jul-24	295	4	4	4	53	100	4	4
Año 5	jul-25	296	4	4	4	46	82	4	4

En cuanto a la planta, se proyecta alquilar los siguientes vehículos para la operación y supervisión, se igual forma se proyecta obtener una sede (administrativa/operativa) y una bodega por zona. En la Tabla 11 se enseña la cantidad de cada vehículo e infraestructura

**Tabla 11.** Vehículos e infraestructura

Periodo			Cantidad Vehículos					
Año	Mes	Días hábiles	Camión de 3 Tn	Van de 22 pasajeros	Furgón doble cabina cabina 4 x 2	Camioneta doble cabina con capacete 4 x 2	Camioneta	Motocicletas de 125 CC
Año 1	jul-20	26	3	5	5	9	5	5
	ago-20	24	5	10	10	17	5	10
	sep-20	26	5	10	10	17	5	10
	oct-20	26	5	10	10	18	5	10
	nov-20	23	5	10	10	19	5	10
	dic-20	25	5	10	10	19	5	10
	ene-21	25	5	10	10	20	5	10
	feb-21	24	5	10	10	21	5	10
	mar-21	26	5	10	11	21	5	10
	abr-21	25	5	10	11	22	5	10
	may-21	25	5	10	11	22	5	10
	jun-21	24	5	10	11	22	5	10
Año 2	jul-22	296	5	10	11	22	5	10
Año 3	jul-23	298	5	10	11	22	5	10
Año 4	jul-24	295	5	10	11	22	5	10
Año 5	jul-25	296	4	8	10	19	5	9

## 6.5. Impacto ambiental

Es importante tener en cuenta que dentro del marco normativo aún están pendientes definiciones con respecto a los procedimientos para la implementación y masificación de medición avanzada en el sector energético, cuyas definiciones incluso involucra los cambios normativos referentes a las condiciones ambientales para garantizar la eficiencia energética a partir de la implementación de la tecnología, sin embargo, se mencionan algunos marcos normativos que actualmente están vigentes y que implícita o explícitamente están vinculados con la optimización del recurso energético en el país.

**Tabla 12.** Marcos normativos ambientales

DOCUMENTO	TEMA
Ley 697 de 2001	Por medio del cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
Ley 1715 de 2014	La presente ley tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.
Resolución 40072 de 2018	Se establecen los mecanismos para implementar la infraestructura de Medición Avanzada en el servicio público de energía eléctrica.
Resolución 40459 de 2019	Por la cual se realizan modificaciones sobre la resolución 40072.
Decreto 2820 de 2010	Licencias Ambientales, en cuanto al sector eléctrico, establece el requisito de este instrumento de control ambiental.
Ley 1672 de 2013	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones

## 7. ESTUDIO FINANCIERO

En este capítulo se evaluarán tres escenarios, el primero comprende el alquiler de las sedes operativas y los vehículos, en el segundo escenario se evalúa la compra de las sedes operativas y los vehículos de transporte desde el año 1, el tercer y último escenario comprende la compra de las sedes operativas y los vehículos con una financiación el 60% del valor de la inversión. Luego se evaluará la rentabilidad del proyecto con la variación de más y menos el 15% de las instalaciones.

### 7.1. Análisis de escenarios

#### 7.1.1. Escenario 1: Alquiler

El escenario 1 comprende el alquiler de las sedes operativas y los vehículos de transporte. A continuación, se detalla un poco más sobre las variables consideradas para el cálculo de los ingresos, egresos y el cálculo del valor presente Neto

#### Cálculo de egresos

En cuanto a los egresos se estiman los costos unitarios presentados en la **Tabla 13**, para los mismos se evalúa la variación de del salario mínimo de los últimos 5 años para determinar la variación de los salarios del recurso humano, de igual forma se evalúa la variación del canon de arrendamiento de los últimos 5 años para estimar la variación del mismo durante la vida del proyecto. Con lo anterior se establece un incremento anual de 4,72% del canon de arrendamiento y una variación anual del 6,38% en el valor del mínimo. Se estima un incremento del 4% anual en el valor de los vehículos y del 3% en el valor del material menor

**Tabla 13.** Valor unitario mes

Tipo	Descripción	Cantidad	Valor mes
RRHH	Gerente	1	\$ 10.814.533
	Ingeniero Soporte Operativo	1	\$ 8.110.900
	Tecnólogo electricista líder	1	\$ 5.707.266
	Tecnólogo electricista	1	\$ 5.407.266
	Tecnólogo SISO	1	\$ 5.407.266
	Técnico electricista	1	\$ 2.703.633
	Técnico Soporte De Programación Y Comunicaciones	1	\$ 2.703.633
	Técnico Admón De Materiales	1	\$ 2.703.633
	Técnico Admón Cargue / Digitación	1	\$ 2.703.633
	Aux de instalación (conducción)	1	\$ 2.002.000
	Auxiliar de instalación	1	\$ 1.622.180
	Aux De Almacén Admón De Materiales	1	\$ 1.622.180



**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	Aprendiz Sena	1	\$ 1.351.817
Planta	Sede + bodega	1 (Arriendo)	\$ 30.000.000
Vehículos	Camión de 3 Tn	1 (Arriendo)	\$ 4.300.000
	Van de 22 pasajeros	1 (Arriendo)	\$ 4.700.000
	Furgón doble cabina 4 x 2	1 (Arriendo)	\$ 3.700.000
	Camioneta doble cabina con capacete 4 x 2	1 (Arriendo)	\$ 4.000.000
	Camioneta	1 (Arriendo)	\$ 3.500.000
	Motocicletas de 125 CC	1 (Arriendo)	\$ 800.000
Equipo	Material Menor	-	\$ 10.000.000

Para completar los egresos de la **Tabla 15** se enlistan los costos indirectos presentes en la **Tabla 14**

**Tabla 14. Costos indirectos año**

DESCRIPCION	Subtotal de Otros Costos Indirectos (AÑO)
Avantel	\$ 30.880.512,00
Celulares	\$ 30.880.512,00
Internet Y Otros	\$ 38.971.800,00
Líneas Telefónicas	\$ 118.771.200,00
Mantenimiento Equipos De Computo	\$ 59.385.600,00
Materialización Contrato	\$ 40.100.013,97
Calibración De Pinzas	\$ 72.000.000,00
Capacitación Asesoría Técnica Externa-Deporte	\$ 564.163.200,00
Cursos Capacitación Seguridad Vial	\$ 216.000.000,00
Estudio De Seguridad	\$ 523.599.984,00
Implementos De Cafetería Y Aseo	\$ 148.464.000,00
Horas Extras Personal Supernumerario	\$ 274.841.049,00
Mantenimiento De Herramientas Y Equipos	\$ 296.928.000,00
Papelería	\$ 46.876.657,92
Servicios Generales	\$ 58.881.170,30
Servicios Públicos	\$ 300.000.000,00
Pólizas	\$ 84.000.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 2.904.743.699,19</b>

**Tabla 15. Egresos**

Periodo		Descripción				
Año	Mes	Costo RRHH	Costo planta	Costo vehículos	Costo equipos	Costos Indirectos
Año 1	jul-20	\$ 515.654.371	\$ 120.000.000	\$ 112.400.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	ago-20	\$ 911.969.059	\$ 120.000.000	\$ 199.000.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	sep-20	\$ 911.969.059	\$ 120.000.000	\$ 199.000.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	oct-20	\$ 922.081.958	\$ 120.000.000	\$ 203.000.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	nov-20	\$ 932.194.858	\$ 120.000.000	\$ 207.000.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	dic-20	\$ 932.194.858	\$ 120.000.000	\$ 207.000.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	ene-21	\$ 942.307.758	\$ 120.000.000	\$ 211.000.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	feb-21	\$ 952.420.657	\$ 120.000.000	\$ 215.000.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	mar-21	\$ 962.533.557	\$ 120.000.000	\$ 218.700.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	abr-21	\$ 972.646.457	\$ 120.000.000	\$ 222.700.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	may-21	\$ 972.646.457	\$ 120.000.000	\$ 222.700.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
	jun-21	\$ 972.646.457	\$ 120.000.000	\$ 222.700.000	\$ 10.000.000	\$ 242.061.975
Año 2	jul-22	\$ 12.416.415.610	\$ 1.507.939.200	\$ 2.779.296.000	\$ 123.600.000	\$ 2.904.743.699
Año 3	jul-23	\$ 13.208.582.926	\$ 1.579.083.771	\$ 2.890.467.840	\$ 127.308.000	\$ 2.904.743.699
Año 4	jul-24	\$ 14.051.290.516	\$ 1.653.584.944	\$ 3.006.086.554	\$ 131.127.240	\$ 2.904.743.699
Año 5	jul-25	\$ 12.949.451.794	\$ 1.731.601.081	\$ 2.702.373.274	\$ 135.061.057	\$ 2.904.743.699

