



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Estrategias de Implementación y Sostenibilidad de Observatorio Colombiano de Energía

Informe Final

Febrero 2020



El futuro
es de todos

Minenergía



Centro Internacional de Agricultura Tropical
Desde 1967 Ciencia para cultivar el cambio

Tabla de Contenido

ACRONIMOS Y SIGLAS.....	7
PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO.....	9
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
1. ANTECEDENTES.....	17
1.1. Observatorio Colombiano De Energía.....	17
1.2. Iniciativa y entidades de apoyo al sector.....	18
1.3. Iniciativas para la transformación del sector.....	20
Misión de sabios Colombia - 2019.....	20
Misión de Transformación Energética - 2019.....	21
Pacto por la Transformación energética.....	22
1.4. Funciones de las entidades públicas relacionadas con el OCE.....	22
1.5. Sistemas de información actuales para el sector minero energético.....	29
1.6. Brechas en gestión de la información, conocimiento e innovación.....	32
2. ENFOQUE Y EJES ESTRATÉGICOS DEL OCE.....	34
2.1. Retroalimentación del enfoque del OCE con actores de interés.....	34
2.2. Misión y ejes estratégicos del OCE.....	34
2.2.1. Innovación para la transición energética y gestión del cambio climático.....	36
2.2.2. Conocimiento y tecnología para el desarrollo del sector.....	36
2.2.3. Divulgación de Información para la toma de decisiones.....	36
3. PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS.....	38
3.1. Innovación para la transición energética y gestión del cambio climático.....	38
3.1.1. Retos-Hackathon.....	38
3.1.2. Zona libre de regulación - Sandbox Regulatorio.....	39
3.1.3. Premios a la Innovación - Challenge.....	40
3.1.4. Laboratorio de prototipado rápido - Energy Fablab.....	40
3.2. Conocimiento y tecnología para el desarrollo del sector energético.....	41
3.2.1. Banco de Iniciativas.....	41
3.2.2. Identificación y análisis de tendencias tecnológicas para la transición energética.....	42
3.2.3. Apoyo a la construcción de escenarios sectoriales.....	46
3.3. Divulgación de la Información para la toma de decisiones.....	46
3.3.1. Analítica de Información.....	47
3.3.2. Divulgación para la apropiación social del conocimiento.....	47

3.3.3. Mecanismos de Participación Ciudadana	48
4. CONTRIBUCIÓN DEL OEC A LAS METAS DE PIGCCME	51
4.1. Línea estratégica 1: Innovación para la transición energética.....	51
4.2. Línea estratégica 2: Conocimiento y Tecnología para el desarrollo del sector	51
4.3. Línea estratégica 3: Divulgación de la información para la toma de decisiones	52
5. HALLAZGO VALIDACIÓN CON ACTORES	53
5.1.1. Información del sector	55
5.1.2. Percepción del portafolio de servicios.....	55
5.1.3. Mecanismos de vinculación y relacionamiento con entidades	56
6. IDENTIFICACIÓN Y SEGMENTACIÓN DE LOS ACTORES	58
6.1. Identificación de Actores/Arquetipos del OCE	58
6.2. Segmentación de Actores/Arquetipos del OCE	59
7. MODELO DE NEGOCIO DEL OCE	64
7.1. Precios del portafolio de servicios y productos para el OCE	64
7.2. Frecuencia del portafolio de servicios y productos para el OCE.....	65
7.3. Propuesta de Valor	65
7.4. Relación con los Clientes.....	65
7.5. Canales	65
7.6. Segmento de Clientes.....	66
7.7. Fuentes de Ingresos	66
7.8. Estructura de Costos	66
7.9. Recursos Clave.....	66
7.10. Actividades Clave.....	67
7.11. Socios Clave	67
8. PROPUESTA DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA.....	68
8.1. Inversión Requerida	68
8.2. Ingresos del OCE.....	68
8.3. Egresos del OCE.....	69
8.4. Estado de Resultados Perdida y Ganancias	71
8.5. Indicadores Financieros del Observatorio	72
9. DISEÑO ORGANIZACIONAL DEL OBSERVATORIO.....	73
9.1. Identidad Gráfica del Observatorio.....	73
9.2. Conformación jurídica	73
9.2.1. Selección de figura jurídica	73

9.2.2. Documentos modelo para la presentación del observatorio	75
9.3. Organización y Gobernanza	76
9.4. Lanzamiento del Observatorio Colombiano de Energía	77
10. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN A 4 AÑOS - MAPA DE RUTA	78
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS.....	83

Lista de figuras

Figura 1 Evolución e iniciativas en el observatorio de energía.....	17
Figura 2 Ejes estratégicos del OCE.....	35
Figura 3 Productos y Servicios del OCE.....	38
Figura 4 Diagrama retos - Hackaton	39
Figura 5 Diagrama Sandbox Regulatorio.	40
Figura 6 Diagrama premios a la innovación.....	40
Figura 7 Diagrama Energy Fablab.	41
Figura 8 Diagrama apropiación social del conocimiento.....	42
Figura 9 Diagrama identificación y análisis de tendencias	42
Figura 10 Diagrama apoyo a la construcción de escenarios.....	46
Figura 11 Diagrama analítica de información	47
Figura 12 Diagrama apropiación social del conocimiento.....	48
Figura 13 Relación entre el OCE y el PIGCCme	51
Figura 14 Hallazgos validación con actores	54
Figura 15 Arquetipos para Grupos de Actores del OCE.....	61
Figura 16 Descripción Grupos de Actores del OCE.....	63
Figura 17 Modelo de negocio, CANVAS.....	64
Figura 18 Distribución porcentual de Ingresos por año	69
Figura 19 Configuración de la inversión requerido en millones de pesos colombianos primer año	70
Figura 20 Principales valores del OCE Ingresos, Costos y Gastos por año	71
Figura 21 Flujo de caja del OCE.....	71
Figura 22 Logo del observatorio presentación horizontal.....	73
Figura 23. Planteamiento de funcionamiento jurídico para el OCE	75
Figura 24 Plan de implementación del OCE.....	78
Figura 25 Mapa de Ruta OCE 2020-2024.....	79
Figura 26 Producto mínimo viable propuesto.	80

Lista de tablas

Tabla 1 Documentos y objetivos OCE	18
Tabla 2 Ejemplos iniciativas que generan información.	19
Tabla 3 Funciones relacionadas con el OCE	22
Tabla 4 Ejemplos sistemas de información en el sector.	30
Tabla 5 Temáticas de estudio acorde al banco de proyectos.....	43
Tabla 6 Temáticas transversales acorde al banco de proyectos.	45
Tabla 7 Metodologías de participación en función de los niveles de participación.....	49
Tabla 8. Entidades entrevistadas para la validación del OCE.	53
Tabla 9 Características de los Arquetipos para Grupos de Actores del OCE	62
Tabla 10 Ingresos del OCE.....	68
Tabla 11 Ingresos Operacionales del OCE.....	68
Tabla 12 Nomina Operacional Mensual primer año del Observatorio	69
Tabla 13 Flujo de los Costos Operativos Anuales del Observatorio	70
Tabla 14 Gastos Mensuales del Observatorio	70
Tabla 15 Flujo de los Gastos Anuales del Observatorio.....	71
Tabla 16 Estado de Resultados P&G del Observatorio	72
Tabla 17 Alternativas para la creación del observatorio	75

ACRONIMOS Y SIGLAS

AMI	Infraestructura de Medición Avanzada
ANDESCO	Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios y Telecomunicaciones
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
APPS.CO	Programa del Ministerio de Tecnología de la Información para potenciar negocios a partir del uso de las tecnologías de la información y comunicación
CDT GAS	Centro de Desarrollo Tecnológico del gas
CIAT	Centro Internacional para de Agricultura Tropical
CIDET	Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico
CIO	Chief Information Officer
CIS	Oficina de gestión de la información
CND	Centro Nacional de Despacho
CNM	Centro Nacional de Monitoreo
COCIER	Comisión de integración energética regional
CNO	Consejo Nacional de la Operación
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
CT+i	Ciencia Tecnología e Innovación
DANE	Departamento Nacional de Estadística
DER	Recursos Energéticos Distribuidos
DNP	Departamento Nacional de Planeación
EITI	Extractive Industries Transparency Initiative
ESCOS	Empresas de Servicios Energéticos
FNCER	Fuentes no Convencionales de Energías Renovables
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GRISEC	Grupo de Investigación en el Sector Energético Colombiano
IAP2	Asociación Internacional de Participación Pública
ICP	Instituto Colombiano del Petróleo
IEB	Ingeniería Especializada
INNPULSA	Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial
IPSE	Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones a Zonas no Interconectadas
ISBX (Innovation Sandbox)	Caja de arena de innovación que promueve la innovación a partir de la reducción al riesgo de equivocación
MEM	Mercado de Energía Mayorista
MINCIENCIAS	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
MINTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
MME	Ministerio de Minas y Energía
MRV	Sistema para Verificar, Reportar y Verificar
OCE	Observatorio Colombiano de Energía
ODS	Objetivos Desarrollo Sostenible
ONG	Organización No Gubernamental
Paratec	Sistema de Información de Parámetros Técnicos de elementos del Sector Eléctrico

	Colombiano
PEN	Plan Energético Nacional
PIGCCme	Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sector Minero Energético
PND	Plan Nacional de desarrollo
POAI	Plan Operativo Anual de Inversiones
PROURE	Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás Fuentes no Convencionales de Energía
RECIEE	Red Colombiana de Conocimiento en Eficiencia Energética
SENA	Servicio Nacional de Aprendizaje
S3EA	Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas
SIAME	Sistema de Información ambiental y Minero Energético
SICEP	Sistema centralizado de información de convocatorias públicas
SIEL	Sistema de Información Eléctrico Colombiano
SIGIPSE	Sistema de Información Geográfica del IPSE
SIMCO	Sistema de Información Minero Colombiano
SIMEC	Sistema de Información Minero Energético Colombiano
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SIPG	Sistema de Información de Petróleo y Gas
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SSPD	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
SUI	Sistema Único de Información
TIC	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
UN	Universidad Nacional de Colombia
UPME	Unidad de Planeación Minero-Energética
WEC	World Energy Council
XM	Compañía de Expertos en Mercados SA ESP
ZNI	Zonas no Interconectadas

PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO

El siguiente informe da cuenta de las actividades correspondientes al Convenio de Asociación 318 de 2018, firmado entre el Ministerio de Minas y Energía y el CIAT. Dentro de las líneas propuestas de gobernanza, se encuentran el diseño y puesta en marcha de un observatorio de energía el cual requiere de una transformación del sistema energético colombiano hacia un futuro más limpio, sostenible y resiliente para facilitar el seguimiento y monitoreo de los objetivos idearios del sector energético colombiano. Las actividades reportadas en este informe se llevaron a cabo a través de consultorías con la Universidad Nacional de Colombia y el CIDET.

Los entregables que hacen parte de este proyecto son:

- ✓ Documento digital que identifica las categorías de los diferentes arquetipos clientes del Observatorio (*Numeral 6*).
- ✓ Documento digital que se validan los servicios/productos, tiempos de entrega y precios y posibles usuarios/clientes y revisión del estado del arte de los modelos de negocios nacionales e internacionales (*Numerales 2 y 3*)
- ✓ Informe de actividades conteniendo reporte de actividades realizadas, resultados de reuniones y gestión con los actores de interés estratégicos y requerimientos de actividades a futuro (*Numeral 5*).
- ✓ Documento con identificación de las formas jurídicas viables (*Numeral 9*).
- ✓ Modelo financiero cuyo resultado están alineados con la factibilidad (*Numeral 8*).
- ✓ Desarrollo de un modelo canvas (*Numeral 7*).
- ✓ Documento consolidado y propuesta de implementación (*Numeral 10*).
- ✓ Documento con portafolio de productos y servicios ofrecidos por el observatorio (*Numerales 2 y 3*).
- ✓ Documento modelo de mecanismos para vinculación de entidades y funcionamiento del observatorio (*Numeral 9 y Anexo B*).
- ✓ Identidad gráfica del Observatorio (*Numeral 9.1*).

Para tal fin se realizaron reuniones periódicas de alienación con el Ministerio de Minas y Energía, el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), la Universidad Nacional de Colombia, el CIDET y la iniciativa de Colombia Inteligente. Durante el mes de noviembre de 2019 se visitaron algunos actores del sector energético (electricidad, hidrocarburos y minería) y otros relacionados con el sector energético, con el fin de validar algunas de las propuestas de valor del observatorio.

Equipo Universidad Nacional de Colombia

Omar Fredy Prias Caicedo
David Bernardo Rojas Rodriguez
Valentina Álvarez Villa

Equipo CIDET

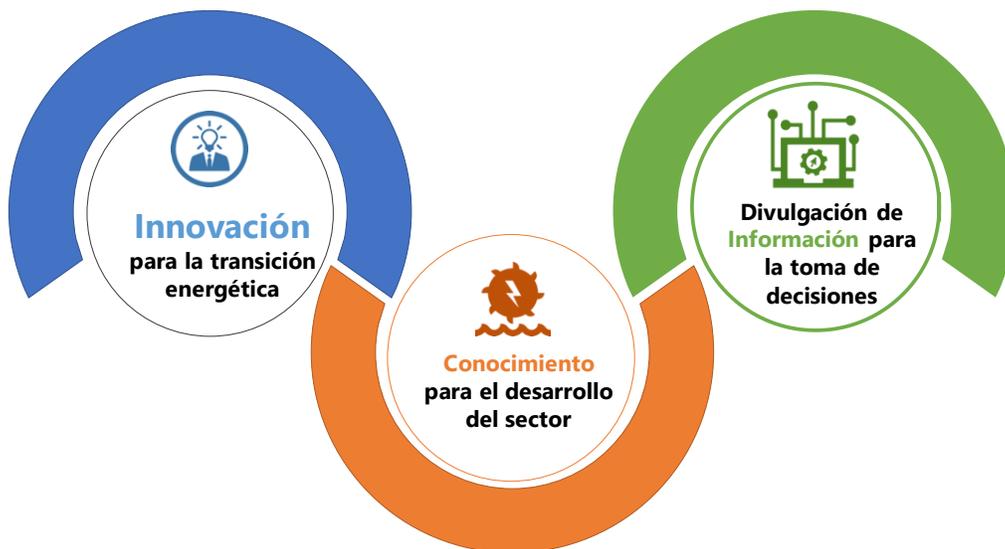
Rubén Dario Cruz Rodriguez
Lina Maria Niebles Anzola
Jamer Mauricio Garcia
Karol Viviana Domínguez
Diego Sánchez Ochoa

RESUMEN EJECUTIVO

En el contexto de la transición energética que afronta la sociedad en el ámbito mundial, en el cual está inmersa la realidad del sector energético colombiano, la gestión de la información para la toma de decisiones, la generación del conocimiento para el desarrollo del sector y el incentivo a la innovación juegan un papel fundamental para alcanzar los objetivos de país en relación con las políticas energéticas y ambientales particularmente. En ese sentido, por varios años se ha venido desarrollado la iniciativa de un Observatorio Colombiano de Energía – OCE, como estrategia nacional y a su vez como mecanismo institucional para responder a las necesidades y apuestas del país . Los temas asociados a la transición energética han sido abordados por diferentes entidades, con ejercicios de prospectiva y la construcción de escenarios de futuro; sin embargo, se requiere de una iniciativa que instrumentalice las entidades en cuanto a aspectos relacionados con la transformación energética de forma articulada (redes inteligentes, integración de fuentes renovables no convencionales de energía, tecnologías asociadas a infraestructura, gestión de la información a través de industria 4.0 etc.).

Los ejes estratégicos del OCE están contruidos en torno a tres tópicos fundamentales, los cuales aportan al cierre de las brechas identificadas. En primer lugar, en cuanto a la gestión de la información, se imponen barreras para la toma de decisiones con menores incertidumbres por parte de los actores del sector energético nacional; además, la disparidad en acceso a la información no facilita la innovación a lo largo de la cadena energética; es así, como otro de los aspectos relevantes corresponde con la generación de conocimiento que permita impulsar la transición energética y la gestión para mitigar los impactos del cambio climático, a partir del fortalecimiento y desarrollo de capacidades al interior de la academia, entes gubernamentales y la propia industria. Finalmente, tanto la gestión como la generación de información deben derivar en un ecosistema que incentive la ciencia, la tecnología y la innovación en el sector.

En ese sentido, el OCE pretende convertirse en una instancia estratégica y una herramienta para los actores del sector minero energético que permita cerrar las brechas existentes en los tres tópicos descritos, abordados cada uno de ellos como un eje estratégico del observatorio: innovación para la transición energética, conocimiento y tecnología para el desarrollo del sector y divulgación de la Información para la toma de decisiones, como se muestra en la siguiente figura.



En resumen, el Observatorio Colombiano de Energía como una iniciativa encargada de la generación de conocimiento y gestión de la información para la toma de decisiones, deberá incentivar la innovación en el sector, permitiendo cumplir sus objetivos en cuanto a la transición energética y la gestión del cambio climático.

Generar conocimiento y divulgar la información estructurada para la toma de decisiones, incentivando la innovación para el fomento a la transición energética

Para el cumplimiento de los objetivos del OCE se requiere del desarrollo de una serie de capacidades y herramientas que permitirán el desarrollo de un portafolio de productos y servicios en cada uno de los ejes estratégicos, dicho portafolio obedece a las necesidades del sector y se convierte en una herramienta fundamental para la toma de decisiones en el sector minero-energético, aportando a la transición energética y la gestión del cambio climático, los cuales se muestran en la siguiente figura.



Productos y Servicios del OCE

Los productos del OCE se encuentran alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético (PIGCCme), especialmente en las actividades asociadas a la gestión de la información y la generación del conocimiento en el lineamiento estratégico en gobernanza. Los aspectos pertinentes han sido incluidos en la descripción de los productos y servicios del observatorio y a continuación se discriminan con el fin de potenciar su aplicación en la obtención de los objetivos del plan, algunas de las relaciones existentes se muestran a continuación.



Relación entre el OCE y el PIGCCme

Con el fin de encontrar elementos comunes que permitan entender el comportamiento, características, necesidades y expectativas de las subcategorías de actores que intervienen en la iniciativa del OCE se establecen los perfiles de los clientes/usuarios a los que se quieren ofrecer los productos y servicios del OCE, usando dos variables: la sofisticación de la información que se refiere a datos convertidos en información útil para la toma de decisiones del sector y cuyos entregables requieren de expertos para el análisis, representación de resultados en gráficas e infográficos que condensan gran cantidad de información para su difusión; y la frecuencia de compra de la información, estimado en un periodo de tiempo estándar (un año), la frecuencia de adquisición de información para la toma de decisiones, formulación de política pública o inversión en el sector ya sea por reconversión, adquisición o compra llave en mano de tecnología. De acuerdo con la anterior, el arquetipo se define por las características, expectativas y necesidades comunes de cada grupo de actores, como se define a continuación:

- **Arquetipo 1, Promotores:** Son aquellos que están dispuestos a pertenecer al OCE, proponer mecanismos para su sostenibilidad, aportar con información e impulsar económicamente su constitución y operación.
- **Arquetipo 2, Entusiastas:** Desean que una iniciativa comience. Son empresas e instituciones y personas que les interesa el desarrollo del sector porque hacen parte de él o trabajan de manera conexas con el sector energético, consumen información y podrían estar interesadas en aportar al OCE con conocimiento o recursos físicos y financieros entre otros.
- **Arquetipo 3, Facilitadores:** Les interesa hacer parte del OCE, pueden aportar conocimiento y ayudan en el relacionamiento y conexión con más actores que dinamicen el ecosistema. Podrían disponer de recursos económicos como aportantes.
- **Arquetipo 4, Satisfechos:** Podrían en principio estar bien sin el OCE, requieren de mayor apropiación para que se involucren con el OCE como actores activos, podrían ser beneficiarios de las actividades que se ejecuten y que impulsen los demás arquetipos como los promotores o facilitadores.

Una vez definido los arquetipos, se ubicaron las subcategorías de actores (usuarios/clientes) en el plano en función de las variables de sofisticación y frecuencia, siguiendo los patrones descritos a continuación.

Arquetipos para actores del OCE



Arquetipos para Grupos de Actores del OCE.

Teniendo en cuenta las visitas de validación y algunos insumos para la propuesta de Sostenibilidad Financiera, se expone a continuación los principales temas que destacan en el modelo de negocio para el OCE. El modelo de valor o de negocio completo se ilustra en la siguiente figura:



Modelo de negocio, CANVAS
Fuente: elaboración propia.