### Cálculo de ingresos

Los ingresos del proyecto se fundamentan en la operación de las instalaciones, adecuaciones y mantenimiento, por lo cual se plantea el cobro por actividad según los costos de la **Tabla 16**; para estas actividades se evalúa un incremento anual del 5%. La **Tabla 17** muestra los ingresos según lo anteriormente expuesto

**Tabla 16. Costos por actividad**

Act	Descripción	Costo
1	Instalación de concentrador de datos	\$ 77.000
2	Mantenimiento de equipos y diagnóstico de teled medida	\$ 27.000
3	Instalación de medidor monofásico de baja tensión	\$ 21.000
4	Instalación o cambio de caja de empalme trifásica	\$ 26.000
5	Tendido de acometida aérea de baja tensión, monofásica o bifásica	\$ 41.000
6	Instalación de caja de empalme monofásica	\$ 18.500
7	Retiro de medidor de baja tensión	\$ 15.000

**Tabla 17. Ingresos**

Periodo		Instalaciones		Mantenimientos		Adecuaciones	
Año	Mes	Medidores	Concentradores	Medidores	Concentradores	Acometidas	Celdas
Año 1	jul-20	\$ 842.400.000	\$ 36.036.000	\$ -	\$ -	\$ 28.782.000	\$ 10.413.000
	ago-20	\$ 1.555.200.000	\$ 66.528.000	\$ 1.895.400	\$ 252.720	\$ 53.136.000	\$ 19.224.000
	sep-20	\$ 1.684.800.000	\$ 72.072.000	\$ 5.394.600	\$ 719.280	\$ 57.564.000	\$ 20.826.000
	oct-20	\$ 1.684.800.000	\$ 72.072.000	\$ 9.185.400	\$ 1.224.720	\$ 57.564.000	\$ 20.826.000
	nov-20	\$ 1.490.400.000	\$ 63.756.000	\$ 12.976.200	\$ 1.730.160	\$ 50.922.000	\$ 18.423.000
	dic-20	\$ 1.620.000.000	\$ 69.300.000	\$ 16.329.600	\$ 2.177.280	\$ 55.350.000	\$ 20.025.000
	ene-21	\$ 1.620.000.000	\$ 69.300.000	\$ 19.974.600	\$ 2.663.280	\$ 55.350.000	\$ 20.025.000
	feb-21	\$ 1.555.200.000	\$ 66.528.000	\$ 23.619.600	\$ 3.149.280	\$ 53.136.000	\$ 19.224.000
	mar-21	\$ 1.684.800.000	\$ 72.072.000	\$ 27.118.800	\$ 3.615.840	\$ 57.564.000	\$ 20.826.000
	abr-21	\$ 1.620.000.000	\$ 69.300.000	\$ 30.909.600	\$ 4.121.280	\$ 55.350.000	\$ 20.025.000

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	may-21	\$ 1.620.000.000	\$ 69.300.000	\$ 34.554.600	\$ 4.607.280	\$ 55.350.000	\$ 20.025.000
	jun-21	\$ 1.555.200.000	\$ 66.528.000	\$ 38.199.600	\$ 5.093.280	\$ 53.136.000	\$ 19.224.000
Año 2	jul-22	\$ 20.139.840.000	\$ 861.537.600	\$ 89.098.380	\$ 11.879.784	\$ 688.111.200	\$ 248.950.800
Año 3	jul-23	\$ 21.289.716.000	\$ 910.726.740	\$ 141.455.160	\$ 18.860.688	\$ 727.398.630	\$ 263.164.545
Año 4	jul-24	\$ 22.129.159.500	\$ 946.636.268	\$ 198.318.527	\$ 26.442.470	\$ 756.079.616	\$ 273.540.999
Año 5	jul-25	\$ 19.034.827.875	\$ 814.267.637	\$ 251.062.816	\$ 33.475.042	\$ 650.356.619	\$ 235.291.622

**Cálculo de indicadores financieros**

Evaluando los ingresos y egresos del proyecto se calcula un valor del VPN de \$ 8.048.621.553 tal como muestra la **Tabla 18**

**Tabla 18. Resumen financiero escenario 1**

Periodo	Ingresos	Egresos	Total
Año			
Año 1	\$ 20.437.394.400	-\$ 17.806.209.204	\$ 2.631.185.196
Año 2	\$ 22.039.417.764	-\$ 19.731.994.509	\$ 2.307.423.255
Año 3	\$ 23.351.321.763	-\$ 20.710.186.236	\$ 2.641.135.527
Año 4	\$ 24.330.177.380	-\$ 21.746.832.953	\$ 2.583.344.427
Año 5	\$ 21.019.281.611	-\$ 20.423.230.905	\$ 596.050.706
<b>Total</b>	<b>\$ 111.177.592.919</b>	<b>-\$ 100.418.453.807</b>	<b>\$ 10.759.139.112</b>

VPN	\$ 8.048.621.553
-----	------------------

**7.1.2. Escenario 2: Compra sin financiación**

En este escenario se considera la compra de las sedes operativas y de los vehículos para la operación sin ningún tipo de financiación; así mismo se considera un valor de salvamento del 10% de la inversión.

**Egresos**

Para la compra de las sedes y vehículos se consideran los costos unitarios descritos en la Tabla 19.

**Tabla 19. Costo unitario Planta y vehículos**

Descripción	Valor unidad
Sede + bodega	\$ 4.800.000.000
Camión de 3 Tn	\$ 84.500.000
Van de 22 pasajeros	\$ 118.000.000
Furgón doble cabina cabina 4 x 2	\$ 44.000.000
Camioneta doble cabina con capacete 4 x 2	\$ 60.000.000
Camioneta	\$ 53.500.000
Motocicletas de 125 CC	\$ 7.400.000

## Ingresos

Los ingresos considerados en el escenario 2 son los mismos descritos en el escenario 1

## Cálculo de indicadores financieros

Para el cálculo de los indicadores financieros en el escenario 2 se incluye el costo de la compra de las sedes y los vehículos en el año 0 teniendo en cuenta los costos unitarios de la **Tabla 19** y la cantidad de personal del proyecto

**Tabla 20. Resumen financiero escenario 2**

Periodo	Ingresos	Egresos	Total
Año			
Año 0	\$ -	-\$ 22.948.000.000	-\$ 22.948.000.000
Año 1	\$ 20.437.394.400	-\$ 13.926.009.204	\$ 6.511.385.196
Año 2	\$ 22.039.417.764	-\$ 15.444.759.309	\$ 6.594.658.455
Año 3	\$ 23.351.321.763	-\$ 16.240.634.625	\$ 7.110.687.138
Año 4	\$ 24.330.177.380	-\$ 17.087.161.455	\$ 7.243.015.925
Año 5	\$ 21.019.281.611	-\$ 15.989.256.550	\$ 7.324.825.061
<b>Total</b>	<b>\$ 111.177.592.919</b>	<b>-\$ 78.687.821.143</b>	<b>\$ 32.489.771.776</b>

<b>VPN</b>	\$ 1.735.334.640
<b>TIR</b>	15%
<b>PAYBACK</b>	3,38

### 7.1.3. Escenario 2: Compra con financiación

En este escenario se considera la compra de las sedes operativas y de los vehículos para la operación con la financiación del 60% de la inversión inicial; así mismo se considera un valor de salvamento del 10% de la inversión.

## Egresos

Además de los costos de los recursos descritos en la **Tabla 19** se considera la financiación del 60% de la inversión con una tasa efectiva anual del 21,05%; según lo anterior se calculan cuotas mensuales de \$ 426.730.834,99.

## Ingresos

Los ingresos considerados en el escenario 3 son los mismos descritos en el escenario 1

### Cálculo de indicadores financieros

Para el cálculo de los indicadores financieros en el escenario 3 se incluyen los costos de las sedes, de los vehículos y el pago del préstamo

**Tabla 21. Resumen financiero escenario 3**

Periodo	Ingresos	Egresos	Total
Año			
Año 0	\$ -	-\$ 9.179.200.000	-\$ 9.179.200.000
Año 1	\$ 20.437.394.400	-\$ 19.046.779.224	\$ 1.390.615.176
Año 2	\$ 22.039.417.764	-\$ 20.565.529.329	\$ 1.473.888.435
Año 3	\$ 23.351.321.763	-\$ 21.361.404.645	\$ 1.989.917.118
Año 4	\$ 24.330.177.380	-\$ 22.207.931.475	\$ 2.122.245.905
Año 5	\$ 21.019.281.611	-\$ 21.110.026.570	\$ 2.204.055.041
<b>Total</b>	<b>\$ 111.177.592.919</b>	<b>-\$ 104.291.671.242</b>	<b>\$ 6.885.921.676</b>

VPN	<b>-\$ 2.452.549.205</b>
TIR	0%
PAYBACK	5,00

### 7.2. Evaluación de escenarios

Según los indicadores financieros de los escenarios evaluados, los cuales se resumen en la **Tabla 22**, se identifica el escenario 1 (alquiler de planta y vehículos) como el mejor escenario ya que tiene el valor presente Neto más alto

**Tabla 22. Resumen financiero de escenarios**

	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
<b>VPN</b>	\$ 8.048.621.553	\$ 1.735.334.640	<b>-\$ 2.452.549.205</b>
<b>TIR</b>		15%	0%
<b>PAYBACK [años]</b>		3,38	5,00

### 7.3. Análisis de Sensibilidad

Debido a la naturaleza del proyecto, se identificó que la variable con mayor sensibilidad que puede influir en los flujos de caja y por ende en el Valor Presente Neto (VPN) es la cantidad de servicios de instalación de medición avanzada ejecutadas o reales ya que sobre este número se hace la proyección

de ingresos; por tal motivo se evalúa el proyecto disminuyendo y aumentando la cantidad de instalaciones. Es importante tener en cuenta que la disminución de instalaciones no necesariamente disminuye los costos operativos teniendo en cuenta que esto puede ser producto de una menor efectividad en la operación.

Se evalúa el proyecto en su escenario 1 con la instalación de más y menos el 15% de los medidores proyectados inicialmente lo que equivale a una variación de 382.500 instalaciones. En la **Tabla 23** se enseña el resumen financiero del modelo cuando se proyecta -15% de las instalaciones, mientras que en la **Tabla 24** se enseña el resumen financiero cuando se proyecta +15% de las instalaciones. Si bien el cálculo de los egresos como el alquiler de los vehículos y la contratación del personal operativo está en función de la cantidad de instalaciones, la disminución o el aumento de estas afectan notablemente la rentabilidad del proyecto.

**Tabla 23. Resumen financiero proyección instalación -15%**

Periodo	Ingresos	Egresos	Total
Año			
Año 1	\$ 17.372.057.840	-\$ 16.211.566.717	\$ 1.160.491.123
Año 2	\$ 18.733.539.594	-\$ 18.098.531.925	\$ 635.007.669
Año 3	\$ 19.848.642.858	-\$ 18.978.894.755	\$ 869.748.103
Año 4	\$ 20.680.653.274	-\$ 19.911.726.532	\$ 768.926.742
Año 5	\$ 17.866.391.995	-\$ 18.850.384.503	-\$ 983.992.508
Total	\$ 94.501.285.561	-\$ 92.051.104.432	\$ 2.450.181.130

VPN	\$ 2.091.769.606
-----	------------------

**Tabla 24. Resumen financiero proyección instalación +15%**

Periodo	Ingresos	Egresos	Total
Año			
Año 1	\$ 23.503.375.040	-\$ 19.769.285.997	\$ 3.734.089.043
Año 2	\$ 25.345.381.887	-\$ 21.861.244.239	\$ 3.484.137.648
Año 3	\$ 26.854.091.514	-\$ 22.964.975.367	\$ 3.889.116.147
Año 4	\$ 27.979.707.738	-\$ 24.134.758.628	\$ 3.844.949.110
Año 5	\$ 24.172.177.791	-\$ 22.349.873.567	\$ 1.822.304.224
Total	\$ 127.854.733.970	-\$ 111.080.137.798	\$ 16.774.596.172

VPN	\$ 12.357.296.356
-----	-------------------

## 8. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

### 8.1. Análisis DOFA

MATRIZ DOFA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>Modelo enfocado en garantizar la transferencia de conocimiento para optimizar los procesos operativos.</p> <p>Actividad con demanda potencial para desarrollar a corto y mediano plazo.</p> <p>Optimización de los recursos para los procesos de facturación y fidelización de clientes de las entidades de distribución y comercialización de energía.</p>	<p>Nuevo modelo de negocio sin experiencia acreditada para el desarrollo de las actividades del sector.</p> <p>Altos costos de operación para el inicio del proyecto.</p>
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
<p>Apertura de mercado en nuevos sectores (Agua, Gas).</p> <p>Creación de nuevo servicio o modelo de negocio.</p> <p>Generación de empleo.</p> <p>Cumplimiento de Metas del programa Smart Grid.</p> <p>Posibilidad de implementar el servicio a otras empresas del sector a nivel regional.</p>	<p>Aumentar el segmento llevando inicialmente a comercializadores de energía en otras ciudades del país.</p> <p>Generar procesos de capacitación para garantizar la calidad del servicio para los nuevos colaboradores.</p> <p>Implementar rápidamente el modelo para obtener el costo de oportunidad que se genera de acuerdo a la demanda del servicio a nivel nacional.</p>	<p>Aprovechar la implementación de nueva tecnología con un modelo innovador que optimiza los proceso a través de uso de TI.</p> <p>Generar confianza a través de la vinculación de personal experto con conocimiento en el sector energético y un plan de y transferencia de conocimiento definido.</p>
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
<p>Situación económica actual del país. (Recesión económica).</p> <p>Aumento de la competitividad debido a la participación en el mercado, de empresas con la misma prestación de servicio.</p> <p>Desinterés o desconocimiento de los interesados particularmente de los clientes de servicio de energía.</p>	<p>Optimización de los costos de operación en los diferentes procesos comerciales de la red.</p> <p>Competir con calidad y eficiencia garantizando el cumplimiento de las metas de los programas país de Smart Grids.</p>	<p>Generar planes de comunicación enfocadas a todos los interesados para potencializar y mitigar los impactos que puedan tener por desinformación del proyecto.</p> <p>Disminuir costos de inversión optimizando el modelo con alquiler de los activos en lugar de realizar una comprar inicial.</p>

8.2. Misión

Somos una empresa dedicada a la prestación eficiente del servicio de Ingeniería, especializada instalación, operación y mantenimiento de redes en los sectores de energía, acueducto, telecomunicaciones y construcción, con el compromiso de trabajar en la construcción de un entorno lleno de bienestar para nuestros usuarios, a través de la mejora continua del equipo de trabajo, los procesos y el fortalecimiento de los lazos de cooperación entre empresa y cliente.

8.3. Visión

En el 2030 ser un referente en los procesos de prestación de servicios de ingeniería, especializado en instalación y mantenimiento de redes, con cobertura a nivel nacional e internacional, reconocido por sus valores y compromiso por la conservación del medio ambiente; así como, por el fomento de la creación de espacios de participación ciudadana para hacer de cada espacio, un lugar mejor.

8.4. Estructura orgánica

Según los cargos operativos y administrativos descritos en los capítulos anteriores se propone la siguiente estructura orgánica