La implementación del OCE en el contexto colombiano requiere de esfuerzos de diferentes actores, especialmente de las entidades de gobierno, dada su responsabilidad en promover iniciativas que incentiven el desarrollo del sector. Es así como se requiere el respaldo de las diferentes entidades promotoras en el desarrollo de capacidades que permitan rápidamente obtener resultados y consolidar la iniciativa.

En la siguiente figura se representa gráficamente el plan de implementación del OCE, el cual inicia con la puesta en marcha y el denominado producto mínimo viable que se describirá más adelante, la operación bajo acuerdos de buenas voluntades entre las diferentes entidades y un equipo mínimo de personas que estarán a cargo de las funciones del OCE, es así, como en esta primera etapa se requiere de un fuerte componente de financiación por parte de las entidades de gobierno asociadas al sector. En la segunda etapa, denominada aprendizaje, se espera contar con una serie de lecciones aprendidas y capacidades que permitan prestar servicios a terceros y contar con recursos privados para financiar las actividades del OCE. Posteriormente se encuentra la etapa de fortalecimiento, en la cual se debe conformar una persona jurídica para la iniciativa y aumento de las capacidades. Finalmente, en la

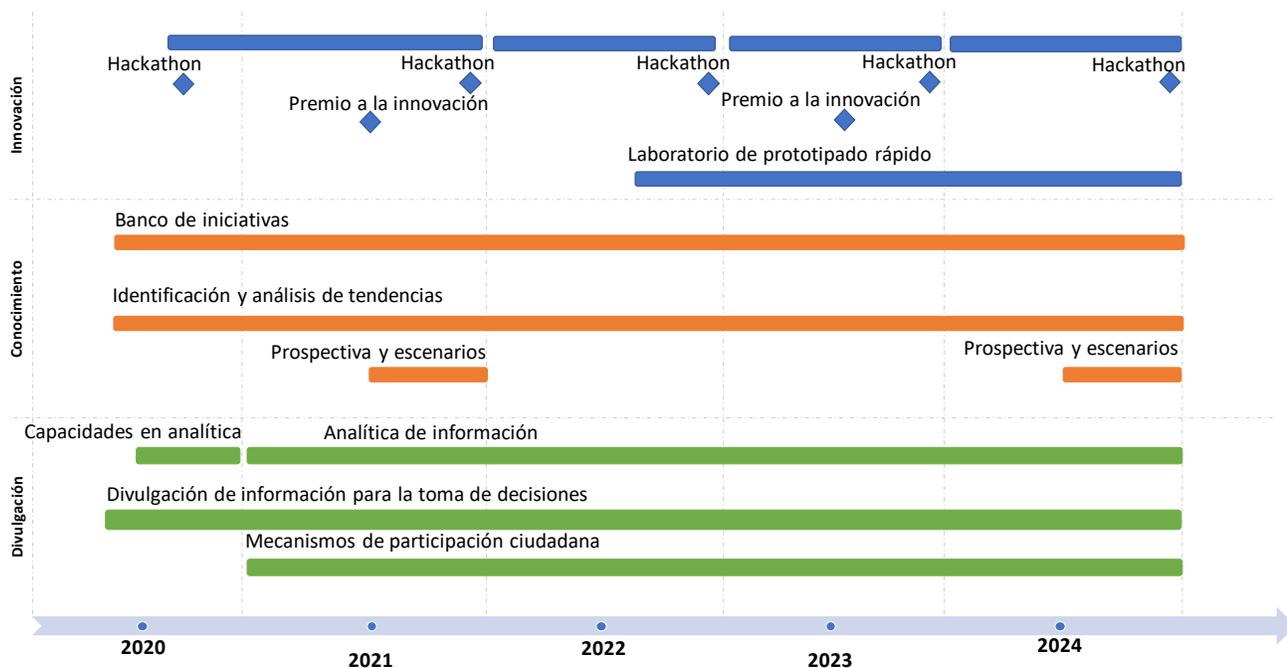
etapa de consolidación se espera una operación sostenible del OCE, alcanzando el equilibrio entre recursos públicos y privados.



Plan de implementación del OCE

Fuente: Elaboración propia.

El plan de implementación presenta los hitos más destacables a cumplir por el OCE en los próximos años en donde uno de sus objetivos corresponde con la consolidación entre los actores. Para alcanzarlo, deben desplegarse una serie de productos y servicios como se muestra en la Figura 25, en la cual se ilustra la evolución en el tiempo de la oferta del OCE.



Mapa de Ruta OCE 2020-2024

La divulgación y socialización final del Observatorio Colombiano de Energía a todos los actores de interés debe realizarse en el primer semestre del 2020, bajo el direccionamiento del Ministerio de

Minas y Energía y las entidades promotoras, con la participación de las entidades del sector energético y las empresas de cadena energética. La socialización con los gremios y las asociaciones, el sector académico, centros de desarrollo tecnológico, redes de conocimiento, centros de investigación y entidades de carácter multilateral, se constituyen en un objetivo clave en esta etapa.

La consolidación e implementación del observatorio, tanto en los aspectos jurídicos como la estructuración financiera y las fuentes de financiación, son actividades fundamentales para garantizar la sostenibilidad del observatorio; por lo tanto, son tareas de carácter prioritario a realizarse de forma intensiva en los primeros meses del primer semestre del 2020, simultáneamente con la socialización.

La formalización de la vinculación de los actores en las diferentes formas, como aliados estratégicos, miembros permanentes, usuarios, entre otras modalidades como alianzas específicas para desarrollo de proyectos y programas, son actividades permanentes que permiten la consolidación del observatorio en el corto plazo, la sostenibilidad institucional y el impacto en el acompañamiento en la transición energética del sector energético nacional.

Dicho despliegue inicia con el denominado producto mínimo viable, el cual es una versión del OCE que permite obtener la mayor cantidad de aprendizaje validado sobre los actores con el menor esfuerzo posible. Es usado para probar rápidamente de manera cuantitativa y cualitativa la respuesta del sector. En la Figura 26 se presenta la composición del producto mínimo viable propuesto, el cual debe desplegarse durante el primer año de operación del OCE.



Producto mínimo viable propuesto.

1. ANTECEDENTES

En este numeral se presentan los antecedentes del Observatorio Colombiano de Energía OCE; partiendo de un recuento de las iniciativas y estudios que han abordado su estructuración. Posteriormente, se identifican una serie de brechas a las cuales se pretende dar respuesta mediante el OCE y se analizan algunas iniciativas sectoriales que tienen impacto en su conformación como el pacto por el sector energía, la misión de transformación energética y la misión de sabios.

1.1. Observatorio Colombiano de Energía

El desarrollo del sector minero-energético se está desarrollando en medio de la transición energética asociada directamente a las preocupaciones del cambio climático y que ha generado desafíos y oportunidades para diversos sectores. En ese contexto, nace la iniciativa de un OCE como un organismo que ayude al país a abordar los retos a los que se enfrenta para continuar con el crecimiento económico, maximizando el bienestar social y siendo responsable con los recursos medioambientales, especialmente en cuanto a la consolidación de un ecosistema que incentive la innovación en el sector a través de la gestión de la información y la generación del conocimiento y la tecnología, la cual procure por la toma de decisiones inteligentes de los diferentes actores, aumentar la transparencia e incentivar el conocimiento, la investigación y el desarrollo tecnológico.

El concepto de un OCE ha evolucionado con el paso del tiempo, especialmente en los últimos años, en los cuales las entidades del sector minero-energético han aunado esfuerzos para su puesta en marcha. En la Figura 1 se puede observar la evolución de dicho concepto.

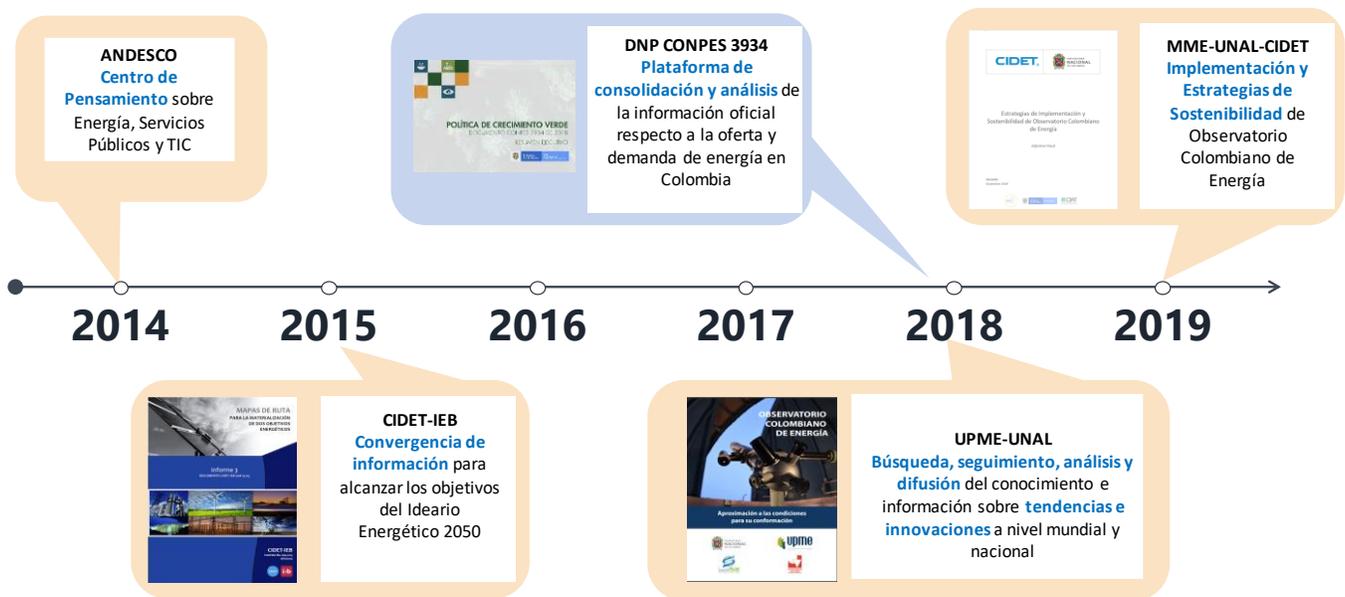


Figura 1 Evolución e iniciativas en el observatorio de energía.

Fuente: Elaboración propia

Aunque las diferentes entidades han abordado el concepto de observatorio en diferentes contextos, todas ellas coinciden en que el principal objetivo es el de gestionar la información del sector minero-energético de tal forma que sirva para orientar la toma de decisiones de los actores del sector. En la Tabla 1, se presentan los conceptos desarrollados en los principales estudios que han abordado el OCE.

Tabla 1 Documentos y objetivos OCE

Fuente: Elaboración propia.

Documento	Objetivo OCE
Centro de pensamiento sobre energía, servicios públicos y TICs (ANDESCO, 2014)	Investigar, debatir e informar sobre tendencias en políticas públicas y sociales, marco institucional y regulatorio, mercados, nuevas tecnologías, medio ambiente y sostenibilidad, en los sectores de energía eléctrica y gas, entre otros. Contribuir a la difusión del conocimiento sobre los cambios más relevantes que afectan a los sectores de interés en el mundo y sus impactos en estos sectores en el país y la región.
Mapas de ruta para la materialización dos objetivos descritos en el Ideario Energético 2050 (CIDET-IEB, 2015)	Permitir la convergencia de la información del sector energético donde, por medio de vigilancia tecnológica y seguimiento, se aporte a una constante actualización de los objetivos del ideario 2050. Esto implica determinar, actualizar y proponer escenarios energéticos ajustados a la dinámica real del país en el camino al 2050 que enmarcaran las políticas y metas sobre la producción y el suministro de energía.
Observatorio colombiano de Energía (UPME-UNAL, 2018)	El observatorio de energía se encarga de la búsqueda, seguimiento, análisis y difusión del conocimiento e información sobre tendencias e innovaciones a nivel mundial y nacional en torno a política pública y planeación energética, desarrollo sostenible del sector, vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, mercados energéticos y regulación; como ejes estratégicos que inciden en los escenarios del ideario energético Colombia 2050 con el fin de evaluar el avance en el cumplimiento de los objetivos propuestos, soportar la formulación de políticas y apoyar la toma de decisiones de las entidades del sector.
CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde	<p>Línea de acción 26. Desarrollar estrategias para el fortalecimiento institucional y la gestión de la información en el sector energético: “En esta estrategia se resalta la conveniencia de crear el Observatorio de Energía como plataforma de consolidación y análisis de la información oficial respecto a la oferta y demanda de energía en Colombia. En este sentido, la UPME desarrollará la propuesta para la creación de dicho observatorio, gestionará los recursos necesarios para su implementación y asegurará su operación a partir del año 2022.”</p> <p>En el plan de acción de esta línea de acción se relacionan los siguientes hitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hito 1: Realizar actividades de discusión pública amplia con expertos, universidades y regiones que apoyen la profundización del estudio del Observatorio de Energía realizado en la UPME en el 2016, en relación con la definición de este observatorio • Hito 2: Formular de la estructura del Observatorio y articular esta iniciativa con centros de investigación de universidades, gremios del país y otros agentes interesados • Hito 3: Preparar los primeros informes de análisis prospectivos a 2050 en temas energéticos y elaborar propuestas y escenarios a 2050 revisados y concertados con agentes interesados, que se articulen con los ODS

En el desarrollo del presente documento se tienen en cuenta los antecedentes conceptuales del OCE y su validación con diferentes actores del sector, definiendo tanto los ejes estratégicos como los productos y servicios que permitan construir un modelo de negocio que garantice la sostenibilidad.

1.2. Iniciativa y entidades de apoyo al sector

En el país, se han desarrollado diferentes iniciativas que cuentan con capacidades para aportar en la conformación del OCE, específicamente en (UPME, UNAL, CDTdeGAS, & Univalle, 2018) se identificaron 41 observatorios a nivel de nacional en diferentes áreas, como salud, social y política; sin embargo, solo se identificó un observatorio centrado en energía, el cual llevaba varios años inactivo. Otras iniciativas como Colombia Inteligente, Consejo Mundial de Energía Colombia, la Comisión de Integración energética Regional en su capítulo colombiano COCIER, el Observatorio CT+i de Ruta N, la Red Colombiana de conocimiento en Eficiencia Energética RECIEE, entre otros; han desarrollado redes de conocimiento que buscan orientar la toma de decisiones de diversos actores. Cada una de ellas

tiene un foco de estudio diferente, concentrándose en temas específicos como la integración de las redes inteligentes, la transformación energética, integración energética regional o el monitoreo de tendencias tecnológicas. En la Tabla 2, se describen algunas de las iniciativas que generan información para la toma de decisiones en torno al sector minero-energético colombiano.

Tabla 2 Ejemplos iniciativas que generan información.
Fuente: Elaboración propia.

Iniciativa	Objetivo	Ejemplo Informes	Información
Colombia Inteligente	Red colaborativa, conformada por empresas y entidades, para la inserción integral y eficiente de las redes inteligentes a la infraestructura del sector eléctrico colombiano con el propósito de disminuir riesgos y maximizar beneficios a los actores de interés.	<ul style="list-style-type: none"> • Lineamientos estratégicos en DER • Lineamientos estratégicos en Demanda Activa • Referenciamiento en almacenamiento de energía • Lineamientos estratégicos en subestaciones digitales 	Enlace CI
Consejo Mundial de Energía Colombia	El Consejo Mundial de Energía es una organización internacional no gubernamental acreditada por las Naciones Unidas que reúne a líderes del sector energético mundial. Cuenta con más de 3000 organizaciones miembro en 97 países, representado al sector privado, gobiernos, sector académico, ONGs y demás grupos de interés del sector energético.	<ul style="list-style-type: none"> • World Energy Trilemma Index • World Energy Scenarios • Cyber challenges to the energy transition • Designing for Disruptions: A new era for energy • Innovation Insights Brief - New Hydrogen Economy - Hype or Hope? 	Enlace WEC
Comisión de Integración energética Regional COCIER	Reúne a las empresas y organismos del sector eléctrico colombiano, con el fin de vincularlos entre sí promoviendo la integración e intercambio de experiencias por medio de la información, la creación de Grupos de Trabajo para desarrollo de proyectos que buscan solucionar problemas comunes, fomentando la investigación, estudio y capacitación en reuniones y seminarios a nivel nacional e internacional, así como brindando oportunidades de negocios entre sus miembros y terceros que se vinculen a sus actividades.	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta Regional de Calidad de Recursos Humanos. • Encuesta Regional de Satisfacción de Clientes. • Informe Benchmarking de Salud y Seguridad en el Trabajo. • Síntesis Informativa de los Países de la CIER. • Marco Legal y Regulatorio del Sector Eléctrico en los Países de la CIER 	Enlace COCIER
Observatorio CT+i de Ruta n	Ofrece información sobre capacidades, fortalezas, brechas, actores y talento en los mercados de salud, TIC y biotecnología para el sector agro, y a la vez permite visibilizar retos y oportunidades de innovación para el desarrollo de proyectos y negocios en la ciudad de Medellín.	<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento de energía eléctrica • Alta computación a bajo costo • Áreas de oportunidad blockchain/bitcoin • Áreas de oportunidad inteligencia artificial 	Enlace CT+i
Red Colombiana de conocimiento en Eficiencia Energética RECIEE	Integración con el sector productivo mediante el desarrollo de proyectos de gestión energética y de las líneas de investigación del programa con impacto en la productividad y competitividad de industria y en la calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Programa Estratégico Nacional en Sistemas de Gestión Integral de la Energía • Boletín RECIE • Planeación de la producción enfocada a la Eficiencia Energética 	Enlace RECIEE

Iniciativa	Objetivo	Ejemplo Informes	Información
Instituto Colombiano del Petróleo ICP	Centro de Innovación y Tecnología de Ecopetrol y su razón de ser es el “Desarrollar, adaptar y transferir soluciones tecnológicas de alto impacto para la industria petrolera, fortaleciendo el sistema de competitividad e innovación del país”	<ul style="list-style-type: none"> • CT&F - Ciencia, Tecnología y Futuro • Metodología para la identificación y cuantificación de emisiones fugitivas de metano en campos de producción • El petróleo y su mundo 	Enlace ICP
CDT del Gas	Impulsa la productividad y competitividad de empresas de gases combustibles, hidrocarburos y metrología industrial de la Comunidad Andina, mediante el desarrollo de tecnología, la oferta de servicios de metrología, inspección, automatización y software, la formación de personal y la transferencia de conocimiento; estas actividades son soportadas por procesos de investigación y desarrollo en las líneas Automatización y Comunicaciones, Metrología, y Gases Combustibles.	<ul style="list-style-type: none"> • Revista Met&Flu • Prospectiva tecnológica del sector Gas en Colombia • Diseño y montaje de sistema de información para el fortalecimiento del sector del Gas en Colombia • Marmita autogeneradora de vapor con calentamiento a gas natural, de alta eficiencia • Construcción de una facilidad tecnológica para la calibración de medidores de gas de alto caudal y el análisis de los fenómenos de flujo que afectan la medición 	Enlace CDTdeGAS

1.3. Iniciativas para la transformación del sector

Durante año 2019 e inicios de 2020 en el país se desarrollaron varias iniciativas con miras a afrontar los retos de la transición energética, entre ellas se destacan las iniciativas gubernamentales de la Misión de Sabios Colombia, la Misión de Transformación Energética y el Pacto por el Sector Energía. Los resultados de estas iniciativas fueron revisados con la finalidad de identificar temáticas y retos clave para vigilancia o atención por parte del OCE según se señala a continuación.

Misión de sabios Colombia - 2019

El informe de la misión contiene temáticas de interés para el OEC en varios de sus apartados. -En el capítulo “Tecnologías Convergentes - Nano Info y Cogno - e Industrias 4.0” se destacan los siguientes aspectos:

- Fomentar nuevos modelos de negocio de base tecnológica basados en procesos de I+D+i.
- Desarrollar Tecnologías de impacto.
- Velar por un desarrollo incluyente y sostenible.