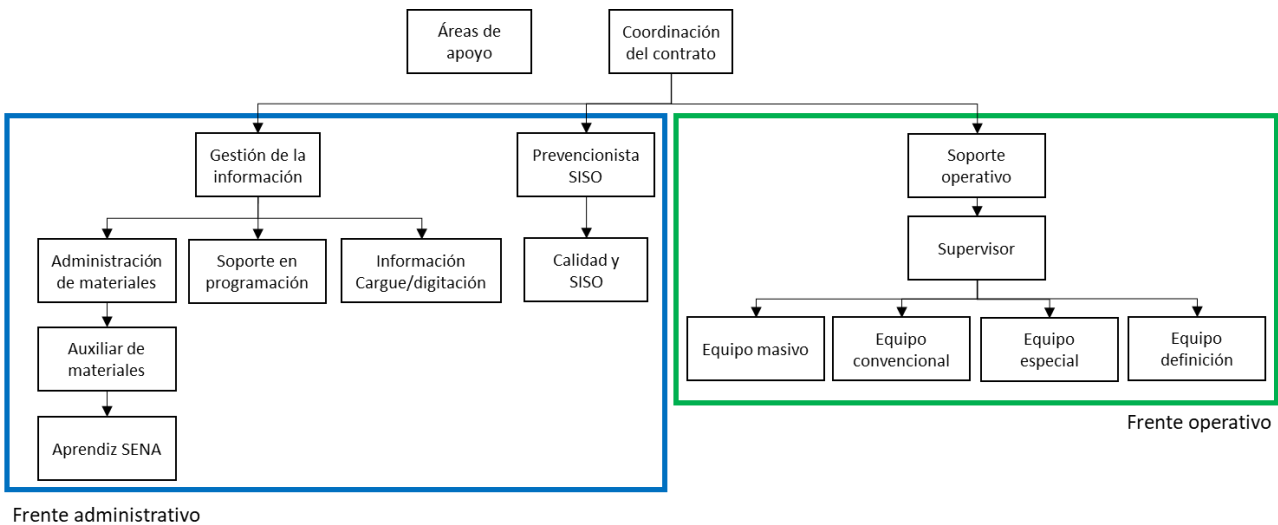


Figura 13. Estructura orgánica

8.5. Perfil de cargos



En la Tabla 25 de cada uno de los cargos planteados en la Tabla 4

**Tabla 25.** Perfil de cargos

<b>Cargo Profesional</b>	<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Ingeniero Soporte Operativo	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesional titulado en ingeniería eléctrica, electrónica o electromecánica, con estudios terminados en una universidad reconocida por el ministerio de educación y tarjeta profesional vigente.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de dos (2) años en programas de reducción de pérdidas de energía eléctrica, obras eléctricas, equipos de medida de BT y MT.</li> <li>Experiencia mínima de un (2) años en manejo de vehículos. Licencia de tránsito vigente para el vehículo en el que se desplaza. Certificado de actitud en conducción (curso de conducción incorporado en el RUNT), expedido por un el centro de enseñanza automovilística CEA, autorizado por el ministerio de transporte.</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos en paquetes de Office y Access.</li> <li>Conocimientos en ejecución de obras eléctricas o civiles.</li> <li>Conocimiento en sistemas de gestión de calidad.</li> <li>Conocimientos en Servicio al Cliente.</li> <li>Conocimientos en verificación del funcionamiento, instalación, retiro y cambio de equipos de medida.</li> <li>Conocimientos en capacitación e inducción de personal.</li> </ul>
Tecnólogo SISO	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnólogo en Seguridad Industrial y Salud ocupacional de una institución reconocida por el ministerio de educación, con licencia para prestación de servicios de salud ocupacional, con tarjeta profesional vigente de acuerdo con la Resolución 1725 de 1993 emitida por el Ministerio de Salud.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de un (1) año en desarrollo de actividades relacionadas con el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. Especialmente en Riesgo eléctrico.</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de un (2) años en manejo de vehículos. Licencia de tránsito vigente para el vehículo en el que se desplaza. Certificado de actitud en conducción (curso de conducción incorporado en el RUNT), expedido por un el centro de enseñanza automovilística CEA, autorizado por el ministerio de transporte.</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento de procedimientos de sistemas de gestión de calidad, Ambiental, de salud ocupacional y seguridad industrial.</li> <li>Conocimientos en paquetes de Office y Access.</li> <li>Certificación para supervisión de trabajos en alturas en nivel avanzado (40 horas) y competencia laboral para trabajo seguro en alturas.</li> <li>Conocimientos en capacitación e inducción de personal.</li> <li>Conocimientos en la prevención de accidentes y evaluación de riesgos en cada entorno.</li> <li>Conocimientos en manejo de índices de accidentalidad, seguridad social, reportes e investigación de accidentes, conformación de COPASO y brigadas de emergencias, evaluación y control de riesgos, EPP's y estándares de seguridad.</li> </ul>
Técnico Administración De Materiales	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico con estudios terminados en administración de empresas, sistemas, electricidad ó civil.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de dos (2) años en administración de base de datos y gestión de la información.</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos en paquetes de Office y Access.</li> <li>Conocimiento en logística de materiales.</li> </ul>
Auxiliar Administración De Materiales	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachiller, graduado de una institución reconocida por el ministerio de educación.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de un (2) años en manejo de vehículos. Licencia de tránsito vigente para el vehículo en el que se desplaza. Certificado de actitud en conducción (curso de conducción incorporado en el RUNT), expedido por un el centro de enseñanza automovilística CEA, autorizado por el ministerio de transporte.</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de un (1) año en paquetes de Office y Access.</li> <li>Conocimiento en logística de materiales.</li> </ul>
Técnico Soporte De Programación Y Comunicaciones	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico con estudios terminados en administración de empresas, sistemas, electricidad ó civil.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de dos (2) años en administración de base de datos y gestión de la información.</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos en paquetes de Office y Access.</li> <li>Conocimiento en desarrollo de software y lenguajes de programación.</li> </ul>
Técnico Administración Cargue / Digitación	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnico con estudios terminados en administración de empresas, sistemas, electricidad ó civil.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Experiencia mínima de dos (2) años en administración de base de datos y gestión de la información.</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos en paquetes de Office y Access.</li> </ul>
Tecnólogo Electricista Líder	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnólogo con estudios terminados en electricidad en un instituto reconocido por el ministerio de educación o haber cursado y aprobado sexto semestre de ingeniería eléctrica, electrónica o electromecánica con tarjeta profesional vigente.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificado curso nivel operativo avanzado y norma de competencia "Controlar riesgos de trabajos en altura de acuerdo a la tarea a realizar, actividad económica y normatividad vigente.</li> <li>Experiencia mínima de un (1) año en instalación de medidores de energía eléctrica.</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos en paquetes de Office y Access.</li> <li>Conocimientos en ejecución de obras eléctricas o civiles.</li> <li>Conocimientos en Servicio al Cliente.</li> <li>Conocimientos en verificación del funcionamiento, instalación, retiro y cambio de equipos de medida.</li> </ul>
Tecnólogo Electricista	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tecnólogo con estudios terminados en electricidad en un instituto reconocido por el ministerio de educación o haber cursado y aprobado sexto semestre de ingeniería eléctrica, electrónica o electromecánica con tarjeta profesional vigente.</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado curso nivel operativo avanzado y norma de competencia "Controlar riesgos de trabajos en altura de acuerdo a la tarea a realizar, actividad económica y normatividad vigente.</li> <li>• Experiencia mínima de un (1) año en instalación de medidores de energía eléctrica.</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos en ejecución de obras eléctricas.</li> <li>• Conocimientos en Servicio al Cliente.</li> <li>• Conocimientos en verificación del funcionamiento, instalación, retiro y cambio de equipos de medida.</li> <li>• Conocimientos en realización de Maniobras en MT</li> </ul>
Técnico Electricista	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnico con estudios terminados en electricidad, bachiller técnico en electricidad, o con certificado de aptitud profesional (equivalente a CAP de SENA en electricidad) Tarjeta profesional o certificación como electricista por parte del ministerio de minas y energía.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado curso nivel operativo avanzado y norma de competencia "Controlar riesgos de trabajos en altura de acuerdo a la tarea a realizar, actividad económica y normatividad vigente.</li> <li>• Experiencia mínima de un (1) año en instalación de medidores de energía</li> </ul>
	Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos en ejecución de obras eléctricas.</li> <li>• Conocimientos en verificación del funcionamiento, instalación, retiro y cambio de equipos de medida.</li> <li>• Conocimientos en realización de Maniobras en MT</li> </ul>
Auxiliar De Instalación	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachiller técnico electricista, graduado de una institución reconocida por el ministerio de educación.</li> </ul>
	Experiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado curso nivel operativo avanzado y norma de competencia "Controlar riesgos de trabajos en altura de acuerdo a la tarea a realizar, actividad económica y normatividad vigente.</li> <li>• Experiencia en ejecución de obras eléctricas y civiles de un año</li> </ul>
	Nivel Educativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachiller, graduado de una institución reconocida por el ministerio de educación.</li> </ul>

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<p>Auxiliar De Instalación (Conducción)</p>	<p>Experiencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia mínima de un (2) años en manejo de vehículos. Licencia de tránsito vigente para el vehículo en el que se desplaza. Certificado de actitud en conducción (curso de conducción incorporado en el RUNT), expedido por un el centro de enseñanza automovilística CEA, autorizado por el ministerio de transporte.</li> <li>• Experiencia en ejecución de obras eléctricas o civiles.</li> </ul>
---	--------------------	--

## **9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Es necesario establecer procesos de gestión del conocimiento bien estructurados con el fin de garantizar la transferencia de información dentro del flujo de operación y de optimizar los tiempos y la calidad de las operaciones para el cumplimiento de los objetivos operativos planteados dentro del modelo de negocio y de igual manera mitigar el riesgo de rotación de personal ya que este genera una desviación en los tiempos debido a la curva de aprendizaje del personal de las cuadrillas.
- Se debe garantizar por parte del cliente la gestión y disponibilización adecuada de los materiales para la instalación de los componentes en terreno.
- El seguimiento periódico sobre el avance de las operaciones es crucial para llevar un control adecuado del proyecto y tomar acciones necesarias a tiempo
- Se evalúa el escenario en el cual se toma en arriendo las sedes y vehículos como el mejor entre los evaluados en el documento por tener el valor presente Neto mas alto
- El arrendamiento de las sedes y de vehículos necesarios para la operación permiten tener mejor control de los egresos y disminuye los riesgos debidos a fallos en los mismos.

## **10. REFERENCIAS**

- Alvarado B., J. (s.f.). *Servicios de medición avanzada (AMI) para redes inteligentes y su adaptabilidad en el marco de la legislación ecuatoriana*.
- BID; CIRCE; MME. (2016). *Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte I*. Bogota.
- BID; CIRCE; MME. (2016). *Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte II*. 54. Bogota.
- BID; CIRCE; MME. (2016). *Smart Grids Colombia Vision 2030. Parte IV*. Bogotá.
- Casellas, F., Velasco, G., Guinjoan, F., & Piqué, R. (s.f.). *El concepto de Smart Metering en el nuevo escenario de distribución eléctrica*.
- CREG. (Noviembre de 2019). *La Generación Distribuida Y Su Posible Integración Al Sistema Interconectado Nacional*. Colombia.
- Dias Ricardo, S., Arrojo, C., & Nastta, H. (2013). *Análisis Comparativo De Sistemas De Medición Inteligentes En El Contexto De Las Redes Inteligentes*. Argentina.
- El Tiempo. (04 de Diciembre de 2006). *Se restableció el servicio de energía suspendido por una falla en el sistema de generación*. Obtenido de El Tiempo: [www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3353763](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3353763)
- El Tiempo. (26 de Abril de 2007). *Error humano habría causado apagón de este jueves en Colombia*. Obtenido de El Tiempo: [www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3531953](http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3531953)
- FEDESARROLLO . (2013). *Análisis de la situación energética de Bogotá y Cundinamarca*. Bogotá.
- Fernandez Güell, J. (2015). *Ciudades Inteligentes La Mitificación De Las Nuevas Tecnologías Como Respuesta A Los Retos De Las Ciudades Contemporáneas*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Giral Ramirez, W. M., Celedón Flórez, H. J., Galvis Restrepo, E., & Zona Ortiz, A. T. (2017). *Redes inteligentes en el sistema eléctrico colombiano: Revisión de tema*. *Revista Tecnura*, 119-137.
- Grupo T&T; Universidad Nacional de Colombia. (2019). *Servicios de Valor agregado para la Plataforma de medidores inteligentes de Codensa*. Bogota.
- Heraldo. (30 de Mayo de 2016). *Semana decisiva para determinar racionamiento*. Obtenido de El heraldo: <https://www.elheraldo.co/economia/semana-decisiva-para-determinar-racionamiento-251377>
- Inga Ortega, E., Arias Cazco, D., Orejuela Luna, V., & Inga Ortega, J. (2013). *Comunicaciones celulares para medición inteligente de energía eléctrica en sistemas de distribución*. Ecuador.
- Inga Ortega, E., Hincapie, R., Gomez Santamaría, C., & Inga Ortega, J. (2015). *Evaluación de la Infraestructura de Medición y la Respuesta de la Demanda*.
- K.-C. Chen, P.-C. Y.-y.-C. (2010). *Communication Infrastructure of Smart Grid. 2010 4th International Symposium on Communications, Control and Signal Processing (ISCCSP)*, (págs. 3 - 5).
- MME. (2018). *Resolución 40072 Ministerio de Minas y Energía*. Bogota.
- MME. (27 de Mayo de 2019). *Resolución 40459 Ministerio de Minas y Energía*. Bogotá.
- Morán Mora, O. E., & Ortiz Fernández, L. F. (2012). *Estudio De La Infraestructura De Medición Avanzada (Ami), Principales Requerimientos Y Beneficios*. Quito.
- Rodriguez Hernandez, A. (2009). *La Generación Distribuida Y Su Posible Integración Al Sistema Interconectado Nacional*. Bogota.

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

- Romero-López, D. J., & Vargas Rojas, A. (2010). Modelo de incentivos para la reducción de pérdidas de energía eléctrica en Colombia. 6, 221-257.
- UPME. (2015). *Plan Energetico Nacional Colombia: Edeario Energetico 2050*. Bogotá. Obtenido de [http://www.upme.gov.co/Docs/PEN/PEN\\_IdearioEnergetico2050.pdf](http://www.upme.gov.co/Docs/PEN/PEN_IdearioEnergetico2050.pdf)
- UPME. (2018). *Boletin Estadistico 2018*. Bogotá.
- V. C. Güngör, D. S. (2011). Smart Grid Technologies: Communication Technologies and Standards. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, (págs. 529-539).
- Veeduría distrital. (07 de Agosto de 2018). *Las 20 localidades de Bogotá en datos*. Obtenido de El Espectador: <file:///D:/Proyecto/Otros%20documentos/Poblacion/Las%2020%20localidades%20de%20Bogot%C3%A1%20en%20datos%20-%20ELESPECTADOR.COM.html>



## ANEXOS

### A1: Encuesta estudio de mercado

Factor	Denominación Variable	Objetivo Finalidad	Unidad de medida	Tipo variable		Fuente		Actor	Pregunta	Posibles respuestas
				Cuanti	Cuali	Prim	Secund			
Canales de comercialización	Medios de pago	Uso de herramientas digitales	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Cuál es el tipo de vivienda en la que reside?	Propia Arrendada
Tendencias del mercado	Pago factura	Pago	Binario		X	X		> 18 años	¿Paga usted la factura de energía donde vive?	SI NO
Canales de comercialización	Dispositivo electrónico	Accesibilidad a la internet	Respuesta única		X	X		Beneficiario	¿Qué tipo de celular móvil posee?	Smartphone Tradicional No posee
Canales de comercialización	Uso de correo electrónico	Accesibilidad a la internet	Respuesta única	X		X		Beneficiario	¿Con qué frecuencia revisa su correo electrónico?	Cada día Una vez por semana Un par de veces al mes Nunca No tengo
Tendencias del mercado	Información consumo	Interés	Binario		X	X		Beneficiario	¿Desería tener más información sobre sus consumos?	SI NO
Canales de comercialización	Cultura digital	Uso de herramientas digitales	Respuesta única	X		X		Beneficiario	Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta), su dominio general en las aplicaciones digitales	1 2 3 4 5
Tendencias del mercado	Medio de pago	Digitalización	Respuesta única		X	X		Beneficiario	¿Cuál es su medio de pago actual de la factura de energía?	En efectivo Pago virtual
Producto	Conocimiento AMI	Conocimiento	Binario		X	X		Beneficiario	¿Sabe que es la infraestructura de medición avanzada?	SI NO

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

Estrategias de comercialización	Regulación	Conocimiento o estatutario	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Conoce los planes de gobierno que estipulan la masificación de la infraestructura de medición avanzada en Colombia?	SI NO
Producto	Conocimiento beneficios	Conocimiento	Binario		X	X		Beneficiario	¿Conoce los beneficios de la infraestructura de medición avanzada?	SI NO
Precio	Expectativa de ahorro	Ahorro	Pesos	X		X		Cliente	Dado el hecho de que conozca su consumo diario, ¿Cuánto dinero espera ahorrar al final de su factura?	Entre 0 y 4.999 pesos Entre 5.000 y 9.999 pesos Entre 10.000 y 14.999 pesos Entre 15.000 y 19.999 pesos Mas de 20.000 pesos
Producto	Comunicación operación	Precomunicación	Binario		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?	SI NO
Oferta de productos similares	Competencia infraestructura	Conocimiento	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Conoce alguna persona que posea los beneficios de la medición avanzada?	SI NO
Oferta de productos similares	Competencia beneficios	Conocimiento	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Conoce alguna empresa que preste el servicio de energía eléctrica prepago?	SI NO Cual?
Oferta de productos similares	Atención	Satisfacción actual	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la atención brindada por el personal que atiende sus mantenimientos	1 2 3 4 5

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

Oferta de productos similares	Amabilidad	Satisfacción actual	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la amabilidad del personal que realiza sus inspecciones	1 2 3 4 5
Oferta de productos similares	Rapidéz	Satisfacción actual	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la rapidez del personal que realiza sus inspecciones	1 2 3 4 5
Oferta de productos similares	Conocimiento técnico	Satisfacción actual	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el conocimiento técnico del personal que realiza sus inspecciones	1 2 3 4 5
Oferta de productos similares	Conocimiento comercial	Satisfacción actual	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el conocimiento comercial del personal que realiza sus inspecciones	1 2 3 4 5
Oferta de productos similares	Satisfacción general	Satisfacción actual	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción en general sobre los trabajos realizados por el personal que realiza sus inspecciones	1 2 3 4 5
Tendencias del mercado	Visualización factura	Revisión	Binario		X	X		Beneficiario	¿Revisa el consumo en su factura de energía?	SI NO