En el capítulo de Energía Sostenible, se menciona que “...aún persisten retos para el país en materia de diversificación energética, uso eficiente y racional de la energía y reducción de impactos ambientales.” se identifican como temáticas de interés:

- Redes Inteligentes
- Acceso a la electricidad fuera de la red
- Biocombustibles
- Conversión de energía solar

- Materiales para energía limpia
- Almacenamiento y complementariedad entre las fuentes renovables y energías convencionales.
- Tecnologías para mejorar el aprovechamiento y conversión de las FNCER en formas útiles de energía aplicadas a las necesidades de los sectores industrial, comercial, residencial y de transporte.
- Mejoramiento de los usos finales de la energía (térmica y eléctrica) en procesos industriales
- Desarrollo de tecnologías para incrementar la eficiencia energética de los procesos convencionales de obtención de energía como, por ejemplo, nuevas tecnologías de combustión.
- Diseño de sistemas que involucren la integración energética de procesos, donde se aprovechen las posibilidades de autogeneración y cogeneración de energía.
- Edificaciones y sistemas de iluminación sostenibles que incluyan diseños bioclimáticos innovaciones en métodos constructivos y materiales eficientes energéticamente.
- Desarrollos tecnológicos en los portadores energéticos que garanticen sistemas de transporte más limpios y eficientes

En el capítulo de “Biotecnología, Bioeconomía y Medio Ambiente”, las líneas temáticas a vigilar serían:

- Nuevos materiales derivados del aprovechamiento de la biomasa (Residual y no residual).

En el capítulo Temáticas de Investigación en Ciencias Básicas y del Espacio:

- Materiales: Síntesis, caracterización y aplicación
- Materia y energía: Fundamentos y mecanismos

Misión de Transformación Energética - 2019

De acuerdo con el Segundo Informe sobre la *Misión de Transformación Energética* en 2019, algunas de las tecnologías que resultaran clave para el sector son:

- La digitalización de datos sectoriales
- Empresas de servicios energéticos (ESCOS, por sus siglas en inglés)
- Infraestructura de medición avanzada (AMI, por sus siglas en inglés) y servicios complementarios
- Medidas habilitantes para la promoción de recursos energéticos distribuidos (DER, por sus siglas en inglés)
- Gestión eficiente de recursos energéticos
- Promoción de la competencia y del desarrollo de negocios descentralizados

Algunas de estas tecnologías habilitantes o de recursos de energía descentralizados son las plataformas y aplicaciones de análisis de Big Data, internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), medición inteligente (AMI), sistemas de almacenamiento de energía, vehículos eléctricos e infraestructura de carga, microrredes, generación distribuida y *blockchain*.

De igual forma, deben revisarse los retos que los nuevos esquemas transaccionales imponen sobre el sector y la infraestructura de telecomunicaciones. La operación de redes inteligentes en un marco de ciudades inteligentes (*smart cities*), el funcionamiento de microrredes (*microgrids*) y la integración de las nuevas tecnologías de medición, automatización, supervisión y control van a proveer y suministrar un volumen de información importante que exige, además del respaldo de la infraestructura de TIC, la

armonización de la política y regulación de ambos sectores, las cuales son establecidas en forma autónoma e independiente.

Pacto por la Transformación energética

De acuerdo con el Plan Nacional de Desarrollo y en lo concerniente al Pacto por la Transformación Energética, se tienen varios retos:

- La implementación de la estrategia nacional de economía circular para aumentar el reciclaje de residuos, el reúso del agua y la eficiencia energética.
- Migración hacia un transporte sostenible.
- Desarrollo de proyectos de eficiencia energética que beneficien principalmente a usuarios de bajos recursos.
- Aumento de la participación de los bioenergéticos (biocombustibles, biogás, entre otros) en la matriz energética.
- Aumentar la capacidad de generación energética con energías limpias (eólica, solar, otras)
- Mejorar la calidad del aire disminuyendo el contenido de azufre de los combustibles.
- Vigilancia de nuevas fuentes de generación y materiales más eficientes.

1.4. Funciones de las entidades públicas relacionadas con el OCE

Con el objetivo de verificar la pertinencia y complementariedad del observatorio de energía con relación a las entidades del sector energético nacional, en Tabla 3 se presenta una revisión de las funciones asociadas a dichas entidades y se propone la interacción que deben tener con el observatorio. El análisis parte del informe final de la consultoría para la formulación del Observatorio Colombiano de Energía (GRISEC 2018) y se complementa con la retroalimentación y reestructuración del observatorio propuesta en el presente proyecto.

Tabla 3 Funciones relacionadas con el OCE

Fuente: Elaboración propia.

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
Ministerio de Minas y Energía Funciones según Artículo 2 del Decreto 0381 del 16 de febrero de 2012, el Ministerio de Minas y Energía, en la Constitución Política, en el artículo 59 de la Ley 489 de 1998 y en las demás disposiciones legales vigentes.	Objeto: Formular, adoptar, dirigir y coordinar las políticas, planes y programas del Sector de Minas y Energía. Funciones relacionadas: - Formula la política pública del sector. - Formula, adopta, dirige y coordina la política sobre las actividades relacionadas con el aprovechamiento integral de los recursos naturales no renovables y de la totalidad de las fuentes energéticas del país. - Encargado de adoptar el plan de desarrollo del sector. - Encargado de expedir los reglamentos técnicos de la actividad energética y la regulación para el transporte de crudos por oleoductos. - Formula políticas orientadas a que las actividades que desarrollen las empresas del sector minero-energético garanticen el desarrollo sostenible de los recursos naturales no renovables. - Divulga las políticas, planes y programas del sector.	Requiere de información técnica, ambiental y de otra índole para la formulación de políticas.

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
<p>Unidad de Planeación Minero Energético, UPME</p> <p>Unidad administrativa especial de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía presupuestal con régimen especial en materia de contratación. Sus funciones se establecen en la resolución 1258 de 2013 del MME</p>	<p><i>Dentro de las Funciones de la institución se destacan las siguientes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer los requerimientos mineros y energéticos de la población y los agentes económicos del país, con base en proyecciones de demanda que tomen en cuenta la evolución más probable de las variables explicativas en un contexto nacional e internacional. - Planear las alternativas para satisfacer los requerimientos mineros y energéticos, teniendo en cuenta los recursos convencionales y no convencionales, según criterios tecnológicos, económicos, sociales y ambientales. - Desarrollar análisis económicos de las principales variables sectoriales, evalúa el comportamiento e incidencia del sector minero y energético en la economía del país y propone indicadores para hacer seguimiento al desempeño de estos sectores como insumo para la formulación de la política y evaluación del sector. - Evaluar la conveniencia económica, social y ambiental del desarrollo de fuentes renovables y no convencionales de energía y de sus usos energéticos. - Realizar diagnósticos y estudios que permitan la formulación de planes y programas orientados a fortalecer el aporte del sector minero y energético a la economía y la sociedad en un marco de sostenibilidad. - Adelantar estudios y apoyar en materia minero energética el Gobierno Nacional para la formulación de la política sectorial. - Fomentar, diseñar, establecer y difundir los planes, programas y proyectos, relacionados con el uso eficiente, ahorro y conservación de la energía en todos los campos de la actividad económica - Desarrollar y mantener un sistema adecuado de información sectorial y subsectorial para apoyar la toma de decisiones de las autoridades, los agentes públicos y privados y el uso del público en general. - Administrar el Sistema de Información Minero Energético Colombiano, así como sus subsistemas. - Elaborar y divulgar el balance minero energético nacional, la información estadística, los indicadores del sector minero energético, y demás informes y estudios de interés. - Prestar servicios técnicos de planeación y asesoría y cobrar por ellos, de conformidad con lo señalado en el literal i) del artículo 16 de la Ley 143 de 1994. <p><i>Adicionalmente se destacan algunas funciones de las dependencias de la UPME relacionadas con el OEC:</i></p> <p>a) Oficina De Gestión De La Información-CIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar periódicamente a los agentes del sector público y privado sobre la evolución de los indicadores sectoriales y su incidencia en las actividades socioeconómicas. - Identificar e investigar a nivel nacional e internacional nuevas fuentes de información y nuevas tecnologías para el sector minero y energético en Colombia. <p>b) Subdirección De Demanda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar análisis integrales de las principales variables sectoriales y 	<p>Cuenta con sistemas de información para recopilar datos del sistema energético nacional.</p> <p>Dentro de sus funciones requiere de insumos económicos, ambientales, tecnológicos y proyecciones de variables relacionadas con el sector.</p>
	<p>- Promover la conformación de comités estadísticos minero y energético para garantizar el flujo sistemático de la información y la calidad de la misma.</p> <p>CIDET </p>	<p>23</p>

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
<p>Agencia de Nacional de Hidrocarburos:</p> <p>Agencia Estatal con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa, técnica y financiera adscrita al MME. vinculado al Ministerio de Minas y Energía. Sus funciones se establecen en el Decreto 714 del Ministerio de Minas y Energía.</p>	<p>Objetivo: Administrar integralmente las reservas y los recursos hidrocarburíferos de propiedad de la Nación, promover su aprovechamiento óptimo y sostenible y contribuir a la seguridad energética.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar y evaluar el potencial hidrocarburífero del país - Apoya al MME en la formulación de la política gubernamental en materia de hidrocarburos, en la elaboración de los planes sectoriales y en el cumplimiento de los respectivos objetivos. - Estructura los estudios e investigaciones en las áreas de geología y geofísica para generar nuevo conocimiento en las cuencas sedimentarias de Colombia con miras a planear y optimizar el aprovechamiento del recurso hidrocarburífero y generar interés exploratorio y de inversión. - Adelanta las acciones necesarias para el adecuado abastecimiento de la demanda nacional de hidrocarburos. <p>La información técnica resultante de las actividades exploratorias y de producción de hidrocarburos que se desarrollan en el territorio nacional reposa en el Banco de Información Petrolera (BIP), administrado por el Servicio Geológico Colombiano SGC.</p>	<p>Recopilación de información e investigación del sector de hidrocarburos centrada en el área de geología y geofísica.</p>
<p>Departamento Nacional de Planeación (DNP)</p> <p>Naturaleza Jurídica. Departamento administrativo.</p> <p>Sus funciones se establecen en el Decreto 1832 de 2012.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presenta al Presidente de la República informes periódicos acerca del cumplimiento de los planes de desarrollo. - Brinda apoyo técnico a las entidades públicas del orden nacional y territorial para el desarrollo de sus funciones en los temas de competencia del DNP. - Coordina y apoya la planeación de corto, mediano y largo plazo de los sectores, que orienten la definición de políticas públicas y la priorización de los recursos de inversión, entre otros los provenientes del Presupuesto General de la Nación y el Sistema General de Regalías. - Maneja la información de los sistemas de evaluación de resultados de la administración pública, y difunde sus resultados. - Distribuir los recursos del Sistema General de Participaciones y hacer monitoreo a la ejecución del componente de propósito general. - Define mecanismos y coordina el cumplimiento de las políticas de inversión pública. - Prioriza, de acuerdo con los objetivos y metas del PND los programas y proyectos del Plan Operativo Anual de Inversiones (POAI) para su incorporación en la Ley Anual del Presupuesto. - Diseña, reglamenta, sistematiza y opera el Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional que deberá incluir los proyectos financiables total o parcialmente con recursos del Presupuesto General de la Nación y del Sistema General de Regalías. - Promover, coordinar y apoyar técnicamente el desarrollo de esquemas de asociación entre el sector privado y público en temas y proyectos de interés del Gobierno Nacional. - Diseña la política para la prestación de servicios públicos domiciliarios. 	<p>Cuenta con funciones de apoyo general a los diferentes sectores en áreas de su competencia.</p> <p>Maneja información general de todas las áreas de gobierno.</p>

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
<p>XM compañía de expertos en mercados S.A. E.S.P</p> <p>Empresa de Servicios Públicos Mixta.</p> <p>XM administra el Mercado de Energía Mayorista de Colombia – MEM-. Atiende las transacciones comerciales de aproximadamente 150 agentes a quienes presta los siguientes servicios:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar los sistemas de medida de consumo de energía, su ubicación y su representante. - Liquidar y facturar los intercambios de energía resultantes entre los agentes generadores y comercializadores del mercado, que venden y compran en la Bolsa de Energía. - Promueve el crecimiento colectivo del sector energético y el desarrollo del comercio internacional de energía. - Prestar los servicios de planeación y coordinación de la operación de los recursos del sistema interconectado nacional, en la administración del sistema de intercambios y comercialización de energía eléctrica en el mercado mayorista, y en la liquidación y administración de los cargos por uso de las redes del sistema interconectado nacional. - Desarrolla tanto a nivel nacional como internacional, las actividades relacionadas con la operación de sistemas de energía eléctrica y gas, la administración de sus mercados y la liquidación y administración de los cargos por uso de las redes de transporte de energía eléctrica y gas, la administración de mercados de derivados financieros que tengan como activo subyacente energía eléctrica o gas, incluyendo sistemas de compensación y el desarrollo de actividades que se consideren vinculadas, sean conexas o de valor agregado a su objeto social. 	<p>Desarrolla actividades operativas para el sector energético.</p>
<p>Consejo nacional de operación del sector eléctrico (CNO)</p> <p>Creado por la Ley 143 de 1994.</p>	<p>Bajo los supuestos de la norma que ordenó la creación y teniendo en cuenta que su relación está ligada al Centro de Despacho, se refieren las normas que le asignaron funciones dentro del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Velar por que la operación del sistema interconectado se haga procurando atender la demanda en forma confiable, segura y con calidad del servicio mediante la utilización de los recursos disponibles en forma económica y conveniente para el país. - Planear la operación de los recursos de generación, interconexión y transmisión del sistema nacional, teniendo como objetivo una operación segura, confiable y económica; - Ejercer la coordinación, supervisión, control y análisis de la operación de los recursos de generación, interconexión y transmisión incluyendo las interconexiones internacionales; - Determinar el valor de los intercambios resultantes de la operación de los recursos energéticos del sistema interconectado nacional; - Coordinar la programación del mantenimiento de las centrales de generación y de las líneas de interconexión y transmisión de la red eléctrica nacional; - Informar periódicamente al Consejo Nacional de Operación acerca de la operación real y esperada de los recursos del sistema interconectado nacional y de los riesgos para atender confiablemente la demanda; - Informar las violaciones o conductas contrarias al Reglamento de Operaciones; 	<p>Se centra en actividades operativas para el sector eléctrico. La información requerida para sus funciones es de corto o mediano plazo y de tipo operativa.</p>

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
<p>Departamento Nacional de Estadística - DANE</p> <p>Funciones consignadas en el artículo 59 de la Ley 489 de 1998 y Decreto 262 del 28 de enero de 2004.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definir y producir la información estadística estratégica que deba generarse a nivel nacional, sectorial y territorial, para apoyar la planeación y toma de decisiones por parte de las entidades estatales. - Producir la información estadística estratégica y desarrollar o aprobar las metodologías para su elaboración. - Velar por la veracidad, imparcialidad y oportunidad de la información estadística estratégica. - Dictar las normas técnicas relativas al diseño, producción, procesamiento, análisis, uso y divulgación de la información estadística estratégica. - Elaborar el Plan Estadístico Nacional y someterlo a la aprobación del CONPES, por intermedio del Departamento Nacional de Planeación, y promover su divulgación. 	<p>Recolecta información general para el sector, pero no ahonda en áreas especializadas.</p>
<p>ECOPETROL</p> <p>Sociedad de Economía Mixta, carácter comercial, organizada como sociedad anónima, del orden nacional, vinculada al Ministerio de Minas y Energía</p>	<p>En su área comercial y de mercadeo, se encuentran desarrollar información de suministro de información y suministro de indicadores. Parte de la actividad se desarrolla a través del ICP que es un Centro de Investigación y Desarrollo.</p> <p>Desarrolla actividades de innovación, ciencia y tecnología, en el marco de una gestión del conocimiento.</p>	<p>Cuenta con capacidades en I+D+i en el área de petróleo.</p>
<p>Superintendencia de Servicios Públicos domiciliarios – SSPD</p> <p>Organismo de carácter técnico que ejerce inspección, vigilancia y control a las entidades y empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Publica las evaluaciones de gestión realizadas a los prestadores y proporciona la información. - Establece los sistemas de información y contabilidad que deben aplicar los prestadores de servicios públicos domiciliarios. - Define la información que las empresas deben proporcionar sin costo al público y señala los valores que deben pagar las personas por la información especial que soliciten. 	<p>Gestiona información enfocada en garantizar el servicio adecuada de los prestadores de servicio público.</p>

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
<p>Comisión de regulación de energía y gas – CREG</p> <p>Leyes 142 y 143 de 1994</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar proyectos de ley para someter a la consideración del gobierno, y recomendarle la adopción de los decretos reglamentarios que se necesiten en cumplimiento del objeto encomendado. - Regula el ejercicio de las actividades de los sectores de energía y gas combustible para asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente. - Crear las condiciones para asegurar la disponibilidad de una oferta energética eficiente capaz de abastecer la demanda bajo criterios sociales, económicos, ambientales y de viabilidad financiera, promover y preservar la competencia. - Expedir regulaciones específicas para la autogeneración y cogeneración de electricidad y el uso eficiente de energía y gas combustible por parte de los consumidores - Establecer el reglamento de operación para realizar el planeamiento y la coordinación de la operación del sistema interconectado nacional y para regular el funcionamiento del mercado mayorista de energía y gas combustible. - Fijar las tarifas de venta de electricidad y gas combustible. - Definir las metodologías y regular las tarifas por los servicios de despacho y coordinación prestados por los centros regionales y por el centro nacional de despacho. - Establecer pautas para el diseño, normalización y uso eficiente de equipos y aparatos eléctricos. - Determinar para cada bien o servicio público las unidades de medida y de tiempo que deben utilizarse al definir el consumo; y definir, con bases estadísticas y de acuerdo con parámetros técnicos medibles y verificables, apropiados para cada servicio, quiénes pueden considerarse 'grandes usuarios'. - Definir las metodologías y regular las tarifas por los servicios de despacho y coordinación prestados por los centros regionales y por el centro nacional de despacho. 	<p>La CREG debe establecer metodologías, criterios y tarifas entre otros con criterios que incluyen dimensiones sociales, financieras y ambientales.</p> <p>Entre sus funciones la entidad no incluye aspectos de manejo de información, revisión de tendencias o investigaciones para el cumplimiento de su labor.</p>

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
<p>Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas – IPSE Establecimiento Público del Orden Nacional, adscrito al Ministerio de Minas y Energía, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa. Sus funciones se establecen en el Decreto 257 de 2004</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecutar los lineamientos y las políticas del Ministerio de Minas y Energía, a través de los planes, programas y proyectos de infraestructura energética. - Adelantar investigaciones, estudios y análisis que permitan realizar un diagnóstico de las necesidades energéticas de las regiones que constituyen las zonas no interconectadas en el país. Coordinar conjuntamente con el Ministerio de Minas y Energía y demás entidades del Estado encargadas de ejecutar obras y proyectos de desarrollo territorial, la ejecución de los proyectos identificados por el Instituto y/o por las comunidades y autoridades territoriales, de acuerdo a las políticas y prioridades establecidas por el Gobierno Nacional. - Elaborar juntamente con el MME y los entes territoriales, los planes, programas y proyectos de la infraestructura energética para las zonas no interconectadas. - Adelantar los estudios necesarios que definan las características técnicas y económicas de una solución energética integral que satisfaga las necesidades de la zona de forma económica, eficiente y auto sostenible. - Prestar asesoría, juntamente con organizaciones internacionales, en materia de mecanismos y esquemas de participación comunitaria para la construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura energética. 	<p>Requiere de análisis de información tecnológica, ambiental, social entre otras para la realización de sus funciones. Dentro de sus funciones se encuentra contemplada la recolección y análisis de esta información.</p> <p>Incluye funciones relacionadas con la participación y apropiación social del conocimiento enfocada en ZNI.</p>
<p>Ministerio de Ciencias – MinCiencias Decreto 2226 de 2019 Departamento Administrativo de la Función Pública</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño, formulación, coordinación y promoción de la implementación y evaluación de la política pública e instrumentos de CT+i. - Formulación y coordinación del diseño, ejecución y evaluación del Plan Nacional de CT+i. - Dirigir y coordinar el Sistema Nacional de CT+i. - Promover el bienestar social, desarrollo económico, productivo, sostenible y cultural del territorio y de sus pobladores. - Establecer vínculos con otros sistemas administrativos, orientados al avance de la CT+i. - Establecer los lineamientos que deben adoptar las entidades e institutos públicos y demás organismos para el desarrollo de actividades en CT+i. - Fortalecer las capacidades regionales en materia de ciencia, desarrollo tecnológico e innovación, para el logro de los objetivos y de la Política Pública formulada por el Ministerio. - Promover la cooperación interinstitucional, interregional e internacional entre los actores del SNCTI. - Administrar el Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, “Fondo Francisco José de Caldas” y cumplimos las funciones que en relación con los demás fondos tenemos asignadas o se le asignen por la Constitución y la ley. 	<p>Establece políticas generales en el área de CTel para apoyo de todos los sectores</p>

Entidad	Funciones relacionadas con el OCE	Observación
INNpulsa – Colombia Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial, Patrimonio Autónomo administrado según Convenio Marco Interadministrativo N° 375, Bancoldex – Ministerio de Industria.	Promover el emprendimiento, la innovación y la productividad como ejes para el desarrollo empresarial y la competitividad de Colombia. <ul style="list-style-type: none"> - Comprometidos con los empresarios y emprendedores innovadores, para que alcancen el máximo potencial de su empresa, a través de servicios especializados y estrategias de financiación, partiendo de un entendimiento integral de su producto o negocio. - Incidir positivamente en la mentalidad y la cultura de los colombianos para eliminar las barreras que impiden emprender, innovar y ser más productivos. Incrementar la competitividad de las empresas colombianas, cerrando brechas, facilitando el acceso a nuevos mercados, fortaleciendo las capacidades regionales y conectándolas mediante el uso efectivo de las TIC.	Apoyo económico y técnico para las innovaciones para todo tipo de sectores.