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

Producto	Días aviso	Precomunica ción	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	¿Con cuántos días de antelación le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección?	1 día 2 días 3 días 4 días 5 días 6 días 7 días
Demanda	Satisfacción servicio	Servicio	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción con su empresa comercializadora en cuanto a la facturación de su energía	1 2 3 4 5
Demanda	Interés beneficios	Beneficios	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la confianza brindada por su comercializador en cuanto a la seguridad de sus datos	1 2 3 4 5
Demanda	Interés instalación	Interés	Respuesta única	X		X		Beneficiario	Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) ¿Implementaría un medidor inteligente en su casa?	1 2 3 4 5
Demanda	Interés beneficios	Beneficios	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Alguna vez a pagado su factura después de la fecha máxima de pago?	SI NO
Demanda	Interés beneficios	Beneficios	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la frecuencia con la que usaría medios digitales para consultar sus consumos	1 2 3 4 5

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

Demanda	Interés beneficios	Beneficios	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	Durante el último año, ¿Cuántas veces le suspendieron el servicio de energía eléctrica?	Ninguna vez 1 vez 2 veces Entre 3 y 6 veces 7 veces o más
Demanda	Interés beneficios	Beneficios	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Usaría un método prepago para el suministro de la energía eléctrica?	SI NO
Precio	Propiedad de medidor	Propiedad medidor	Respuesta única		X	X		Cliente	Dado que la regulación aún no define la propiedad de los medidores inteligentes. ¿Considera que el medidor debe ser propiedad del cliente o la empresa comercializadora?	Propiedad del cliente Propiedad de la empresa Es indiferente
Estrategias de comercialización	Tipo de medidor	Características equipo	Respuesta única		X	X		Cliente	Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Qué tipo de medidor implementaría?	Cualquiera de los ofertados por el comercializador Los ofertados por otras dependencias
Precio	Disponibilidad de pago	Valor a pagar equipos	Pesos	X		X		Cliente	Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en este equipo?	Entre 0 y 99.999 pesos Entre 100.000 y 199.999 pesos Entre 200.000 y 299.999 pesos Entre 300.000 y 499.999 pesos Mas de 500.000 pesos
Estrategias de comercialización	Subsidio	Financiación	Respuesta única		X	X		Cliente	Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Con quién financiaría este equipo?	Con la empresa comercializadora Con un banco Con un tercero Pagaría directamente

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

Tendencias del mercado	Cultura ahorro	Cultura	Binario		X	X		Beneficiario	¿Posee una cultura de ahorro de energía?	SI NO
Canales de comercialización	Cultura ahorro actual	Información cliente	Binario		X	X		Beneficiario	¿La información que recibe actualmente es suficiente para crear una cultura de ahorro?	SI NO
Oferta de productos similares	Modelo de facturación	Conocimiento	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Conoce alguna forma de obtener mayor información sobre su consumo de energía?	SI NO Cual?
Tendencias del mercado	Tiempo inspección	Acercamiento	Respuesta única	X		X		Cliente/Beneficiario	¿Hace cuánto fue la última inspección realizada por su operador de red?	Menos de 1 mes Entre 1 y 6 meses Entre 6 meses y 1 año Entre 1 y 3 años No he tenido inspecciones
Tendencias del mercado	Comunicación operación	Precomunicación	Binario		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Su operador de red le comunica sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?	SI NO
Precio	Disponibilidad de pago	Valor a pagar inspección	Pesos	X		X		Cliente	¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la inspección de su medidor inteligente?	Entre 0 y 19.999 pesos Entre 20.000 y 39.999 pesos Entre 40.000 y 59.999 pesos Entre 60.000 y 79.999 pesos Mas de 80.000 pesos
Precio	Disponibilidad de pago	Valor a pagar complementos	Pesos	X		X		Cliente	Existen dispositivos que se pueden integrar directamente a los medidores inteligentes como pantallas para la visualización de consumos. ¿Cuánto estaría dispuesto a	Entre 0 y 99.999 pesos Entre 100.000 y 199.999 pesos Entre 200.000 y 299.999 pesos Entre 300.000 y 499.999 pesos

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

									pagar por cada uno de estos equipos?	Mas de 500.000 pesos
Producto	Conocimiento costo	Conocimiento	Binario		X	X		Beneficiario	¿Sabe cuánto le cuesta la instalación de un medidor avanzado?	SI NO
Estrategias de comercialización	Huella de carbono	Interés	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Sabía que por medio de la implementación de la AMI se reduce el impacto ambiental producido por las generadoras de energía?	SI NO
Estrategias de comercialización	Interés AMI	Interés	Respuesta única		X	X		Cliente/Beneficiario	¿Le gustaría conocer más sobre la medición avanzada?	SI NO

**A2: Respuesta a encuesta estudio de mercado**

Encuestado	1	2	3	4	5	6	7
¿Cuál es el tipo de vivienda en la que reside?	Arrendada	Arrendada	Propia	Arrendada	Propia	Arrendada	Propia
¿Paga usted la factura de energía donde vive?	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Qué tipo de celular móvil posee?</b>	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone
<b>¿Con qué frecuencia revisa su correo electrónico?</b>	Cada día	Cada día	Cada día	Cada día	Cada día	Una vez por semana	Cada día
<b>¿Desearía tener más información sobre sus consumos?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta), su dominio general en las aplicaciones digitales</b>	4	4	4	5	5	3	5
<b>¿Cuál es su medio de pago actual de la factura de energía?</b>	Pago virtual	En efectivo	En efectivo	Pago virtual	En efectivo	En efectivo	Pago virtual
<b>¿Sabe que es la infraestructura de medición avanzada?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>¿Conoce los planes de gobierno que estipulan la masificación de la infraestructura de medición avanzada en Colombia?</b>	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	No
<b>¿Conoce los beneficios de la infraestructura de medición avanzada?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
<b>Dado el hecho de que conozca su consumo diario, ¿Cuánto dinero espera ahorrar al final de su factura?</b>	Mas de 20.000 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos	Entre 5.000 y 9.999 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos	Entre 0 y 4.999 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos	Entre 15.000 y 19.999 pesos



**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Conoce alguna persona que posea los beneficios de la medición avanzada?</b>	No	No	No	No	Sí	Sí	No
<b>¿Conoce alguna empresa que preste el servicio de energía eléctrica prepago?</b>	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la atención brindada por el personal que atiende sus mantenimientos</b>	4	4	4	2	4	5	4
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la amabilidad del personal que realiza sus inspecciones</b>	4	4	4	2	4	5	5
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la rapidez del personal que realiza sus inspecciones</b>	1	4	4	2	2	5	4
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el conocimiento técnico del personal que realiza sus inspecciones</b>	2	4	4	4	4	5	3
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más</b>	2	4	4	2	2	1	4

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>alta) el conocimiento comercial del personal que realiza sus inspecciones</b>							
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción en general sobre los trabajos realizados por el personal que realiza sus inspecciones</b>	3	4	4	3	4	5	4
<b>¿Revisa el consumo en su factura de energía?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>¿Le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>¿Con cuántos días de antelación le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección?</b>	5 días	5 días	7 días	5 días	3 días	5 días	4 días
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción con su empresa comercializadora en cuanto a la facturación de su energía</b>	1	4	3	3	5	3	4
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la confianza brindada por su</b>	3	4	4	3	5	1	5

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>comercializador en cuanto a la seguridad de sus datos</b>							
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) ¿Implementaría un medidor inteligente en su casa?</b>	5	5	5	5	5	5	5
<b>¿Alguna vez a pagado su factura después de la fecha máxima de pago?</b>	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la frecuencia con la que usaría medios digitales para consultar sus consumos</b>	4	5	1	5	5	5	5
<b>Durante el último año, ¿Cuántas veces le suspendieron el servicio de energía eléctrica?</b>	1 vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez
<b>¿Usaría un método prepago para el suministro de la energía eléctrica?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	No
<b>Dado que la regulación aún no define la propiedad de los medidores inteligentes. ¿Considera que el medidor debe ser propiedad del cliente o la empresa comercializadora?</b>	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad de la empresa	Propiedad del cliente	Es indiferente

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Qué tipo de medidor implementaría?</b>	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Los ofertados por otras dependencias	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en este equipo?</b>	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 200.000 y 299.999 pesos
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Con quién financiaría este equipo?</b>	Con la empresa comercializadora	Pagaría directamente	Pagaría directamente	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Pagaría directamente	Pagaría directamente
<b>¿Posee una cultura de ahorro de energía?</b>	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>¿La información que recibe actualmente es suficiente para crear una cultura de ahorro?</b>	No	No	No	No	No	Sí	Sí
<b>¿Conoce alguna forma de obtener mayor información sobre su consumo de energía?</b>	No	Sí	No	No	No	No	Sí
<b>¿Hace cuánto fue la última inspección realizada por su operador de red?</b>	No he tenido inspecciones	Entre 1 y 6 meses	Entre 1 y 6 meses	Entre 1 y 3 años	Entre 1 y 6 meses	Entre 1 y 6 meses	Entre 1 y 6 meses
<b>¿Su operador de red le comunica sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?</b>	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la inspección de su medidor inteligente?</b>	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 40.000 y 59.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 40.000 y 59.999 pesos
<b>Existen dispositivos que se pueden integrar directamente a los medidores inteligentes como pantallas para la visualización de consumos. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por cada uno de estos equipos?</b>	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos
<b>¿Sabe cuánto le cuesta la instalación de un medidor avanzado?</b>	No	No	No	No	Sí	No	No
<b>¿Sabía que por medio de la implementación de la AMI se reduce el impacto ambiental producido por las generadoras de energía?</b>	No	No	Sí	No	Sí	No	Sí
<b>¿Le gustaría conocer más sobre la medición avanzada?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

<b>Encuestado</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>
<b>¿Cuál es el tipo de vivienda en la que reside?</b>	Propia	Propia	Arrendada	Propia	Arrendada	Arrendada	Propia
<b>¿Paga usted la factura de energía donde vive?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Qué tipo de celular móvil posee?</b>	Tradicional	Tradicional	Smartphone	Tradicional	Smartphone	Smartphone	Smartphone
<b>¿Con qué frecuencia revisa su correo electrónico?</b>	No tengo	Cada día	Una vez por semana	Una vez por semana	Nunca	Un par de veces al mes	Cada día
<b>¿Desearía tener más información sobre sus consumos?</b>	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta), su dominio general en las aplicaciones digitales</b>	5	4	4	4	2	2	5
<b>¿Cuál es su medio de pago actual de la factura de energía?</b>	En efectivo	En efectivo	En efectivo	En efectivo	Pago virtual	En efectivo	En efectivo
<b>¿Sabe que es la infraestructura de medición avanzada?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>¿Conoce los planes de gobierno que estipulan la masificación de la infraestructura de medición avanzada en Colombia?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>¿Conoce los beneficios de la infraestructura de medición avanzada?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>Dado el hecho de que conozca su consumo diario, ¿Cuánto dinero espera ahorrar al final de su factura?</b>	Mas de 20.000 pesos	Mas de 20.000 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos	Entre 5.000 y 9.999 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos	Mas de 20.000 pesos

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Conoce alguna persona que posea los beneficios de la medición avanzada?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>¿Conoce alguna empresa que preste el servicio de energía eléctrica prepago?</b>	No	No	No	Sí	No	Sí	No
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la atención brindada por el personal que atiende sus mantenimientos</b>	1	4	4	4	2	3	3
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la amabilidad del personal que realiza sus inspecciones</b>	1	4	4	4	2	3	3
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la rapidez del personal que realiza sus inspecciones</b>	1	4	4	4	2	4	2
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el conocimiento técnico del personal que realiza sus inspecciones</b>	1	4	4	4	2	3	2
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más</b>	1	3	4	4	2	5	1

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

alta) el conocimiento comercial del personal que realiza sus inspecciones							
Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción en general sobre los trabajos realizados por el personal que realiza sus inspecciones	1	4	4	4	2	3	2
¿Revisa el consumo en su factura de energía?	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí
¿Le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
¿Con cuántos días de antelación le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección?	1 día	2 días	5 días	2 días	7 días	2 días	6 días
Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción con su empresa comercializadora en cuanto a la facturación de su energía	5	5	4	3	2	4	4
Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la confianza brindada por su	5	5	4	3	3	4	4



**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>comercializador en cuanto a la seguridad de sus datos</b>							
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) ¿Implementaría un medidor inteligente en su casa?</b>	1	3	5	3	3	4	4
<b>¿Alguna vez a pagado su factura después de la fecha máxima de pago?</b>	No	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la frecuencia con la que usaría medios digitales para consultar sus consumos</b>	1	4	5	4	2	3	1
<b>Durante el último año, ¿Cuántas veces le suspendieron el servicio de energía eléctrica?</b>	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Entre 3 y 6 veces	Ninguna vez	Entre 3 y 6 veces	1 vez
<b>¿Usaría un método prepago para el suministro de la energía eléctrica?</b>	No	Sí	Sí	No	No	No	Sí
<b>Dado que la regulación aún no define la propiedad de los medidores inteligentes. ¿Considera que el medidor debe ser propiedad del cliente o la empresa comercializadora?</b>	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Es indiferente	Propiedad de la empresa	Es indiferente	Propiedad de la empresa	Propiedad del cliente

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Qué tipo de medidor implementaría?</b>	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Los ofertados por otras dependencias	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en este equipo?</b>	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Con quién financiaría este equipo?</b>	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Pagaría directamente	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora
<b>¿Posee una cultura de ahorro de energía?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
<b>¿La información que recibe actualmente es suficiente para crear una cultura de ahorro?</b>	No	Sí	No	No	No	No	Sí
<b>¿Conoce alguna forma de obtener mayor información sobre su consumo de energía?</b>	No	Sí	No	No	No	No	Sí
<b>¿Hace cuánto fue la última inspección realizada por su operador de red?</b>	Menos de 1 mes	Entre 1 y 6 meses	No he tenido inspecciones	Entre 1 y 6 meses	No he tenido inspecciones	Entre 1 y 6 meses	Menos de 1 mes
<b>¿Su operador de red le comunica sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?</b>	Sí	No	Sí	No	No	No	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la inspección de su medidor inteligente?</b>	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos
<b>Existen dispositivos que se pueden integrar directamente a los medidores inteligentes como pantallas para la visualización de consumos. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por cada uno de estos equipos?</b>	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos
<b>¿Sabe cuánto le cuesta la instalación de un medidor avanzado?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>¿Sabía que por medio de la implementación de la AMI se reduce el impacto ambiental producido por las generadoras de energía?</b>	No	No	No	No	No	No	Sí
<b>¿Le gustaría conocer más sobre la medición avanzada?</b>	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí

<b>Encuestado</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>
<b>¿Cuál es el tipo de vivienda en la que reside?</b>	Arrendada	Propia	Propia	Arrendada	Arrendada	Propia	Propia
<b>¿Paga usted la factura de energía donde vive?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Qué tipo de celular móvil posee?</b>	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Tradicional	Smartphone
<b>¿Con qué frecuencia revisa su correo electrónico?</b>	Cada día	Cada día	Una vez por semana	Cada día	Cada día	Cada día	Cada día
<b>¿Desearía tener más información sobre sus consumos?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta), su dominio general en las aplicaciones digitales</b>	4	4	3	4	3	3	4
<b>¿Cuál es su medio de pago actual de la factura de energía?</b>	En efectivo	Pago virtual	En efectivo	En efectivo	En efectivo	En efectivo	En efectivo
<b>¿Sabe que es la infraestructura de medición avanzada?</b>	No	Sí	No	No	No	No	No
<b>¿Conoce los planes de gobierno que estipulan la masificación de la infraestructura de medición avanzada en Colombia?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>¿Conoce los beneficios de la infraestructura de medición avanzada?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>Dado el hecho de que conozca su consumo diario, ¿Cuánto dinero espera ahorrar al final de su factura?</b>	Entre 5.000 y 9.999 pesos	Mas de 20.000 pesos	Mas de 20.000 pesos	Entre 15.000 y 19.999 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos	Entre 5.000 y 9.999 pesos	Entre 15.000 y 19.999 pesos
<b>¿Conoce alguna persona que posea los beneficios de la medición avanzada?</b>	No	No	No	No	No	No	No

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Conoce alguna empresa que preste el servicio de energía eléctrica prepago?</b>	Sí	No	No	No	No	No	No
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la atención brindada por el personal que atiende sus mantenimientos</b>	3	4	4	4	3	4	4
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la amabilidad del personal que realiza sus inspecciones</b>	3	4	4	4	4	4	4
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la rapidez del personal que realiza sus inspecciones</b>	3	3	4	4	3	4	4
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el conocimiento técnico del personal que realiza sus inspecciones</b>	3	4	4	3	4	4	4
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el conocimiento comercial del personal que realiza sus inspecciones</b>	3	3	3	3	4	4	2
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción en general</b>	3	4	4	4	4	4	3