En la revisión de funciones de las instituciones se observan algunos aspectos generales:

- Las instituciones requieren tomar decisiones basadas en aspectos técnicos, tecnológicos, ambientales, económicos y sociales pero en general no cuentan con funciones para la actualización de conocimiento institucional o del sector en sus áreas de estudio.
- El sector presenta un énfasis hacia las fuentes tradicionales de energía. Algunas entidades cuentan con funciones orientadas a las fuentes no convencionales de energía, pero no se han abordado otros aspectos relacionados con la transformación energética (tecnologías asociadas a infraestructura, gestión de la información a través de industria 4.0 etc.).
- El país cuenta con entidades con capacidades consolidadas en la generación de información primaria de algunos energéticos (mercado eléctrico, exploración geológica, precios etc.). Mucha de esta información se usa para decisiones de aspectos operativos del sector, pero no se involucra en estudios de largo plazo enfocados en fomentar la transformación del sector como aspecto de competitividad.
- Las capacidades para planeación de nuevos proyectos del sector son robustas (en áreas como exploración de fuentes de hidrocarburos o planes de expansión del SIN) pero se basa en la estructura tradicional del sector y no refleja un impulso a la investigación o apropiación de nuevas tecnologías o a transformaciones estructurales que busquen aprovechar la transición energética.
- El país cuenta con instituciones para la promoción de la innovación, pero desde el sector energético no se visualiza un impulsor de iniciativas para el fomento de nuevos conocimientos o desarrollos tecnológicos asociados a la transición del sector.

1.5. Sistemas de información en el sector minero energético

La información del sector minero energético es gestionada por diferentes actores, tanto públicos como privados, en diferentes sistemas de información, con formatos no estandarizados y disparidades en acceso por parte de los agentes. En ese sentido, mediante el Decreto 1258 de 17 de junio de 2013 se creó la Oficina de Gestión de la Información de la UPME, con el objetivo de coordinar y administrar el sistema de información sectorial; así mismo, en el documento CONPES 3839 de 2015, se adopta una arquitectura empresarial para la gestión de la información del sector, en el cual la UPME actúa como Coordinador de Información Sectorial – CIS, de acuerdo con las directivas de MinTic para los *Chief Information Officer* – CIO de cada sector, adecuando las estrategias del Gobierno Nacional con las particulares en temas minero energéticos.

La gestión de la información a cargo de la UPME se realiza a través del Sistema de Información Minero Energético Colombiano - SIMEC, en el cual se consolidan las principales variables de estudio del sector para consulta, como producción, importación, exportación, precios de minerales, regalías, entre otros. El SIMEC a su vez se compone de los siguientes módulos: SIMCO (Sistema de Información Minero Colombiano), SIEL (Sistema de Información Eléctrico Colombiano), SIPG (Sistema de Información de Petróleo y Gas), SIAME (Sistema de Información ambiental y Minero Energético) y SI3EA (Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas). SIMEC permite acceder al catálogo de mapas, así como a boletines y balances y realizar consulta documental. Recientemente la UPME puso a disposición del público el aplicativo “Observatorio de Minas y Energía” el cual se realiza seguimiento al precio de los energéticos en el país.

Por otro lado, la Ley 142 de 1994 Le asignó a la SSPD la responsabilidad de establecer los sistemas de información que deben organizar y mantener actualizados los datos de las empresas de servicios públicos. Para responder a dicha responsabilidad la SSPD tiene a disposición del público el Sistema Único de Información – SUI, el cual es el sistema oficial del sector de servicios públicos domiciliarios del país que recoge, almacena, procesa y publica información reportada por parte de las empresas prestadoras y entidades territoriales.

En la Tabla 4, se describen algunos ejemplos de sistemas de información existentes en el país, principalmente de entidades oficiales, identificando la entidad responsable de su gestión. Es importante aclarar que cada uno de los sistemas descritos contiene diferentes herramientas para la consolidación, validación y visualización de la información.

Tabla 4 Ejemplos sistemas de información en el sector.
Fuente: Elaboración propia.

Sistema de información	Descripción	Entidad Responsable	Enlace
SIMEC (Sistema de Información Minero Energético Colombiano)	Consolidan las principales variables de estudio del sector para consulta, como producción, importación, exportación, precios de minerales, regalías, entre otros. El SIMEC a su vez se compone de los siguientes módulos: SIMCO (Sistema de Información Minero Colombiano), SIEL (Sistema de Información Eléctrico Colombiano), SIPG (Sistema de Información de Petróleo y Gas), SIAME (Sistema de Información ambiental y Minero Energético) y SI3EA (Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas)	UPME	SIMEC
SIMCO (Sistema de Información Minero Colombiano)	Portal oficial en el que reposan datos e información relevante de la minería en Colombia.	UPME	SIMCO
SIEL (Sistema de Información Eléctrico Colombiano)	Consolida la información del sector eléctrico colombiano en cuanto a generación, transmisión, distribución, comercialización, demanda, fondos y balances energéticos.	UPME	SIEL

Sistema de información	Descripción	Entidad Responsable	Enlace
SIPG (Sistema de Información de Petróleo y Gas)	Este módulo contiene información histórica y prospectiva de los sectores de petróleo y gas, datos sobre explotación, producción, precios comercio, inversiones y normatividad. Este módulo cuenta además con la información georreferenciada de la infraestructura del sector.	UPME	SIPG
SIAME (Sistema de Información ambiental y Minero Energético)	El Sistema de Información Ambiental Minero-Energético, SIAME, contiene estudios y publicaciones de la UPME así como enlaces al sitio web de MINENERGÍA, en temas ambientales y sociales, tales como alertas tempranas, ordenamiento territorial, gestión integral del recurso hídrico, cambio climático incluyendo factores de emisión de gases de efecto invernadero calculados por la UPME, potenciales energéticos de recursos naturales renovables; geoportales y algunos aplicativos.	UPME	SIAME
S3EA (Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas)	Información actualizada y estudios desarrollados por la UPME en los temas de usos Racional de la Energía y Fuentes no convencionales de Energía, para que sea usada en la construcción de la política energética, en el desarrollo de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico y para la toma de decisiones en favor del desarrollo sostenible en esta temática en Colombia.	UPME	S3EA
Portal BI	En el portal BI el operador del sistema eléctrico colombiano reporta la información agrupada en 5 temas: Demanda, Hidrología, Oferta, Transacciones y Precio e Intercambios. Al desplazar el cursor sobre estos temas, se despliegan los diferentes reportes de cada uno de ellos, incluyendo la información histórica.	XM	Portal BI
Paratec (Sistema de Información de Parámetros Técnicos de elementos del Sector Eléctrico Colombiano)	Contiene los parámetros técnicos de los elementos que conforman el Sistema Interconectado Nacional -SIN-, que a la fecha han sido registrados en el Centro Nacional de Despacho -CND- por sus respectivos representantes. La información ha sido clasificada por temas. Se encuentran resúmenes para todo el país, por empresas y los detalles por elemento. Hay reportes públicos que pueden ser consultados por cualquier interesado. Para la información confidencial los agentes del MEM deben tener una cuenta de usuario e identificarse para ingresar al sistema.	XM	PARATEC
SUI (Sistema Único de Información)	El Sistema Único de Información – SUI - es el sistema oficial del sector de servicios públicos domiciliarios del país que recoge, almacena, procesa y publica información reportada por parte de las empresas prestadoras y entidades territoriales.	SSPD	SUI
CNM (Centro Nacional de Monitoreo)	Realiza actividades fundamentales para el seguimiento a la prestación del servicio de energía eléctrica en las Zonas No Interconectadas - ZNI, coadyuvando a que las entidades responsables aseguren la prestación y calidad del servicio a los usuarios de dichas zonas; además suministra información oportuna de parámetros eléctricos para la planeación, toma de decisiones y elaboración de soluciones energéticas estructurales.	IPME	CNM

Sistema de información	Descripción	Entidad Responsable	Enlace
SIGIPSE (Sistema de Información Geográfica del IPSE)	Recopilar la información energética de las zonas no interconectadas para facilitar la consulta en línea de una serie de variables energéticas, con el propósito de identificar las diferentes restricciones para la implementación de las soluciones energéticas apropiadas, en cada una de las localidades de las ZNI.	IPSE	SIGIPSE
MRV de financiamiento Climático.	El sistema para medir (M), reportar (R) y verificar (V) los flujos de financiamiento climático en Colombia tienen como objetivo reunir información que actualmente está dispersa en numerosos portales e informes en una plataforma de fácil acceso.	DNP	MRV
SICEP (Sistema centralizado de información de convocatorias públicas)	Plataforma tecnológica de información mediante la que se compra energía para el mercado de usuarios residenciales. (desarrollo en curso). Documento CREG 047 de 2019.	CREG	SICEP
Mapa Regalías	Mapa Regalías es una herramienta para la gestión transparente de la actividad Minero-Energética, desde la explotación de los recursos naturales, hasta la financiación y ejecución de los proyectos de inversión que benefician a todos los colombianos.	EITI	MapaRegalias

1.6. Brechas en gestión de la información, conocimiento e innovación.

Actualmente, se evidencia una creciente magnitud de datos, variables y parámetros asociados a las actividades del sector minero-energético, que a su vez requieren métodos de manipulación para facilitar y retornar resultados simplificados a fin de tener información útil, confiable y oportuna. Sin embargo, la evolución de los sistemas de información dificulta esta tarea, debido principalmente a aspectos tecnológicos y culturales, destacándose las brechas listadas a continuación, relacionadas al acceso y apropiación de tecnologías para la información (CIDET-IEB, 2015).

- No se cuenta con una plataforma unificada y actualizada que articule diversas herramientas que permita a los agentes tomar decisiones con menores incertidumbres. Se pueden identificar más de cincuenta sistemas de información que operan de manera independiente y que en muchos casos no permiten la interoperabilidad.
- Se ha identificado una asimetría en la información entre entidades de los sectores y más aún con los usuarios finales, lo cual limita la coordinación interinstitucional e impide una participación más activa de todos los usuarios de la cadena.
- La gestión de la información se hace de manera heterogénea en la cual no se tienen estandarizados conceptos, catalogación, reglamentos, parámetros de calidad, entre otros.
- La regulación, metodologías de fiscalización y control no están estandarizadas con parámetros internacionales y los recursos humanos para hacerlo son limitados al igual que la infraestructura para tal fin.

En cuanto a la generación de ciencia, tecnología e innovación, siendo ésta, herramienta fundamental que promueve la competitividad en los distintos sectores; se han identificado brechas que impiden la implementación de nuevas tecnologías, servicios, modelos de negocio e incluso han limitado la

creación de nuevos emprendimientos afectando directamente la dinamización del mercado, los cuales se listan a continuación:

- Baja tolerancia al error y alta aversión al riesgo e incertidumbre por parte de las empresas que hacen parte de la cadena productiva a la hora de aplicar nuevas tecnologías y de innovar dentro de sus procesos, servicios o productos.
- Existe una fuerte inercia dentro del sector energético asociada a su calidad de oligopolio, que conlleva a pocos incentivos en la generación y ejecución de nuevas iniciativas.
- Algunas de las empresas del sector se encuentran altamente vigiladas por organismos de control que penalizan la probabilidad de falla y pueden terminar incurriendo en detrimento patrimonial en las entidades del Estado.
- Hay bajo nivel de innovación porque el ambiente regulatorio puede limitar el alcance y por lo tanto los actores solo hacen lo que les está permitido.
- La innovación en el sector le da poca importancia y participación a la demanda incluyendo la identificación de necesidades específicas de los usuarios finales (cambios de hábitos de consumo, realimentación constante).
- Los emprendedores tienen posibilidades de ejecución, pero no cuentan con la capacidad para acceder al mercado y validar sus modelos de negocio adecuadamente.
- Desconocimiento del sistema de protección de la propiedad intelectual.

2. ENFOQUE Y EJES ESTRATÉGICOS DEL OCE

Atendiendo a los resultados de trabajos previos sobre el observatorio y al análisis de brecha presentado, se realizó un planteamiento de la misión del Observatorio y de los ejes estratégicos que deben constituirlo. En el proceso de construcción se realizó una validación con actores seleccionados del sector que presentó importantes contribuciones al enfoque propuesto. A continuación, se describen los resultados de cada uno de estos aspectos.

2.1. Retroalimentación del enfoque del OCE con actores de interés

Como parte de las actividades del proyecto, se convocaron actores estratégicos del sector para validar algunos aspectos del observatorio planteados en trabajos anteriores. La reunión contó con asistentes de Colombia Inteligente, CIDET, la Universidad de los Andes y la UPME además del CIAT y el MME. Los principales aspectos señalados por los asistentes apuntaron a que el observatorio tenga un carácter activo, que permita dinamizar el mercado y la innovación en el sector energético, restar fuerza a eventos y otras actividades que son muy comunes en el sector y asegurar que las funciones del observatorio no se crucen con otras adelantadas por las instituciones del sector, por ejemplo, con los indicadores energéticos administrados por la UPME. De otra parte, se destacó que aspectos como la vigilancia tecnológica y seguimiento de tendencias podrían ser de alta importancia para el sector. Un reporte ampliado del desarrollo del taller y comentarios de los asistentes se incluye como anexo al presente informe.

De acuerdo con las recomendaciones hechas en el taller se decidió ajustar los ejes estratégicos teniendo en cuenta tres aspectos de relevancia:

- Es importante considerar, que el observatorio tenga un enfoque activo y no se quede solo en la función de “observación”. Incluyendo temas que impliquen “actuar”, cumplir los objetivos, incluir innovación, identificar y elaborar nuevas aplicaciones para la aceleración de la industria. Orientar el Observatorio y estas funciones a un modelo **Do tank** (Moss, 2020).

Do Tank: Estructura colaborativa y asociativa conformada por un grupo de actores expertos en determinada materia que deciden trabajar en conjunto con un propósito orientado a la producción de ideas, principios, teorías u opiniones que incluyen la producción de acciones (a diferencia el Think Tank), bajo principios de apertura, altruismo, solidaridad y sostenibilidad.

- La vigilancia tecnológica es una función de alta importancia para su realización, dado que también busca evaluar el ciclo de vida de las tecnologías relacionadas con la transición energética.
- Los boletines deben servir para la democratización de la información (acceso a todo público) y deben tener información útil para los usuarios finales.

2.2. Misión y ejes estratégicos del OCE

Atendiendo a los antecedentes estudiados y a la validación con actores de interés, se propone la siguiente misión para el OCE:

Misión

Generar conocimiento y divulgar la información estructurada para la toma de decisiones, incentivando la innovación para el fomento a la transición energética

La misión se traduce en tres ejes estratégicos que responden a las brechas del sector: innovación para la transición energética, conocimiento para el desarrollo del sector y divulgación para la toma de decisiones (ver Figura 2). El segundo y tercer eje corresponden a un enfoque simplificado del planteamiento del observatorio propuesto en trabajos previos y el primer eje se involucró a partir de la retroalimentación con actores estratégicos.

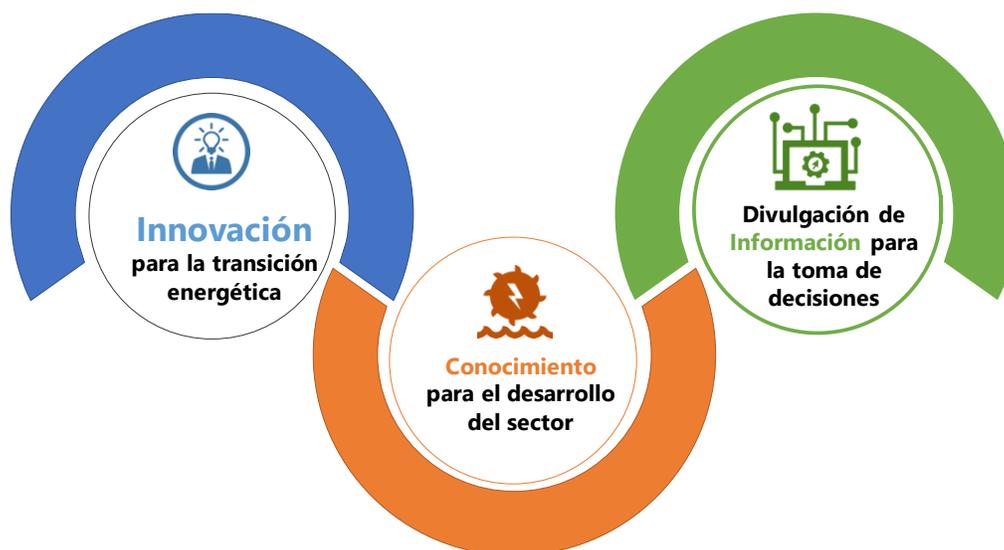


Figura 2 Ejes estratégicos del OCE.
Fuente: Elaboración propia

En resumen, la iniciativa de un Observatorio Colombiano de Energía como un ente de fomento de la generación de conocimiento y gestión de la información para la toma de decisiones, deberá incentivar la innovación en el sector, permitiendo cumplir sus objetivos en cuanto a la transición energética y la gestión del cambio climático.

Para alcanzar estos objetivos, es necesario articular diferentes iniciativas a nivel nacional que pueden contribuir a los objetivos del OCE, a través de la generación de alianzas con instituciones de investigación y desarrollo tecnológico, universidades, instituciones privadas y otros actores del sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

A continuación, se describen los ejes estratégicos propuestos para el OCE.

2.2.1. Innovación para la transición energética y gestión del cambio climático

Tiene como finalidad dinamizar y acelerar el desarrollo de la industria energética, promocionando la innovación y el desarrollo de nuevas aplicaciones a partir de la identificación de oportunidades y entrega de hipótesis de negocio validadas que permitan la generación de nuevas iniciativas en el sector, teniendo en cuenta las necesidades del mercado y de la demanda, como también las capacidades empresariales y el potencial de desarrollo de los emprendedores, universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico para ejecutarlas y pasar a la acción.

2.2.2. Conocimiento y tecnología para el desarrollo del sector

La función principal de este eje estratégico consiste en realizar vigilancia de las tecnologías de importancia para el desarrollo del sector que permitan habilitar la transformación del sector energético (minero, hidrocarburos y eléctrico), con seguimiento permanente de las innovaciones a partir de referencias nacionales e internacionales y definición de las tecnologías habilitantes (internet de las cosas- IoT, Inteligencia Artificial- AI, Blockchain, etc) y las áreas de oportunidad específicas que impactan el sector.

***Tendencia:** Una tendencia se puede entender como el fundamento que conlleva a un proceso de transformación o evolución de un estado o situación en el futuro. Pueden ser de carácter social, económico, político, cultural, tecnológico, organizacional, entre otros. A interés, se prima en tendencias o factores de cambio tecnológico y organizacional que tienen alta probabilidad de ocurrencia e impacto en el país.*

Para realizar esta labor es importante realizar informes de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, que consiste en la búsqueda especializada del tema de interés; estas temáticas podrán variar de acuerdos al interés de los mismos actores que puedan conformar el Observatorio y se verán impactados y alimentados por las recomendaciones del *Informe de la Misión de Sabios Colombia - 2019; Misión de Transformación Energética en 2019; el PIGCCme Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético y “Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades”*

2.2.3. Divulgación de Información para la toma de decisiones

Este eje estratégico se tiene como objetivo la difusión de conocimiento y la información generada para el desarrollo del sector, la innovación y las tendencias tecnológicas asociada a la transición energética. Esta divulgación busca facilitar el entendimiento de dicha información por parte de los diferentes actores del sector energético con la ayuda de herramientas de visualización y analítica de datos, así como la incorporación de un lenguaje entendible con el uso de herramientas como infográficos y participación de la ciudadanía para la apropiación social del conocimiento.

La información que se tendrá a disposición para su divulgación también está asociada a las políticas públicas y planeación energética nacional, compromisos internacionales y regulación de mercado, pronósticos y escenarios energéticos.

La divulgación actual de la información disponible se realiza vía publicaciones digitales y charlas en el marco de eventos, pero se debe desarrollar mecanismos para mejorar el alcance de la difusión de manera atractiva para cada uno de los públicos objetivos.

Las oportunidades de mejora que se tienen en este eje estratégico son:

- Apropiar los informes con la ayuda de un lenguaje adecuado para cada público de interés.
- Integrar la información disponible desde diferentes fuentes y fácil acceso a los datos.
- Entregar información actualizada y en línea acerca de la temática de interés.
- Generar mecanismos de apropiación de los resultados de los estudios.
- Identificación del dato primario y el acceso a la fuente de la información

3. PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS

Para el cumplimiento de los objetivos del OCE se requiere del desarrollo de una serie de capacidades y herramientas que permitirán el desarrollo de un portafolio de productos y servicios en cada uno de los ejes estratégicos. Dicho portafolio obedece a las necesidades del sector y está enfocado en facilitar la toma de decisiones en el sector minero-energético y promover acciones innovadoras que contribuyan a la transición energética y la gestión del cambio climático. Bajo este planteamiento se organizó un portafolio de productos y servicios para el observatorio como se presenta en la Figura 3.



Figura 3 Productos y Servicios del OCE
Fuente: Elaboración propia

A continuación se describen los productos y servicios asociados a uno de los ejes estratégicos:

3.1. Innovación para la transición energética y gestión del cambio climático

Tanto la gestión de la información del sector como la generación de conocimiento y tecnología para el desarrollo del sector derivan en un ecosistema propicio para la innovación que fomente la transición energética y la gestión del cambio climático con instrumentos como los denominados *Hackaton*, *Sandbox* regulatorio, premios a la Innovación o laboratorios de prototipado rápido.

3.1.1. Retos-Hackathon

El término “*hackathon*” viene de la fusión de “*hacking*” y “*marathon*”, y responde a un evento o jornada enfocada a la resolución de problema o retos técnico. La finalidad es que después de la jornada se pueda estructurar un producto mínimo viable PMV , como un producto o una idea de servicio. Para los participantes puede ser el inicio de una relación de nuevos contactos y de una oportunidad de negocio, algunas veces puede estar conformada por equipos interdisciplinarios. Al final de la jornada se da respuesta a unos retos plantados y pueden tener un concurso con remuneración (IONOS, 2020).

En la Figura 4 se puede observar de forma general el diagrama para ejecución de un hackathon. La primera actividad consiste en la identificación de los retos o desafíos, para lo cual el OCE se apoyará en los resultados de estudios de vigilancia tecnológica. En segundo lugar se realiza el planeamiento

logístico y se definen los criterios de seguimiento y calificación, que servirán para la evaluación y premiación de los participantes. Durante la ejecución del Hackathon se pueden distinguir al menos 3 pasos principales, el registro, la ideación y la construcción de soluciones. Al cierre del Hackathon se identifican las oportunidades, se documentan las lecciones aprendidas y se evalúan alternativas de financiación de los proyectos e iniciativas derivadas del ejercicio.



Figura 4 Diagrama retos - Hackaton
Fuente: Adaptado de

3.1.2. Zona libre de regulación - Sandbox Regulatorio

Una de las formas de incentivar la innovación en el sector y específicamente en la regulación, es generar un mecanismo que permita prototipar instrumentos regulatorios de forma controlada. La conformación de un espacio de experimentación permite a las empresas, emprendedores probar productos, servicios y soluciones bajo la supervisión del regulador.

Para esto se plantea un periodo de observación de unos cuantos meses, regularmente entre 6 y 12, en los que se realiza una ventana de libertad para nuevos productos y servicios. Estos espacios o bancos de prueba facilitan, entre otras cosas, que las empresas innovadoras puedan operar productos o servicios temporalmente bajo una regulación flexible en un ambiente controlado ayudando a promover la creación o adaptación de productos o servicios innovadores, y estimular la comunicación entre las empresas, el regulador y las necesidades de los usuarios.

El OCE servirá como una plataforma de impulso para que el *Sandbox* Regulatorio se pueda ejecutar dando lineamientos de tendencias tecnológicas y apoyo a las empresas, emprendedores o usuarios, para que se ejecuten los proyectos de innovación. Por estas razones se considera el *Sandbox* regulatorio como un mecanismo óptimo para adelantar acciones concretas desde el hacer que permite implementar diversos casos de negocio, juntando los diversos actores (oferta y demanda), mecanismos de regulación, periodo y criterios de evaluación en pro de acelerar el despliegue y uso de tecnologías en el sector energético que permitiría evaluarlas para identificar lecciones aprendidas y mejores prácticas. Algunas de las temáticas que podrían abordarse desde el *Sandbox* son la medición avanzada, movilidad eléctrica, demanda activa, red digital, demanda activa, y el almacenamiento de energía, entre otras.

En la Figura 5 se muestra un esquema de funcionamiento del *Sandbox* regulatorio.

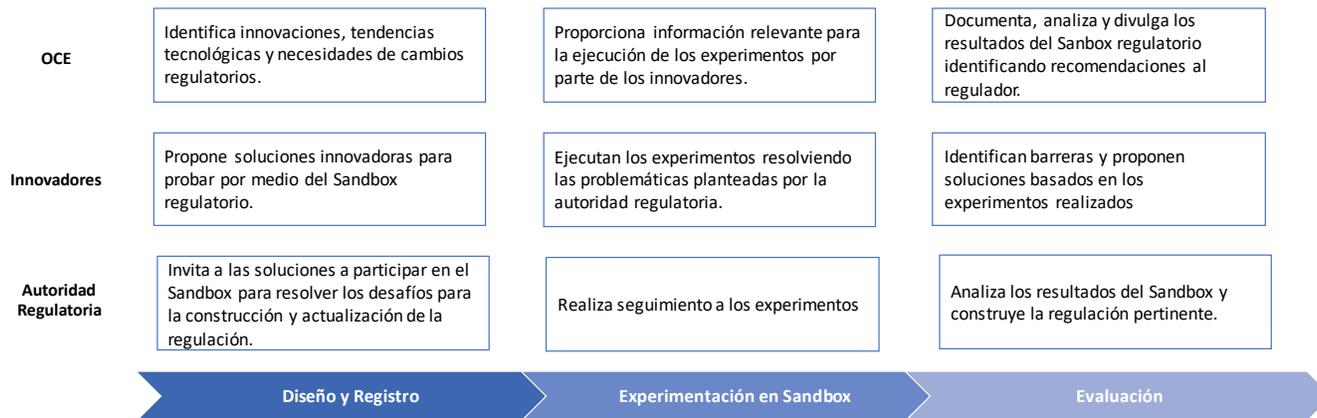


Figura 5 Diagrama Sandbox Regulatorio.
Fuente: Adaptado de (Reardon , 2019)

3.1.3. Premios a la Innovación - Challenge

Es un mecanismo que promueve la innovación y puede tener categorías para ideas de negocios o negocios en funcionamiento. Las categorías también podrían organizarse por temáticas para alimentar un banco de iniciativas para inspirar el premio o concurso de innovación. La forma de evaluación puede ser definida al inicio del lanzamiento del premio, pero se sugiere que contenga los siguientes temas: la descripción de la innovación, cómo han desarrollado capacidades dentro del equipo de desarrollo, sustentación de la originalidad y una sustentación de sostenibilidad y potencial de mercado.

En la Figura 6 se muestra el diagrama del proceso de la ejecución de los premios a la innovación desde la inscripción de los interesados, hasta el seguimiento al cumplimiento de los requisitos establecidos, pasando por la recepción de las propuestas, la selección de los nominados, los procesos de sustentación por parte de los participantes y la selección del ganador y la entrega del incentivo. Las categorías y temáticas de dicho premio son seleccionadas por el OCE.

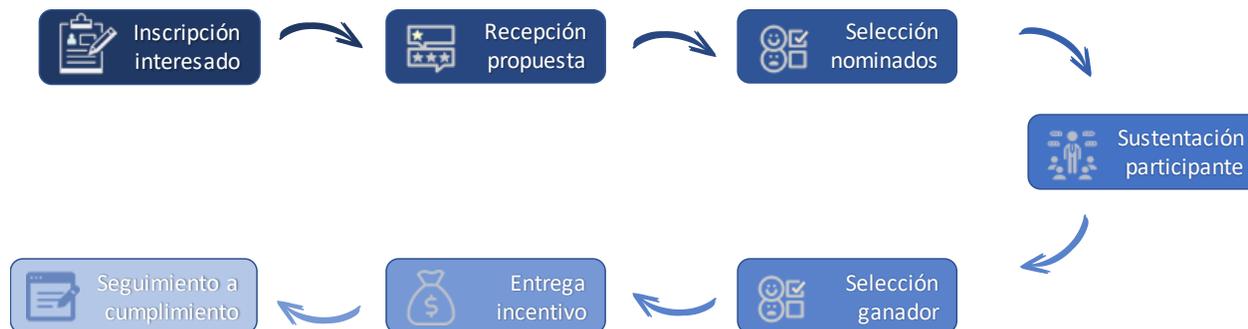


Figura 6 Diagrama premios a la innovación.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.4. Laboratorio de prototipado rápido - Energy Fablab

Es una plataforma para prototipado rápido para productos y servicios, compuesta por profesionales, herramientas y metodología que permitan a los emprendedores y empresas desarrollar sus proyectos y hacer realidad sus ideas, este podría desarrollarse de forma autónoma o con acuerdos con entidades que hoy ya cuenten con estas facilidades como lo son otros Fablabs existentes en Tecnoparque o el Centro para la Cuarta Revolución de Ruta N, entre otros.

En estos laboratorios se proporcionará soporte en la realización de simulaciones y construcción de prototipos sobre nuevos productos y servicios para el sector energético relacionados principalmente con la transición energética para Colombia (prototipado de negocios). El proceso desarrollado al interior del laboratorio se puede observar en la Figura 7, cuyo objetivo principal es prototipar rápidamente los productos y servicios, permitiendo encontrar de una forma ágil las fortalezas y debilidades que pueden acarrear las innovaciones.

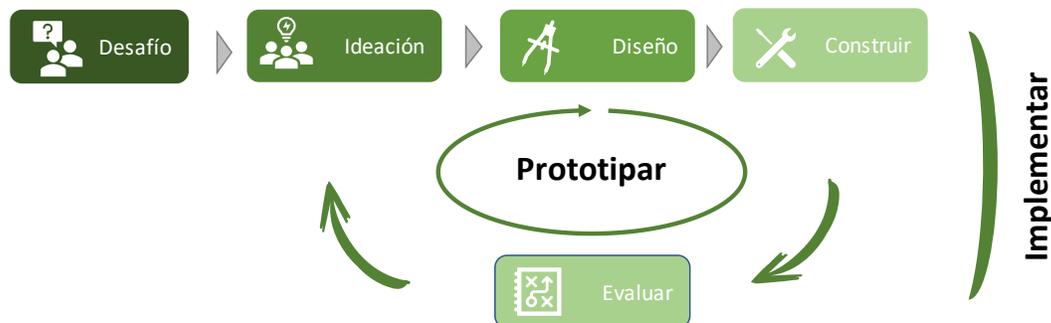


Figura 7 Diagrama Energy Fablab.
Fuente: Elaboración propia.

3.2. Conocimiento y tecnología para el desarrollo del sector energético

Otro de los tópicos que permitirá al sector minero-energético avanzar hacia sus objetivos en materia de transición energética y gestión del cambio climático es la generación de conocimiento y tecnología para su desarrollo. Si bien, la generación de conocimiento y tecnología está ligada a sectores de educación y de ciencia tecnología e innovación, es necesario que el sector minero energético brinde las señales claras en cuanto a requerimientos para su desarrollo, así como las tendencias tecnológicas que debe apropiarse o desarrollar el país para acelerar la innovación. En ese sentido, el OCE ofrece una serie de productos y servicios en torno a la generación de conocimiento, enfocados en la conformación de un banco de iniciativas y el estudio de las tendencias tecnológicas que deberá apropiarse el sector minero energético.

3.2.1. Banco de Iniciativas

Este servicio tiene como objetivo consolidar y publicar información de las iniciativas existentes en el país en transición energética y gestión de cambio climático, convirtiéndose en una herramienta que permite monitorear el estado de las iniciativas en el país, proyectos de investigación, resultados, cuellos de botella, oportunidades de inversión, entre otros tópicos. El banco de iniciativas cuenta con estrategias de visualización de la información que le permite al usuario responder preguntas acerca de los proyectos registrados como: qué, dónde, cuándo, para qué y cuánto.

El servicio brinda información a los usuarios que le permiten a través del trabajo colaborativo alcanzar los objetivos de una forma eficiente, identificar buenas prácticas y lecciones aprendidas por otros actores en el país, creando alianzas estratégicas de interés común.

El OCE se encarga de recopilar la información registrada de forma voluntaria por los diferentes actores en una plataforma digital, a través de un formato en línea de ingreso de las iniciativas. Dicha información es clasificada y validada para ser almacenada en una base de datos; finalmente, el

repositorio de información es puesto a disposición del público a través de la plataforma de visualización del observatorio. En la Figura 8 se esquematiza este proceso.



Figura 8 Diagrama apropiación social del conocimiento
Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Identificación y análisis de tendencias tecnológicas para la transición energética

El entorno globalizado en el que se desarrolla la transición energética requiere que las tendencias tecnológicas estén en constante monitoreo, dado que tienen un impacto directo en el desarrollo del país y permiten analizar las amenazas y oportunidades para el sector. Los reportes publicados por el OCE permitirán a los diferentes actores enfocar sus investigaciones, construir lineamientos de política que permitan incentivar la inversión en estas tendencias tecnológicas e identificar focos de emprendimiento.

Este servicio se presta utilizando herramientas de vigilancia e inteligencia, que de acuerdo con la Norma UNE 166006 consiste en proceso ético y sistémico de recolección y análisis de información acerca del ambiente de negocios, de los competidores y de la propia organización, y comunicación de su significado e implicaciones destinada a la toma de decisiones. Las acciones derivadas de la Vigilancia e Inteligencia de Negocio pueden ser: Anticipación, Aprovechamiento de oportunidades, Reducción de riesgos, Líneas de mejora, Innovación, Cooperación. El proceso de la vigilancia tecnológica se muestra en la Figura 9.



Figura 9 Diagrama identificación y análisis de tendencias

En ese sentido, las tendencias en el sector minero energético que dan insumo al banco de iniciativas que se propone, se pueden ver en la Tabla 5 (CIDET-MinEducación-BID, 2017).

Tabla 5 Temáticas de estudio acorde al banco de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Sector Eléctrico		Sector Hidrocarburos	
Tendencias en generación. Diversificación mediante FNCE 	Aerogeneración	Perforación sostenible de pozos 	Recurso hídrico para exploración y perforación
	Sistemas fotovoltaicos		Monitoreo y seguimiento
	Sistemas distribuidos de generación: Cogeneración		Planes de abandono y restauración
	Ciclo combinado de gas	Gestión de residuos Tecnología en el proceso de separación 	Tecnología en plantas de separación y recolección 
	Energía geotérmica		
	Uso limpio de combustibles fósiles		
Energía mareomotriz	Plantas modulares de licuefacción y regasificación 	Abandono y desmantelamiento. Taponamiento adecuado de pozos 	
Contadores bidireccionales			
Tecnologías que impactan en la calidad del servicio	Dispositivos basados en electrónica de potencia	Tecnologías de enfriamiento para transporte, disminuyendo la construcción de ductos. 	
Tendencias en transmisión 	Transmisión inalámbrica		Automatización para seguridad en manejo de residuos 
	Líneas HVDC		
	Líneas subterráneas		
	Semiconductores		
	Micro redes		
Integración de generación renovable a la red de distribución (Generación distribuida) 	Hidrógeno (almacenamiento y transporte)	Técnicas de exploración 	
Movilidad eléctrica 	Sistema de carga inalámbrica		Primarias aéreas por medio de drones
	Almacenamiento de energía Baterías 		Tecnologías de perforación exploratoria y marítima
	Estaciones de carga	Sensórica y automatización para exploración sísmica	

La tabla anterior está enfocada de acuerdo con las tendencias que tienen mayor impacto acorde a la transición energética de manera sostenible diferenciando entre el sector eléctrico e hidrocarburos según se detalla a continuación:

Sector Eléctrico

En el cual se destaca principalmente la inclusión de fuentes no convencionales de energía renovable con el objetivo de diversificar la matriz energética, evitar periodos de razonamiento por fenómenos climáticos como el Niño, y responder acorde a los compromisos firmados en el acuerdo de Paris en cuanto a reducción de emisiones de CO2. Adicional a estas fuentes, en esta tendencia se sugiere estar al tanto de desarrollos en cuanto a minimización del impacto producto de ciclos combinados de gas y el uso limpio de combustibles fósiles. Así mismo, dadas las condiciones geográficas del país no se debe dejar de lado la posibilidad de desarrollar industria mareomotriz y undimotriz en la región del pacífico.

De otra parte, el sistema de transmisión e interconexión del país es eje fundamental para garantizar la accesibilidad del servicio, por ende, se enfatiza abordar esta tendencia e identificar las tecnologías, desarrollos, modelos de negocio, entre otros, que sean sostenibles y garanticen la confiabilidad del sistema. Entre ellos se encuentran: las líneas HVDC que por sus características requieren un mínimo de servidumbre y de conductores reduciendo drásticamente su costo, además de permitir con mayor facilidad la interconexión de las FNCER reduciendo los problemas por sincronización; para ello, es fundamental mapear desarrollos en cuanto a la electrónica de potencia asociada a los convertidores. Del mismo modo, la electrónica en baja tensión está en constante evolución permitiendo tener a hoy dispositivos de medición que pueden impactar directamente en la forma en la que se presta el servicio, permitiendo incluso desarrollar nuevos modelos de negocio para la distribución de energía eléctrica que conviertan al usuario final en un consumidor más activo y participativo dentro de la cadena.

Finalmente, la movilidad eléctrica es vital en la transición energética, dado que impacta directamente en la reducción de emisiones. Aquí es importante resaltar, que si bien la movilidad eléctrica es un hecho y el parque automotor cada vez está incursionando más vehículos eléctricos, es necesario se abarquen tópicos como las estaciones de carga inalámbrica que brindan autonomía a los vehículos e incluso extenderían su movilización. En el mismo sentido, para aumentar la autonomía de estos vehículos, se sugiere abarcar desarrollos en cuanto a almacenamiento de energía y tipos de baterías.

Sector Hidrocarburos

Las tendencias identificadas en este sector buscan principalmente reducir el impacto que se genera en la explotación de los recursos. Luego, se debe primar especialmente en las técnicas de exploración, perforación y restauración de pozos a fin de garantizar la sostenibilidad en todo el proceso de la cadena. Análogamente, para los pozos de gas, se debe estudiar la posibilidad de implementar plantas modulares de licuefacción y regasificación, al igual que tecnologías de enfriamiento para transportar el gas vía carretera evitando la construcción de ductos que implican adquisición de servidumbre y están expuestos a eventualidades. Paralelamente, este sector debe apoyarse en la sensorica y automatización respondiendo acorde a la revolución digital para optimizar procesos en exploración sísmica y reducir riesgos laborales. Así mismo, en la Tabla 6, se identifican temáticas transversales que aplican a las necesidades y tendencias de ambos sectores:

Tabla 6 Temáticas transversales acorde al banco de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos ambientales	
Emisiones	 Reestructurar para optimizar y tener eficiencia energética dentro de los procesos
	Amenazas climáticas para el sector energético
	 Oportunidades en reducción de emisiones, resiliencia y monitoreo del cambio climático
	Secuestro del carbono
Residuos	 Economía circular para la reutilización de residuos dentro de la misma cadena
Detección contaminación	Adaptación de tecnología para medición, monitoreo y reporte de datos
Distribución	 Infraestructura resiliente (transporte de hidrocarburos)
Incentivos	Certificados de carbono
Tecnologías habilitadoras	
IoT	 Interconexión entre diversos dispositivos y plataformas para interoperabilidad
Fabricación Aditiva	Prototipado, simulaciones, impresiones en gran formato
Realidad virtual	Capacitación de personal por medio de simulaciones
Blockchain	 Trazabilidad ciudadana
IA	Automatización y entrenamiento de actividades secundarias para optimizar
Big Data	 Recolección y análisis de datos para retorno de información útil
Ciberseguridad	Prácticas, procesos y tecnologías para la gestión de riesgo en la información en línea
Aspectos regulatorios	
Normativa	 Actualización de normas
Reformas	Educación a jueces
Competitividad	Promover la participación privada

Aspectos ambientales

De acuerdo con los objetivos del sector en cuanto a la transición energética y la gestión del cambio climático, es esencial tener en cuenta todos los desarrollos que propicien la sostenibilidad. Por consiguiente, se resaltan las tendencias en reducción de emisiones que implican la reestructuración de procesos buscando eficiencia energética así como la captura de carbono y disposición alternativa. Para ello, es indispensable implementar tecnología de monitoreo y medición que detecte la contaminación, puntos críticos, estadísticas y demás para que retornen datos que optimicen la toma de decisiones de prevención y mitigación. Además, la industria que más genera emisiones debe reestructurar procesos, métodos y equipos que optimicen y garanticen eficiencia energética en su cadena de producción. Así mismo, para garantizar participación de las industrias que más generan impacto y que se pueda desarrollar un modelo sostenible, se debe tener en cuenta incentivos que promuevan esta participación como lo son los certificados de carbono, que incluso permiten desarrollar nuevos modelos de negocio impactando directamente en la industria.

Tecnologías habilitadoras

Estas tendencias, como su nombre lo indica, buscan habilitar la transformación digital y lograr que los diferentes sectores se apoyen en estas para actualizar y mejorar constantemente sus productos y servicios. Como algunos ejemplos, se puede destacar: la implementación de IoT que para los distintos sectores facilitaría la interoperabilidad entre dispositivos y plataformas con el objetivo de tener una gestión de la información más eficiente. Esta tendencia, junto a *BlockChain*, *IA*, *Big Data* y ciberseguridad conforman un conjunto articulador que se enfoca en la organización, análisis, síntesis, depuración y seguridad de la información para recibir una retroalimentación más asertiva y poder dar respuesta acorde a las necesidades reales de los usuarios para así, prestar un mejor servicio o producto. Por otro lado, la fabricación aditiva ha alcanzado considerable acogida por parte de agentes que fabrican piezas o realizan pruebas de resistencia por medio de simulaciones virtuales con el objeto de tener una respuesta más acertada del comportamiento de esta bajo condiciones nominales. Así

mismo, la realidad virtual permite tercerizar ciertas funciones como visualización de productos, lugares, e incluso se puede extender a capacitaciones de personal en diversas áreas.

Aspectos regulatorios

De acuerdo con las brechas anteriormente identificadas, se propone tener en cuenta esta línea transversal que impacta directamente las entidades y actores del marco regulatorio y de manera indirecta desde los emprendimientos hasta la industria. En la que se puede contemplar espacios más flexibles para promover la experimentación e innovación en los tres sectores. Esto implica una revisión del marco regulatorio actual y posibles reformas en función de las soluciones e implementaciones que han evidenciado éxito en otros países, una actualización formativa de los examinadores acorde a esta transición para que estén al tanto y se permita amena y activamente la reevaluación e inclusión de reformas que dan respuesta a las necesidades del sector de forma simplificada y que siempre garanticen la seguridad y beneficio para todos los implicados. De forma semejante, el fomento a la competencia de agentes dentro del sector particular ha evidenciado mayor calidad y equidad de servicio; luego, se cree conveniente trabajar en pro de estimular la participación y competencia de los diferentes actores.

3.2.3. Apoyo a la construcción de escenarios sectoriales

El OCE ofertará el desarrollo de estudios de prospectiva para anticipación en toma de decisiones y construcción de escenarios futuros enfocados en entidades del sector que podrán aplicarse a la toma de decisiones estratégicas empresariales o en la exploración de estrategias de política energética. Estos estudios se basan en herramientas para la construcción de mapas de ruta, identificación de tendencias de transformación, línea base, estudio de caso, estudio de mercado, análisis normativo, estudio de oportunidades, etc. orientados a dar soluciones de acuerdo con intereses particulares o la necesidad de profundización que requiera algunos de los actores de este mecanismo. El proceso desarrollado para la construcción de los escenarios sectoriales se muestra en la Figura 10.

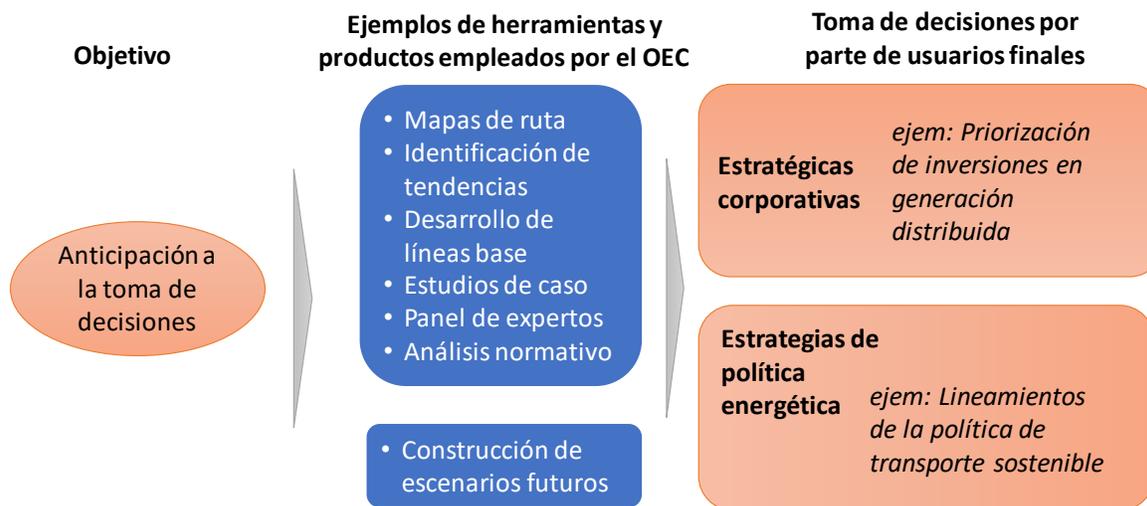


Figura 10 Diagrama apoyo a la construcción de escenarios.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Divulgación de la Información para la toma de decisiones

Los productos y servicios del eje estratégico en divulgación de la información para la toma de decisiones están asociados a las herramientas que permitan recopilar, custodiar, procesar y publicar la información del sector, con el objetivo de cerrar la brecha actual. Este eje estratégico no pretende duplicar tareas de las entidades del sector, por tanto debe procurar por la articulación de los esfuerzos enmarcados en la arquitectura institucional para la gestión de la información.

3.3.1. Analítica de Información

Consiste en generar valor a los datos a través de una plataforma de Big Data que permitirá el acceso y democratización de la información, su finalidad es el almacenamiento y procesamiento de ésta para publicarla de manera visual y que pueda abarcar un rango mayor de público interesado. Esta plataforma podrá procesar información disponible en entidades del sector e información propia elaborada por el OCE. Este producto pondrá especial énfasis en la consecución análisis de la fuente primaria y su origen, para ponerla a disposición de los diferentes interesados y en la integración de información ya existente.

En la Figura 11 se muestra un diagrama general del servicio de analítica de información, partiendo de la recolección de la información, ya sea desde bases de datos estructuradas como los sistemas de información existentes o no estructuradas como los documentos regulatorios y de política. Con esta información se realiza un análisis a partir de modelos y herramientas tales como analítica de datos, *big data* e inteligencia artificial, entre otros. Una vez procesada, la información es publicada a través de un repositorio y en la plataforma de visualización.

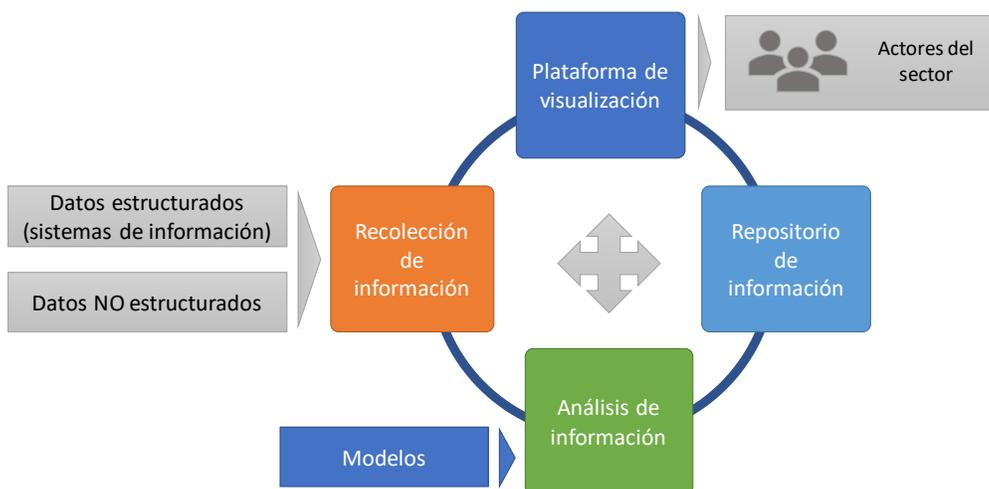


Figura 11 Diagrama analítica de información
Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Divulgación para la apropiación social del conocimiento

Será el punto de contacto con los usuarios y clientes del OCE, se resume y difunde la información de interés principal para los actores del sector energético, contendrá información como noticias, indicadores, capacitación, estudios e informes de tendencias tecnológicas del sector, entre otras, utilizando un lenguaje que puedan entender los diferentes públicos. Puede contener entre otros temas: indicadores del sector que tienen que ver con compromisos ambientales como ODS, política de crecimiento verde, reportes sobre tendencias tecnológicas del sector energético, oportunidades de

innovación en el sector energético; usando herramientas como infográficos, videos, boletines y apoyarse de redes sociales y sitio web para hacer la difusión de la información.

Además, se ofrecerán cursos de actualización en aspectos no cubiertos por otras entidades del sector y que se asocien principalmente con los nuevos retos para la transición energética y la gestión del cambio climático. La oferta se apoyará en instituciones universitarias locales o extranjeras.

Este producto le da valor agregado a la información junto con la analítica de datos, entregando información actualizada y generada de manera automática, hace que esta información se muestre de manera visual para el entendimiento de todos los actores impactados en un lenguaje fácil y ágil, con indicadores y tableros de control que lo hagan más amigable para los diferentes actores del sector minero-energético. Los indicadores correspondientes al PIGCCme tendrán especial seguimiento dado que son impulsores de la transformación energética del país, para conseguirlo es necesario articular las actividades del OCE con plataformas como el RENARE, apoyando la construcción de políticas, cumplimiento de compromisos internacionales y regulación del mercado.

En la Figura 12, se presenta un diagrama para la apropiación social del conocimiento a través de una plataforma de visualización de la información que este alineada con una estrategia de comunicación para el sector y un plan de cultura energética.

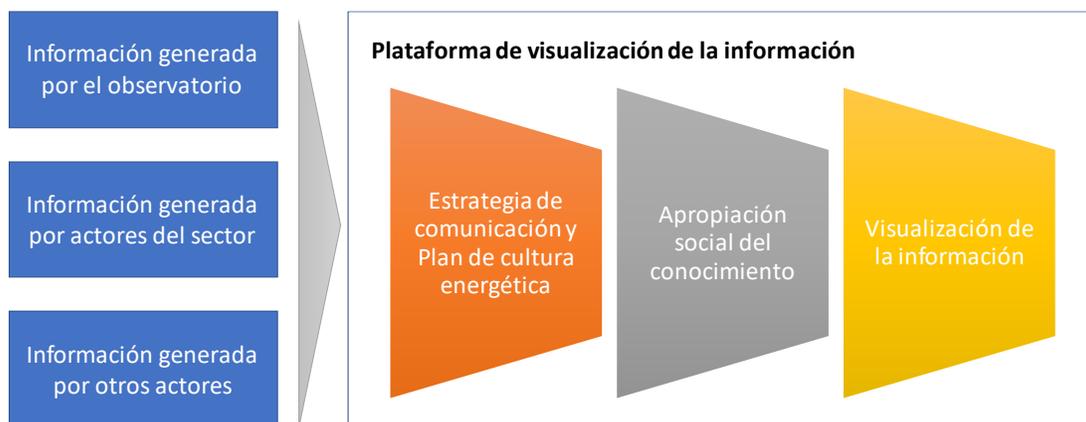


Figura 12 Diagrama apropiación social del conocimiento
Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Mecanismos de Participación Ciudadana

Genera los mecanismos para que la ciudadanía se involucre en la toma de decisiones locales y sea participe en el desarrollo de soluciones energéticas. En general tiene beneficios para el estado porque le permite conocer la opinión de la ciudadanía o colectivos con el fin de priorizar los proyectos, esto permite tomar decisiones más acertadas y a gobernar mejor, la idea es involucrar a las personas que se acercan proactivamente y encontrar mecanismos para que también se involucren los que no se acercan directamente a la administración local. Para articular este trabajo es necesario entender qué significa en el ámbito local la calidad de vida y la energía y responder a la pregunta: ¿Para qué la energía?. Para ello, debe trabajarse con diferentes herramientas etnográficas, donde se tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- Para quién es la solución y quiénes son los influenciadores
- Interés de la empresa
- Papel del estado, a través del entendimiento del plan de desarrollo local y para esto es necesario mapear los puntos de encuentro entre el plan de desarrollo nacional y el Plan de desarrollo local e iniciativas puntuales como puede ser el PIGCCme

Algunos de los aspectos que dan valor a la participación ciudadana presentados en (FEMP, 2019) en la gestión pública local son:

- Refuerza la cercanía entre los ciudadanos y los responsables públicos
- Introduce nuevos asuntos y alternativas en la agenda política local
- Mejora la información disponible por parte de la ciudadanía
- Aumenta la eficacia de las políticas públicas
- Facilita la detección temprana de errores y la rendición de cuentas

De acuerdo con el “Espectro de Participación Pública” propuesto por la Asociación Internacional de Participación Pública (IAP2). Ese propone cinco niveles de participación: Informar, Consultar, Involucrar, Colaborar y Empoderar. La Tabla 7 muestra los objetivos asociados a cada nivel, la relación con la ciudadanía y ejemplos de metodologías de participación que se asocian a cada uno de los niveles. Dentro de este proceso el observatorio participaría en los tres primeros niveles, facilitando la consecución final de los proyectos a los actores del sector.

Tabla 7 Metodologías de participación en función de los niveles de participación
Fuente: Adaptado de (FEMP, 2019).

Categorías	Informar	Consultar	Involucrar	Colaborar	Empoderar
Objetivos	Proporcionar información objetiva al público para que comprenda la situación, alternativas y soluciones.	Recoger la opinión de la ciudadanía en el análisis de una cuestión y sus posibles soluciones.	Trabajar con la ciudadanía en las fases del proceso y asegurarse de que sus preocupaciones y aspiraciones son comprendidas e integradas en el debate	Asociarse con la ciudadanía en cada uno de los aspectos de la toma de decisiones.	Dejar en manos de la ciudadanía la decisión final
Relación / compromiso con la ciudadanía	Mantenerles informados	Mantenerles informados y explicar cómo ha influido su opinión en la política o decisión.	Trabajar conjuntamente en una o varias fases y explicar cómo ha influido su participación en la decisión.	Trabajar conjuntamente en una o varias fases adoptando las decisiones por consenso.	Implementar la decisión tomada.
Metodologías	Páginas web Comunicación institucional Portales transparencia y gobierno abierto Apertura de datos Preguntas a las autoridades	Consultas públicas Grupos de discusión Encuestas	Talleres conjuntos Encuestas deliberativas Foros de discusión virtuales dinámicos	Comités ciudadanos asesores Técnicas de creación de consensos Laboratorios ciudadanos Crowdsourcing	Presupuestos participativos Consultas vinculantes

Complementariamente, el observatorio contará con una plataforma de innovación abierta, consistente en comunidad virtual en la que se permite la creación colectiva de productos y servicios innovadores a través de la interacción de proveedores, clientes y otros grupos de interés. La plataforma de innovación abierta y colaborativa del OEC fomentará la innovación y el emprendimiento tanto en las empresas del sector energético, como también, en los usuarios finales de los diferentes sectores de consumo en el ámbito de la participación de la demanda, contribuyendo de esta forma en la implementación de las estrategias de la transición energética en el país.

4. CONTRIBUCIÓN DEL OCE A LAS METAS DE PIGCCME

Los productos del OCE se encuentran alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético (PIGCCme), especialmente en los componentes de mitigación y gobernanza. Los aspectos pertinentes han sido incluidos en la descripción de los productos y servicios del observatorio y a continuación se discriminan con el fin de potenciar su aplicación en la obtención de los objetivos del plan, algunas de las relaciones existentes se muestran en la Figura 13.

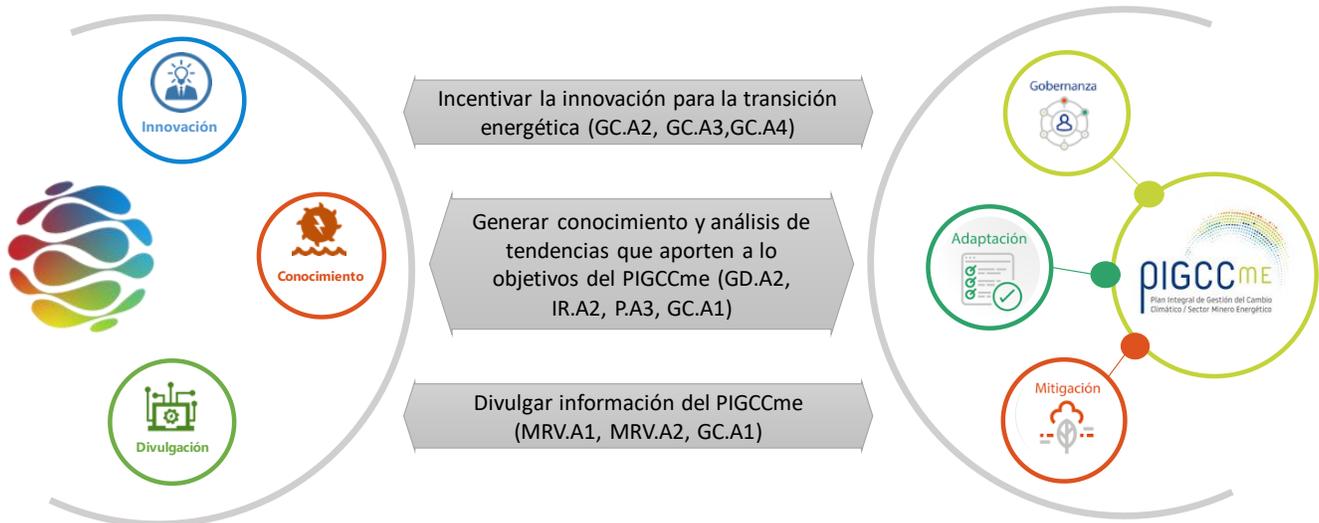


Figura 13 Relación entre el OCE y el PIGCCme
Fuente: Elaboración propia

4.1. Línea estratégica 1: Innovación para la transición energética

- En el banco de ideas y proyectos para el sector se tienen contemplados aspectos de generación de energía, eficiencia energética, gestión de la demanda y riesgo climático en línea con la estrategia de gestión del conocimiento del PIGCCme (4.1.3). De igual manera, el banco de ideas tendrá entre sus líneas de investigación aspectos relacionados con la *resiliencia* y *reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)* acorde a esta misma línea de acción.

4.2. Línea estratégica 2: Conocimiento y Tecnología para el desarrollo del sector

- El OCE presenta una fuerte contribución al componente de mitigación del PIGCCme dado que permite identificar pautas tecnológicas para el establecimiento de programas de reconversión de equipos energéticamente más eficientes.
- Dentro de los estudios de vigilancia tecnológica se tendrá en cuenta la evaluación sobre amenazas e impactos de nuevas tecnologías, (línea estratégica 3.2.4 información para la adaptación). De igual manera, en la priorización de temáticas de investigación para los ejercicios de tendencias y vigilancia tecnológica se priorizará la inclusión de temáticas de interés para el PIGCCme, como las amenazas climáticas que afectan al sector minero energético o los impactos del cambio climático sobre las tecnologías que conforman el sistema energético

y nuevas oportunidades en reducción de emisiones, resiliencia y monitoreo del cambio climático.

4.3. Línea estratégica 3: Divulgación de la información para la toma de decisiones

- Dentro de las acciones de seguimiento a compromisos internacionales del sector energético, se tendrán en cuenta las acciones del PGICCme, dado que dan respuesta a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, y los diferentes compromisos adquiridos en las Conferencias de las Partes (COP).
- La información agrupada y difundida por el observatorio incluirá bases de datos relacionadas con el PIGCCme y otros programas de cambio climático, donde se incluye el Inventario Nacional de gases de efecto invernadero (INGEI), el Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (RENARE) y los indicadores de política relacionados con resultados de acciones en cambio climático.
- Dentro de la divulgación de información por parte del observatorio se contempla:
 - Consolidación de información clave para el entendimiento de los efectos del cambio climático en el sector minero energético.
 - Difusión de objetivos y acciones del PIGCCme a todas las partes interesadas.
- En los entrenamientos y capacitaciones ofertadas por el OCE se incluirán las temáticas relacionadas con la gestión del cambio climático (alineado con la línea estratégica 4.1.3 Gestión del Conocimiento).

5. HALLAZGO VALIDACIÓN CON ACTORES

Con el fin de validar la propuesta del portafolio de productos y servicios del OCE así como las posibles formas de vinculación de entidades, se llevaron a cabo visitas y encuestas a actores representativos del sector. Las entrevistas se realizaron en cuatro ciudades del país a las entidades detalladas en la Tabla 8.

Tabla 8. Entidades entrevistadas para la validación del OCE.

Ciudad	Entidades entrevistadas
Cali	<ul style="list-style-type: none"> • Fundación empresarial para el desarrollo de Yumbo – FEDY • Universidad del Valle • Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia – ASOCAÑA • Vatia • IMSYS • Empresa de Energía del Pacífico EPSA-CELSIA • Empresas Municipales de Cali – EMCALI
Barranquilla	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara de Comercio de Barranquilla • Promigas • Red Solvers • Transelca
Bogotá	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias • ENEL • Gas Natural – Vanti • Colombia Productiva – PTP • Grupo Energía Bogotá – GEB • Instituto para la Planificación de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas – IPSE • Cámara de Comercio de Bogotá
Medellín	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas Públicas de Medellín – EPM • Kation SAS • Cámara de Comercio de Medellín • Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico - CIDET

La metodología para el contacto de las entidades, el detalle del instrumento aplicado, los nombres y cargos de las personas que atendieron la entrevista y las respuestas obtenidas para cada uno de los casos se describen en el anexo 'Informe de Validación del Modelo de Negocio del Observatorio'.

En la Figura 14 se resumen los principales elementos identificados a través del proceso de validación, los cuales se amplían en los siguientes apartados. Los resultados se agrupan en tres áreas de interés: observaciones sobre el acceso a la información del sector, validación del portafolio de productos y servicios y retroalimentación de los mecanismos de vinculación.



Figura 14 Hallazgos validación con actores
Fuente: Elaboración propia

5.1.1. Información del sector

- Como falencia principal en la información del sector se encuentra la adecuada articulación entre entidades. Esto genera duplicidad en información y en ocasiones entre funciones. Se requiere de información confiable en el dato primario debido a que existen muchas fuentes, aun gubernamentales, que muestran diferencias en los datos presentados.
- Los nuevos cambios en el sector energético y especialmente en el sector eléctrico asociados a la transición energética, están generando un crecimiento exponencial en la información generada (multiplicidad de actores, multiplicidad de generadores, nuevos emprendimientos etc.). La mayoría de esta información se encuentra dispersa y no es accesible. Cada vez adquiere un mayor valor como insumo de competitividad.
- Se requiere imparcialidad para generar credibilidad a los resultados del observatorio con respecto a los lineamientos en la construcción de políticas públicas y análisis de tendencias tecnológicas.
- Los usuarios o actores suplen muchas necesidades de información a través de internet, como herramienta que ha democratizado el uso de la información. Debido a esto el observatorio debe tener información sofisticada y diferente que genere disposición a pagar. Esta información debe tener un factor diferenciador claro, se asemeja a estudios sofisticados de fuente primaria o tendencias de precios para la toma de decisiones para inteligencia de negocio.
- Los actores usan diferentes fuentes de información de forma gratuita, o pagan por los informes específicos, adquiridos a través de los gremios, que les entregan información general del sector.
- Las empresas no están dispuestas a compartir la información que les da una ventaja competitiva, especialmente las empresas grandes que tienen unidades de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva cuyo objetivo es identificar tendencias y recaudar información para orientar sus procesos de innovación.
- Existe una disparidad en acceso a la información por parte de los actores del sector, generando fallas en los mercados e imponiendo barreras de entrada a nuevos competidores.
- Los actores participan en mesas técnicas del ICONTEC pensando en futuras regulaciones o para impulsar regulaciones que los hagan más competitivos para nuevos productos.
- Algunos actores obtienen información de clientes o proveedores. Particularmente los distribuidores obtienen información primaria del tal como modelos de consumo, cultura o caracterización de clientes.

5.1.2. Percepción del portafolio de servicios

- Los entrevistados mostraron muy buena aceptación de los productos, aunque consideran que les hace falta un componente que impacte en la productividad de las empresas, como consumidores primarios de energía.
- Se debe definir claramente el papel de los actores, cómo pueden participar y hacer parte del Observatorio. Se debe definir mejor el valor agregado del observatorio frente a mecanismos ya existentes (ejemplo: consultores, universidades).

- El *sandbox* regulatorio es un buen producto sin embargo se requiere tener unas reglas claras de juego en su forma de operar.
- Algunas empresas entrevistadas ven con buenos ojos el observatorio siempre y cuando no riña con iniciativas que ya existen el sector, gremiales, clúster o la iniciativa de Colombia Inteligente.
- Los aspectos de gobernanza de datos, seguridad informática y otros relacionados con el manejo de la información resultan fundamentales debido al valor competitivo que actualmente tiene la información para el sector.
- Para algunos de los entrevistados, no se evidencia cómo los productos benefician a la demanda y por lo tanto no se ven reflejados en ellos
- Las grandes empresas, tales como la gran cadena y algunos grandes consumidores, estarían dispuestas a pagar, pero lo harían a través de gremios. Estos gremios, cámaras de comercio y clúster están agrupando las necesidades y les dan soluciones administrando recursos compartidos y de esta manera optimizan los resultados y diluyen la inversión que deben hacer.
- En cuanto a la gobernanza sugieren que por agilidad y posibles formas de sostenibilidad la secretaria técnica sea ejercida por una figura privada y definir cuáles son los actores que tendrían influencia y derecho al voto, manteniendo la imparcialidad. Algunos consideran que esta imparcialidad la puede dar la participación del gobierno e incluir las regiones dado que estas tienen particularidades que no acoplan muy bien con el interior.
- El equilibrio entre participación de gobierno y entidades privadas es un factor clave para asegurar el posicionamiento del observatorio como entidad con imparcialidad e independencia técnica (sin sesgos hacia alguno de los actores del sector). Otro factor que facilitaría este posicionamiento es contar con investigadores de trayectoria reconocida.
- Para mantener la imparcialidad, se sugiere no incluir empresas fabricantes o conexas.
- Se sugiere conformar el Observatorio de una forma gradual, comenzar por el sector eléctrico por ser un sector con actores más consolidados y luego extenderlo a gas e hidrocarburos.
- Muchas entidades hoy hacen observación y regulación. Existen muchos informes públicos y privados. Más que generación se necesita concentración, se propone enfocar los esfuerzos del observatorio en la prospectiva tecnológica.
- Un rol que el sector requiere es la generación de vínculos entre empresas del sector y capacidades de las Universidades y Entes de Ciencia y Tecnología, romper barreras de poca investigación en empresas. Este papel lo podría jugar el observatorio.

5.1.3. Mecanismos de vinculación y relacionamiento con entidades

- En general las entidades muestran interés en vincularse, pero requieren de mayor información para definir el mejor modelo.
- Se sugiere que debe el OCE inicie como una iniciativa financiada por el estado, particularmente durante los primeros años para evolucionar gradualmente a una entidad con financiación público privada.
- Algunas empresas estarían dispuestas a ser financiadoras si se pretende que el OCE sea una iniciativa de datos abiertos y bien público,

- Los actores sugieren en dar un tiempo de consolidación al observatorio antes de constituir algún tipo de figura jurídica que dificulte su flexibilidad y ponerlo a prueba para tomar decisiones dependiendo de los resultados.
- En cuanto a la vinculación coinciden en que debería hacerse a través de un acuerdo de colaboración para poder iniciar y que dependa de los resultados y calidad de los entregables. Reconocen que este mecanismo puede ayudar a materializar el OCE rápidamente.
- Se considera importante una conexión entre Universidad- Estado- Empresa desde el comienzo para que los proyectos vayan bien encaminados a las necesidades y los alcances del sector energético.

6. IDENTIFICACIÓN Y SEGMENTACIÓN DE LOS ACTORES

Apoyado en el documento “Observatorio Colombiano de Energía, Aproximación a las condiciones para su conformación” y la información secundaria recopilada, se hizo una revisión a los actores del sector energía los cuales podrían ser usuarios o posibles clientes del OCE, éstos se agruparon en las siguientes subcategorías de acuerdo con la recomendación de un grupo de expertos del CIDET y la iniciativa Colombia Inteligente, a continuación, se enuncian y explican.

6.1. Identificación de Actores/Arquetipos del OCE

- **Gobierno Sectorial**

Son instituciones del gobierno, directamente involucradas en la política pública planeación y regulación del sector de energía, hidrocarburos y gas, como ejemplo: Ministerio de Minas y Energía (MME), Unidad de Planeación Minero-Energética, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Comisión de Regulación de Energía y Gas, Agencia Nacional de Minería, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas, Financiera Energética Nacional, entre otras.

- **Gobierno General**

En esta subcategoría están las empresas o instituciones gubernamentales que les interesa el desarrollo del sector energético pero no tienen como función o mandato incidir en las políticas públicas y planeación del sector, como ejemplo: Departamento Nacional de Planeación, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Superintendencia de Industria y Comercio, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Sistema General de Regalías y otros más.

- **Empresas Grandes del Sector Energético (Eléctricas, Hidrocarburos y Minería)**

Son empresas líderes por participación de mercado en los procesos de generación, distribución, transporte y comercialización energética. Tienen carácter y dinámicas comerciales privadas, independiente de que el estado participe en su composición accionaria. Hacen parte de esta subcategoría: Empresa Colombiana de Petróleo, Transportadora de Gas Internacional, Interconexión Eléctrica, ISAGEN, DRUMMOND, INGENIO DEL CAUCA S.A.S, ENEL, EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN, CERREJÓN, entre otras.

- **Empresas Medianas y Pequeñas del Sector Energético (Eléctricas, Hidrocarburos y Minería)**

Hacen parte de la cadena de valor del sector igualmente pueden hacer parte de los procesos de generación, distribución, transporte y comercialización energética, sus operaciones son más pequeñas que la subcategoría de Grandes Empresas, tienen también una dinámica de empresa privada, hacen parte de esta subcategoría: Colgener, Vatia, Gas Unión de Colombia.

- **Empresas de Bienes y Servicios Conexos**

Prestan servicios a las grandes y medianas y pequeñas empresas con servicios, materiales y/o equipos: ABB, Siemens, EIB, HVM Ingenieros.

- **Academia y Grupos de Investigación**

En esta subcategoría se encuentran las Universidades públicas y privadas, y Grupos de Investigación que pueden o no pertenecer a las instituciones educativas, ejemplos: Universidad Sergio Arboleda; Instituto de Hidrocarburos, Minas y Energía; Universidad EIA- Energeia; ECOPETROL – Instituto Colombiano del Petróleo.

- **Asociaciones y Gremios**

Trabajan por los intereses del sector energético, entre ellas: Asociación Colombiana de Energías Renovables, Clúster Bogotá Energía Eléctrica, Cámara Colombiana de la Energía, Asociación Colombiana de Ingenieros de Petróleos, entre otros.

- **Centros de Desarrollo (Tecnología, Empresa, Innovación)**

Jalonan el ecosistema de Desarrollo e Innovación alrededor del sector y otros sectores conexos de interés: RUTA-N, CIDET.

- **Inversionista**

Esta subcategoría es variable y se puede catalogar aquí cualquier empresa que quiera participar en una nueva inversión en el sector, sea local o extranjera.

- **Cooperador**

Organizaciones, generalmente internacionales que tienen interés en el desarrollo económico del país y del sector.

- **Gran Consumidor (Empresas)**

Empresas o instituciones cuyo proceso productivo depende altamente del consumo energético y que requieren de información para optimizar sus consumos y uso eficiente de la energía pueden ser de sectores diversos como: alimentos, plástico, metalmecánico, telecomunicaciones, entre otros.

- **Emprendedor**

Son individuos, emprendimientos, empresas que quieren innovar o prestar servicios para el sector, pueden hacer parte de éste o de sectores complementarios como: informática, consultoría, telecomunicaciones, sostenibilidad, ambientales, entre otros. Requieren información oportuna para entender las tendencias e impulsar la transición del sector hacia temas de cuarta revolución industrial y que tienen que ver entre otros con temas como: medición avanzada, demanda activa, movilidad eléctrica, generación distribuida, almacenamiento y red digital que requieren trabajo colaborativo.

- **Ciudadanos**

El ciudadano común, cada vez es más consciente de las decisiones que puede tomar a cerca de su consumo energético y de las posibilidades de participar activamente mediante el ahorro y uso racional de la energía, por ejemplo: uso de la energía solar, para esto requiere información oportuna, clara y entendible.

- **Banca**

Tienen intereses en varios sectores, pueden ser de primer y segundo piso. Ayudan con recursos al desarrollo del sector, pueden ser banca nacional o internacional: Bancoldex, Bancolombia, Grupo Aval.

6.2. Segmentación de Actores/Arquetipos del OCE

Con el fin de encontrar elementos comunes que permita entender el comportamiento similar, características, necesidades y expectativas de las subcategorías de actores descritas anteriormente se propone introducir el concepto de **arquetipo**.

Arquetipo: agrupación de comportamientos o tendencias de un grupo de individuos, instituciones o actores.

Se plantea la construcción de la malla de arquetipos como herramienta, para definir, describir y seleccionar los arquetipos o grupo de comportamientos de usuarios. Aquí se establecen los perfiles de los clientes/usuarios a los que se quieren ofrecer los productos/servicios del OCE.

Para la ubicación de cada subcategoría de actores descritos anteriormente, se eligieron dos variables que permitieron realizar una matriz de acuerdo con la recomendación del grupo de expertos del CIDET y la iniciativa Colombia Inteligente. Las variables definidas fueron:

- **Sofisticación de la información:** se refiere a datos convertidos en información útil para la toma de decisiones del sector y cuyos entregables requieren de expertos para el análisis, representación de resultados en gráficas e infográficos que condensan gran cantidad de información para difusión.
- **Frecuencia de compra de la información:** estimado en un periodo de tiempo estándar (un año), la frecuencia de adquisición de información para la toma de decisiones, formulación de política pública o inversión en el sector ya sea por reconversión, adquisición o compra llave en mano de tecnología.

De acuerdo con la anterior, el arquetipo se define por las características, expectativas y necesidades comunes de cada arquetipo, como se define a continuación y se complementa con la Figura 15.

- **Arquetipo 1, Promotores:** Son aquellos que están dispuestos a pertenecer al OCE, proponer mecanismos para su sostenibilidad, aportar con información e impulsar económicamente su constitución y operación.
- **Arquetipo 2, Entusiastas:** Desean que una iniciativa comience, son empresas e instituciones y personas que les interesa el desarrollo del sector porque hacen parte de él o trabajan de manera conexas con el sector energético, consumen información, podrían estar interesadas en aportar al OCE con conocimiento o económicamente.
- **Arquetipo 3, Facilitadores:** Les interesa hacer parte del OCE, pueden aportar conocimiento y ayuda para conectar con más actores que dinamicen el ecosistema. Podrían disponer de recursos económicos como aportantes.
- **Arquetipo 4, Satisfechos:** Podrían en principio estar bien sin el OCE, requieren de mayor apropiación para que se involucren con el OCE como actores activos de éste, podrían ser beneficiarios de las actividades que se ejecuten y que impulsen los demás arquetipos como los promotores o facilitadores.

Una vez definido los arquetipos, se ubicaron las subcategorías de actores (usuarios/clientes) en el plano en función de las variables de sofisticación y frecuencia, siguiendo los patrones descritos en la Figura 15.

El comportamiento de los arquetipos se mueve en un plano x,y, donde las variables son sofisticación de la información y frecuencia de compra de la información.

Arquetipos para actores del OCE



Figura 15 Arquetipos para Grupos de Actores del OCE.
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 9, se describen por arquetipos las características, expectativas y necesidades similares de las subcategorías.

Tabla 9 Características de los Arquetipos para Grupos de Actores del OCE

Fuente: Elaboración propia.

Arquetipo	Características	Expectativas	Necesidades
Promotores	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajan por la prosperidad del país y crecimiento de la industria • Definen la política pública que impacta el marco de actuación del sector. • Definen mapas de ruta para la adopción de tecnologías. • Deben garantizar el manejo eficiente de los recursos, con el fin de impactar el mayor número posible de actores del sistema • Impulsan el desarrollo del sector • Rendición pública de cuentas • Gestión de indicadores de impacto 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor nivel de democratización de la información • Mayor apropiación de la información para generación de bienestar 	<ul style="list-style-type: none"> • Información generada de manera dispersa • Poco impacto de la información generada • Lentitud en la toma de decisiones.
Entusiastas	<ul style="list-style-type: none"> • Consumen información • Generan poca información pública • Priorizan la productividad y generación de riqueza • Se apoyan en la innovación y su ecosistema • Buscan optimización de recursos • Les interesa estar a la vanguardia del mercado y la industria a nivel internacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la competitividad • Generación de credibilidad • Sostenibilidad a largo plazo • Desean disminuir la incertidumbre en sus inversiones • Mejores precios de los energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Barreras de entrada al mercado. • La baja asociatividad. • Perder mercado. • Pérdida reputación.
Satisfechos	<ul style="list-style-type: none"> • Poca conciencia del valor de la información • Desinterés por temas de la industria energética (bajo involucramiento) • Esporádicamente se involucran con los entusiastas 	<ul style="list-style-type: none"> • Esperan recursos y apoyos de los promotores • Mejores precios de los energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • El lenguaje de la industria puede ser complejo para ellos.
Facilitadores	<ul style="list-style-type: none"> • Obedecen a la política pública. • Propicia ambientes de colaboración • Requieren información de carácter general y de forma constante. • Generan información pública de carácter transversal • Pueden ser afines o transversales a otro sector 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscan otro tipo de reconocimiento diferente al retorno de la inversión. • Impactar al mayor número de actores posible. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de competitividad de los actores • Poca sofisticación de la información pública • Poca apropiación de información por parte de los satisfechos

La etapa de validación del proyecto se enfocó en los arquetipos identificados, es decir aquellos considerados como mercado objetivo. A continuación se describe el comportamiento de cada uno frente a la situación problema.

Promotores

Son los más dispuestos a iniciar actividades con el Observatorio: Grandes empresas del sector energético, entidades del Gobierno Sectorial y Gobierno General

Facilitadores

Podrían también ser parte del Observatorio para su incorporación paulatina, como los gremios y asociaciones, banca y entidades cooperantes

Entusiastas

Se irán incorporando en una etapa más madura del observatorio como la Academia y Grupos de Investigación, grandes consumidores y medianas empresas.

Satisfechos

Serán adoptares tardíos de los productos del Observatorio, debido a que las necesidades de información estarán cubiertas por servicios gratuitos o por ejercicios pagos por un tercero.

Esta información se presenta gráficamente en la Figura 16



Figura 16 Descripción Grupos de Actores del OCE.
Fuente: Elaboración propia

7. MODELO DE NEGOCIO DEL OCE

Teniendo en cuenta las visitas de validación y algunos insumos para la propuesta de Sostenibilidad Financiera que se desarrolla en el siguiente capítulo, se expone a continuación los principales temas que destacan en el modelo de negocio para el OCE. El modelo de valor o de negocio completo se ilustra en la Figura 17 y más adelante en este numeral se describe cada uno de los componentes.



Figura 17 Modelo de negocio, CANVAS
Fuente: elaboración propia.

7.1. Precios del portafolio de servicios y productos para el OCE

A continuación, se sugiere el nivel de inversión inicial necesaria para desarrollar los primeros productos y servicios que hacen parte del producto mínimo viable, que se ejecutará en el primer año de operación:

- Hackathon
- Desarrollo del Sandbox Regulatorio
- Identificación y análisis de tendencias
- Banco de Iniciativas

- Desarrollo de capacidades en analítica y sitio web
- Divulgación de la Información para toma de decisiones
- Aplicación móvil- APP, como mecanismo de participación ciudadana

Para realizar todo el despliegue de estos productos y servicios se requieren de cuatrocientos ochenta millones de pesos (\$480,000,000), y una inversión cercana a los trescientos cuarenta millones de pesos (\$ 340,000,000) para desarrollar capacidades de analítica, desarrollo del *Sandbox* regulatorio, la aplicación móvil, el sitio web y desplegar la primera *Hackathon*.

El primer año no se contemplan ingresos asociados a la oferta de nuevos servicios y productos. Para los años siguientes se contempla el ingreso por servicios adicionales que se ejecutan por solicitud del cliente con un valor individual promedio del servicio de \$15,000,000 por cliente/usuario del servicio.

7.2. Frecuencia del portafolio de servicios y productos para el OCE

La frecuencia de ejecución de los productos y servicios misionales es permanente y algunos de ellos depende de si se realizan anual, semestral o mensualmente. En el mapa de ruta que se detalla más adelante se especifica el año de introducción de cada servicio.

7.3. Propuesta de Valor

Plataforma para acelerar la innovación e incentivar la transición energética a través de la generación de conocimiento y gestión de la información para los actores del sector energético

Producto mínimo viable, primer año de operación:

- Banco de Iniciativas
- Hackathon
- Identificación y análisis de tendencias
- Desarrollo del Sandbox Regulatorio
- Desarrollo de capacidades en analítica
- Divulgación de la Información para toma de decisiones
- Aplicación como mecanismo de participación ciudadana

7.4. Relación con los Clientes

- Articulación con entes gubernamentales y empresas privadas asociadas o conexas a la energía (minería, hidrocarburos, carbón, eléctrica)
- Atención personalizada con relacionamiento directo con los actores de interés y con los miembros del observatorio
- Atención a través de la web para la generación de informes a la medida que utilizan la plataforma de Analítica
- E-mail y redes sociales
- Participación en ferias y seminarios del sector
- Constitución de mesas de trabajo de temáticas de interés

7.5. Canales

- El canal de venta será directo con actores interesados y que hagan parte del observatorio. Venta consultiva, relación directa con los clientes. Atención personalizada para los Promotores, Facilitadores y Entusiastas
- Plataforma web para los Satisfechos y demás grupos de Interés
- Marketing Digital : E-commerce, E-mail y redes sociales

7.6. Segmento de Clientes

- El segmento de clientes del arquetipo “Promotores” son los más dispuestos a iniciar el Observatorio. Corresponde a grandes empresas del sector energético, entidades del gobierno sectorial y gobierno general. Poseen recursos destinados a iniciativas pro-sectoriales y están dispuestos a compartir información. Buscan no repetir esfuerzos optimizando los recursos.
- El segmento “Facilitadores” podría también ser parte del Observatorio e irse incorporando paulatinamente como los gremios y asociaciones, banca y entidades cooperantes. Son actores más seguidores y prefieren esperar a ver resultados de las iniciativas para incorporarse a ellas.
- El segmento “Entusiastas” se irá incorporando en una etapa más madura del observatorio como la Academia y Grupos de Investigación, Grandes consumidores y medianas empresas. Esperan beneficiarse de las actividades del OCE con pocos aportes.
- El segmento “Satisfechos” será usuario del OCE. Será un adoptar tardío debido a que las necesidades de información estarán cubiertas por servicios gratuitos o por ejercicios pagos por un tercero, esperan ser beneficiarios del OCE y sus actividades. Aquí están los Ciudadanos y los Emprendedores.

7.7. Fuentes de Ingresos

Se propone 4 formas de ingresos:

- Aporte del estado para el inicio de la operación del Producto Mínimo Viable, primer año de operación por \$480,000,000 primer año. Ej: Aporte de 6 instituciones con \$80,000,000 promedio por año
- Aporte en especie a través de alianzas, entrega de información, co-work para alojar las personas que tendrán a cargo desarrollar las labores del OCE y recursos internacionales
- Pago membresía de otros actores \$30,000,000 año
- Venta de servicios complementarios como vigilancias tecnológicas por demanda, promedio \$15,000,000 por servicio a partir del segundo año de operación

7.8. Estructura de Costos

- Se materializa a través de una figura de colaboración que permite reducir costos en su operación inicial.
- Personal por prestación de servicios y costos de alojamiento variables por arrendamiento tipo co-work (puesto de trabajo, computadores, internet y comunicaciones, papelería)
- Inversión inicial en el desarrollo y puesta a punto de la plataforma y capacidades de analítica de datos y en el desarrollo del Sandbox (Arenera Regulatoria)
- Mantenimiento de plataformas de información

7.9. Recursos Clave

- Expertos en el sector energético (eléctrico, hidrocarburos, gas y petróleo)
- Metodología de análisis y extracción de datos
- Conocimientos en Innovación y tendencia tecnológicas
- Información energética disponible y de calidad
- Infraestructura tecnológica de software y alojamiento en la nube
- Compra de suscripciones a información

7.10. Actividades Clave

- Desarrollo de las líneas estratégicas del observatorio: Divulgación de Información para la toma de decisiones; Conocimiento y tecnología para el desarrollo del sector y Innovación para la transición energética y gestión del cambio climático
- Tendencias tecnológicas a través de la Vigilancia e Inteligencia Competitiva
- Innovación para la transición-Arenera Regulatoria
- Alianzas estratégicas con programas ya existentes de innovación
- Alineación con iniciativas existentes
- Ejecutar plan de relacionamiento y de Marketing

7.11. Socios Clave

- Empresas gubernamentales del sector energético como Ministerios de Minas y Energía, UPME, Ministerio del Medio Ambiente, CREG, IPSE, ANH
- Grandes empresas (prestadoras de servicios): Celsia, ISA, ENEL, EPM
- Cámaras de Comercio de Ciudades de interés
- Gremios y Asociaciones
- Academia y Grupos de Investigación
- Centros de Desarrollo Tecnológico
- Grandes Consumidores
- Programas de Emprendimiento e Innovación (Ministerio de Ciencia y Tecnología e Innovación, MinTIC, Innpulsa)

8. PROPUESTA DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA

A partir de los resultados de las validaciones con actores de interés y las recomendaciones al modelo de negocio, este apartado, presenta una estimación del presupuesto para la implementación del Observatorio Colombiano de Energía. También se presenta el cálculo de los diferentes indicadores que le permitirán a un actor el decidir hacer parte o no de esta iniciativa.

8.1. Inversión Requerida

Se debe contar con la infraestructura necesaria para prestar los servicios del Observatorio y para esto son necesarios unos costos pre-operativos para la construcción de las capacidades en analítica (por \$60 millones de pesos) y la operación del Sandbox Regulatorio (incluye las definiciones para su operación y ejecución por \$120 millones de pesos), la ejecución de una Hackathon (por \$100 millones de pesos), desarrollo de una aplicación móvil para la participación ciudadana (por \$60 millones de pesos). El valor total de las inversiones es de \$ 340.0 millones de pesos.

8.2. Ingresos del OCE

Los ingresos anuales están determinados por la cantidad y precio de los servicios del OCE, con proyección a 5 años. Se propone la vinculación de entidades del gobierno quienes deberán aportar un mayor valor para desarrollar los productos y servicios misionales y otros actores del sector que aportarán anualmente un menor valor en su membresía que las entidades del gobierno y tendrán derecho a unos servicios específicos entregados en el modelo de negocio. Igualmente, se espera que el Observatorio desarrolle otros servicios complementarios como vigilancias tecnológicas, consultorías para la innovación, rueda de negocios, entre otros. Igualmente, se espera que el OCE desarrolle otros servicios complementarios como vigilancias tecnológicas, consultorías para la innovación, rueda de negocios, entre otros. Los valores considerados como membresías en el año 1 se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10 Ingresos del OCE.
Fuente: Elaboración propia.

	Precios Membresías Año 1	Cantidad	Total
Membresía del Estado	\$ 80.000.000	4	\$ 320.000.000
Membresía Otros Actores	\$ 30.000.000	6	\$ 180.000.000
Servicios por demanda	\$ 1.500.000	0	\$ -
			\$ 500.000.000

Los ingresos operacionales del OCE en los 5 primeros años se pueden observar en la Tabla 11, provenientes de membresías del observatorio y servicios prestados.

Tabla 11 Ingresos Operacionales del OCE
Fuente: Elaboración propia.

Ingresos Millones	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Membresía Estado	\$ 480	\$ 497	\$ 513	\$ 529	\$ 548
Membresías Otros Actores	\$ 60	\$ 124	\$ 192	\$ 265	\$ 342
Servicios por Demanda	\$ -	\$ 180	\$ 189	\$ 198	\$ 208
Ingresos operacionales	\$ 540	\$ 801	\$ 894	\$ 992	\$ 1.098

En la Figura 18 se puede observar la distribución porcentual de los ingresos del OCE por los 5 primeros años de operación, inicialmente con una participación alta de las membresías del Estado, cercano al 90%, dicha participación va decreciendo hasta alcanzar el equilibrio con los otros ingresos en el año 5, producto del aumento de los ingresos de otras fuentes.

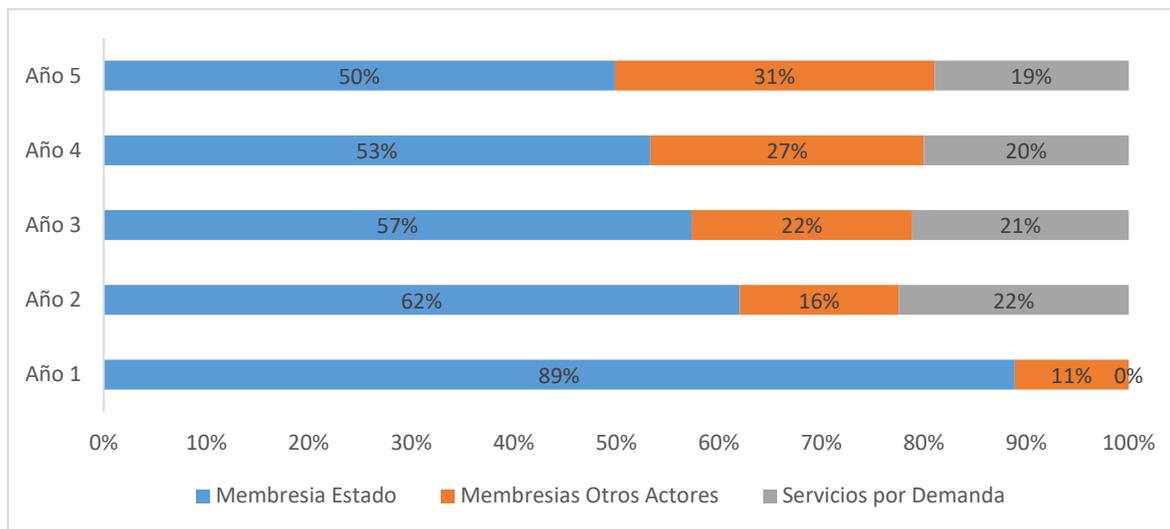


Figura 18 Distribución porcentual de Ingresos por año
Fuente: Elaboración propia

8.3. Egresos del OCE

El primer año es necesario para operar a parte de las inversiones iniciales cubrir unos costos operacionales de \$355.47 millones de pesos y unos gastos operacionales de \$101.52 millones que en total serían \$456.99 millones de pesos.

La nómina es el rubro principal y está distribuida de la siguiente manera, mensualmente es de \$25.76 millones de pesos y en el año es de \$309.15 millones de pesos, el OCE contará con una planta de personal por prestación de servicios que soportarán los procesos misionales del OCE y los complementarios, estas personas deberán asumir diferentes roles tanto técnico como comerciales en los primeros años, mientras se define la configuración jurídica definitiva. De acuerdo con la estructura del Observatorio, en la Tabla 12 se discrimina las funciones y salario mensual del personal base, estos valores incluyen el factor prestacional de los salarios.

Tabla 12 Nómina Operacional Mensual primer año del Observatorio
Fuente: Elaboración propia.

Cargos de Personal	Total Mensual con Prestaciones
Líder	\$ 12.006.719
Profesional 1	\$ 6.877.990
Profesional 2	\$ 6.877.990
Total Nómina por Mes	\$25.762.699

De esta manera la inversión y los costos de operación para el primer año del observatorio sería \$480 millones de pesos.

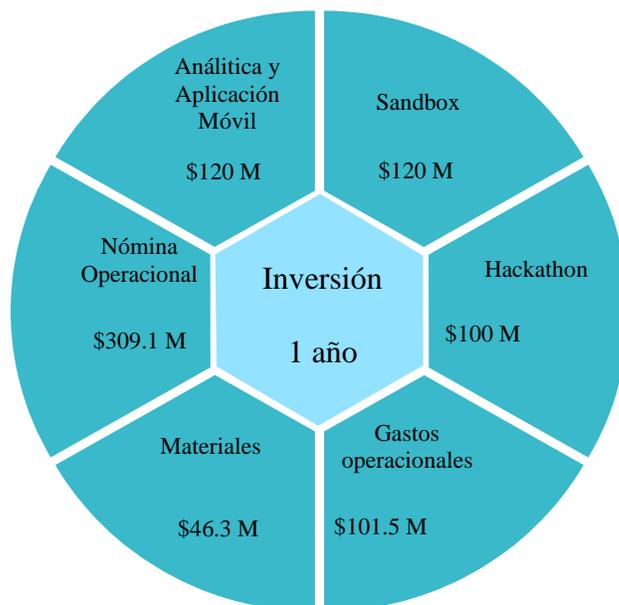


Figura 19 Configuración de la inversión requerido en millones de pesos colombianos primer año
Fuente: Elaboración propia.

La proyección de los costos operativos anuales del Observatorio se realiza a partir del año 1 de operación, año para el cual se iniciarían la prestación de servicios de las líneas estratégicas y se estima un crecimiento de estos, de acuerdo con el IPC proyectado. Los valores resumidos para los cinco años se presentan a continuación en pesos.

Tabla 13 Flujo de los Costos Operativos Anuales del Observatorio
Fuente: Elaboración propia.

Total Costos Operativos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Nómina Producción	\$ 309.152.382	\$ 435.864.929	\$ 449.376.742	\$ 463.756.797	\$ 479.988.285
Materiales e Insumos	\$ 46.320.000	\$ 47.598.720	\$ 49.074.280	\$ 50.644.657	\$ 52.417.220
Total Costos Operativos	\$ 355.472.382	\$ 483.463.649	\$ 498.451.022	\$ 514.401.455	\$ 532.405.506

Dentro de este ítem se consideran los diferentes gastos de administración y venta de los servicios del Observatorio como se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14 Gastos Mensuales del Observatorio
Fuente: Elaboración propia.

Rubro de Gasto	Valor Mensual
Servicio Contratado	Total Mes
Divulgación de la Información	\$ 1.000.000
Mercadeo y Publicidad	\$ 750.000
Seguro	\$ 80.000
Total Servicios Contratados por Mes	\$ 1.830.000
Otros Servicios Contratados	Total Mes
Arriendo Cowork	\$ 2.100.000
Arriendo Computadores	\$ 390.000
Servicios Públicos y Celulares	\$ 165.000
Transporte Nacional- Viáticos	\$ 1.900.000
Transporte Local	\$ 675.000
Papelería y Materiales de Oficina	\$ 300.000
Capacitación Personal	\$ 1.000.000
Otros gastos	\$ 100.000
Otros Gastos no Operativos	\$ 6.630.000

La proyección de los gastos anuales del Observatorio se realizó a partir del año 1 de operación, año para el cual se iniciarían la prestación de servicios y se estima un crecimiento de estos de acuerdo con el IPC proyectado. Los valores resumidos para los periodos de 5 años se presentan a continuación en pesos.

Tabla 15 Flujo de los Gastos Anuales del Observatorio
Fuente: Elaboración propia.

TOTAL GASTOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Servicios Contratados	\$ 21.960.000	\$ 22.750.560	\$ 23.455.827	\$ 24.206.414	\$ 25.053.638
Otros Gastos No Operativos	\$ 79.560.000	\$ 117.917.520	\$ 121.579.179	\$ 125.474.865	\$ 129.867.819
Total Gastos no Operativos	\$101.520.000	\$140.668.080	\$145.035.006	\$149.681.279	\$154.921.458

8.4. Estado de Resultados Perdida y Ganancias

Los principales valores del OCE respecto a los ingresos, costos y gastos para cada año se puede observar en la Figura 20, el resumen muestra un crecimiento mayor de los ingresos respecto al crecimiento presentado por los costos y los gastos.

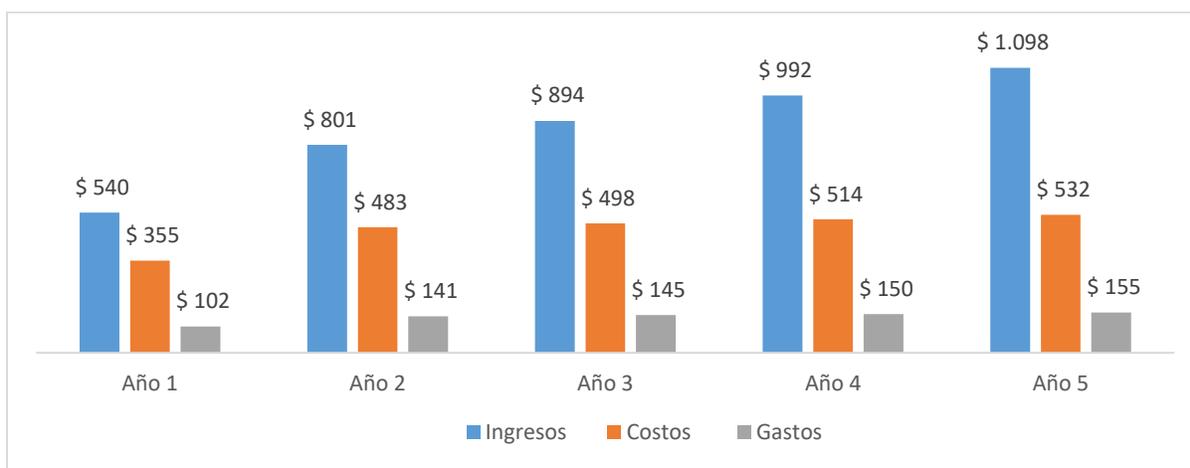


Figura 20 Principales valores del OCE Ingresos, Costos y Gastos por año
Fuente: Elaboración propia

Producto de estos resultados se espera el flujo de caja mostrado en la Figura 21.

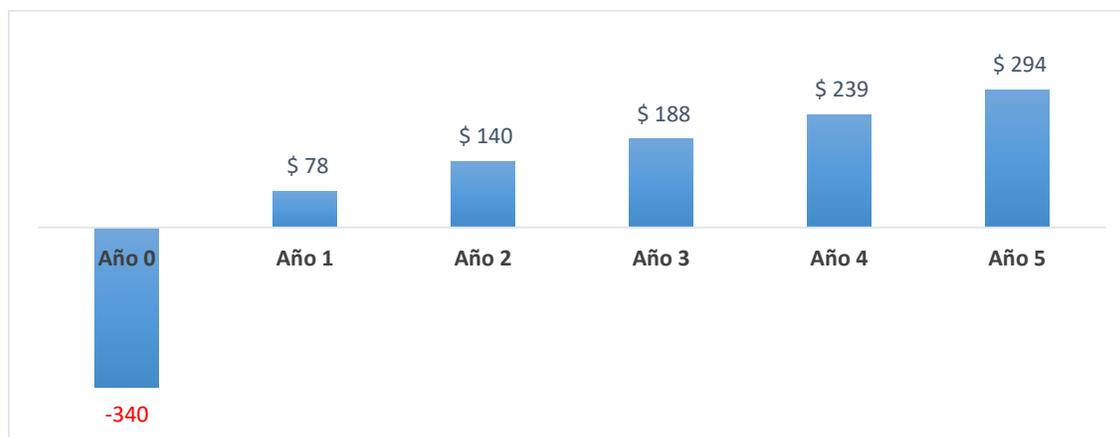


Figura 21 Flujo de caja del OCE
Fuente: Elaboración propia

El estado de resultados esperado para el OCE se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16 Estado de Resultados P&G del Observatorio
Fuente: Elaboración propia

PyG	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	\$540.000.000	\$801.360.000	\$893.704.560	\$991.838.313	\$1.097.977.998
Costos	\$ 355.472.382	\$ 483.463.649	\$ 498.451.022	\$ 