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

sobre los trabajos realizados por el personal que realiza sus inspecciones							
¿Revisa el consumo en su factura de energía?	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
¿Le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
¿Con cuántos días de antelación le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección?	7 días	3 días	5 días	7 días	7 días	3 días	2 días
Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción con su empresa comercializadora en cuanto a la facturación de su energía	2	3	4	4	4	3	3
Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la confianza brindada por su comercializador en cuanto a la seguridad de sus datos	1	4	4	4	4	3	2
Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) ¿Implementaría un medidor inteligente en su casa?	3	5	4	4	4	3	5
¿Alguna vez a pagado su factura después de la fecha máxima de pago?	No	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la frecuencia con la que usaría medios digitales para consultar sus consumos</b>	3	4	4	4	4	3	4
<b>Durante el último año, ¿Cuántas veces le suspendieron el servicio de energía eléctrica?</b>	Ninguna vez	1 vez	Ninguna vez	Ninguna vez	1 vez	Ninguna vez	Ninguna vez
<b>¿Usaría un método prepago para el suministro de la energía eléctrica?</b>	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
<b>Dado que la regulación aún no define la propiedad de los medidores inteligentes. ¿Considera que el medidor debe ser propiedad del cliente o la empresa comercializadora?</b>	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Es indiferente	Propiedad del cliente	Propiedad de la empresa
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Qué tipo de medidor implementaría?</b>	Los ofertados por otras dependencias	Los ofertados por otras dependencias	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Los ofertados por otras dependencias	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en este equipo?</b>	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Con quién financiaría este equipo?</b>	Pagaría directamente	Pagaría directamente	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Pagaría directamente	Con la empresa comercializadora

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>¿Posee una cultura de ahorro de energía?</b>	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>¿La información que recibe actualmente es suficiente para crear una cultura de ahorro?</b>	No	No	Sí	Sí	Sí	No	No
<b>¿Conoce alguna forma de obtener mayor información sobre su consumo de energía?</b>	No	No	Sí	No	No	Sí	No
<b>¿Hace cuánto fue la última inspección realizada por su operador de red?</b>	No he tenido inspecciones	No he tenido inspecciones	Entre 1 y 6 meses	No he tenido inspecciones	No he tenido inspecciones	No he tenido inspecciones	Menos de 1 mes
<b>¿Su operador de red le comunica sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?</b>	No	No	Sí	No	No	No	No
<b>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la inspección de su medidor inteligente?</b>	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos
<b>Existen dispositivos que se pueden integrar directamente a los medidores inteligentes como pantallas para la visualización de consumos. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por cada uno de estos equipos?</b>	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos
<b>¿Sabe cuánto le cuesta la instalación de un medidor avanzado?</b>	No	No	No	No	No	No	No
<b>¿Sabía que por medio de la implementación de la AMI se reduce</b>	No	No	No	Sí	No	No	No



**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>el impacto ambiental producido por las generadoras de energía?</b>							
<b>¿Le gustaría conocer más sobre la medición avanzada?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

<b>Encuestado</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
<b>¿Cuál es el tipo de vivienda en la que reside?</b>	Propia	Propia	Propia	Arrendada	Propia	Propia	Propia	Arrendada
<b>¿Paga usted la factura de energía donde vive?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí
<b>¿Qué tipo de celular móvil posee?</b>	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone	Smartphone
<b>¿Con qué frecuencia revisa su correo electrónico?</b>	Cada día	Un par de veces al mes	Cada día	Cada día	Cada día	Un par de veces al mes	Cada día	Cada día
<b>¿Desearía tener más información sobre sus consumos?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la</b>	5	3	4	4	3	4	4	5

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

calificación más baja y 5 la más alta), su dominio general en las aplicaciones digitales								
¿Cuál es su medio de pago actual de la factura de energía?	Pago virtual	En efectivo	En efectivo	En efectivo	En efectivo	En efectivo	En efectivo	Pago virtual
¿Sabe que es la infraestructura de medición avanzada?	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí
¿Conoce los planes de gobierno que estipulan la masificación de la infraestructura de medición avanzada en Colombia?	Sí	No	No	No	No	No	No	No
¿Conoce los beneficios de la infraestructura de	Sí	No	No	No	No	No	No	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>medición avanzada?</b>								
<b>Dado el hecho de que conozca su consumo diario, ¿Cuánto dinero espera ahorrar al final de su factura?</b>	Entre 5.000 y 9.999 pesos	Entre 5.000 y 9.999 pesos	Entre 0 y 4.999 pesos	Entre 0 y 4.999 pesos	Entre 5.000 y 9.999 pesos	Entre 15.000 y 19.999 pesos	Mas de 20.000 pesos	Entre 10.000 y 14.999 pesos
<b>¿Conoce alguna persona que posea los beneficios de la medición avanzada?</b>	No	No	No	Sí	No	No	No	No
<b>¿Conoce alguna empresa que preste el servicio de energía eléctrica prepago?</b>	No	No	No	No	No	No	No	No
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la atención</b>	3	1	5	4	3	4	3	2

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>brindada por el personal que atiende sus mantenimientos</b>								
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la amabilidad del personal que realiza sus inspecciones</b>	4	1	5	4	4	4	3	2
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la rapidez del personal que realiza sus inspecciones</b>	4	1	5	4	3	4	2	2
<b>Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el</b>	4	1	5	4	4	4	4	4

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

conocimiento técnico del personal que realiza sus inspecciones								
Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el conocimiento comercial del personal que realiza sus inspecciones	3	1	5	4	3	4	3	2
Califique de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción en general sobre los trabajos realizados por el personal que	4	1	5	4	4	4	3	3

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>realiza sus inspecciones</b>								
<b>¿Revisa el consumo en su factura de energía?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
<b>¿Le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección días antes de su ejecución?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>¿Con cuántos días de antelación le gustaría ser informado sobre la realización de una inspección?</b>	7 días	3 días	5 días	7 días	3 días	7 días	5 días	5 días
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) el nivel de satisfacción con su empresa comercializadora</b>	3	5	3	4	3	3	2	3

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>en cuanto a la facturación de su energía</b>								
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la confianza brindada por su comercializador en cuanto a la seguridad de sus datos</b>	2	5	4	4	4	3	2	3
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) ¿Implementaría un medidor inteligente en su casa?</b>	5	3	5	4	3	5	4	5
<b>¿Alguna vez a pagado su factura después de la</b>	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>fecha máxima de pago?</b>								
<b>Defina de 1 a 5 (donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta) la frecuencia con la que usaría medios digitales para consultar sus consumos</b>	1	1	5	4	4	4	3	5
<b>Durante el último año, ¿Cuántas veces le suspendieron el servicio de energía eléctrica?</b>	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez	Ninguna vez
<b>¿Usaría un método prepago para el suministro de la energía eléctrica?</b>	No	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Dado que la regulación aún no define la propiedad de los</b>	Propiedad de la empresa	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad del cliente	Propiedad de la empresa	Propiedad del cliente



**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>medidores inteligentes. ¿Considera que el medidor debe ser propiedad del cliente o la empresa comercializadora?</b>								
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Qué tipo de medidor implementaría?</b>	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Los ofertados por otras dependencias	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora	Los ofertados por otras dependencias	Cualquiera de los ofertados por la empresa comercializadora
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir en este equipo?</b>	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos
<b>Dado el caso en que el medidor sea propiedad del cliente, ¿Con</b>	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Con un banco	Con la empresa comercializadora	Con la empresa comercializadora	Con un tercero	Con la empresa comercializadora

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>quién financiaría este equipo?</b>								
<b>¿Posee una cultura de ahorro de energía?</b>	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>¿La información que recibe actualmente es suficiente para crear una cultura de ahorro?</b>	No	No	No	Sí	Sí	No	No	No
<b>¿Conoce alguna forma de obtener mayor información sobre su consumo de energía?</b>	No	No	No	Sí	No	No	No	No
<b>¿Hace cuánto fue la última inspección realizada por su operador de red?</b>	No he tenido inspecciones	Entre 1 y 3 años	Entre 6 meses y 1 año	Entre 1 y 6 meses	Entre 1 y 6 meses	Menos de 1 mes	Entre 6 meses y 1 año	Entre 1 y 3 años
<b>¿Su operador de red le comunica sobre la realización de una</b>	No	No	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>inspección días antes de su ejecución?</b>								
<b>¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por la inspección de su medidor inteligente?</b>	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos	Entre 0 y 19.999 pesos	Entre 20.000 y 39.999 pesos
<b>Existen dispositivos que se pueden integrar directamente a los medidores inteligentes como pantallas para la visualización de consumos. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por cada uno de estos equipos?</b>	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 100.000 y 199.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos	Entre 0 y 99.999 pesos
<b>¿Sabe cuánto le cuesta la instalación de un</b>	No	No	Sí	No	No	No	No	No

**Diseño de modelo de negocio para la implementación de la infraestructura de medición avanzada (AMI) en el sector energético en la ciudad de Bogotá**

<b>medidor avanzado?</b>								
<b>¿Sabía que por medio de la implementación de la AMI se reduce el impacto ambiental producido por las generadoras de energía?</b>	No	No	Sí	No	No	No	No	No
<b>¿Le gustaría conocer más sobre la medición avanzada?</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí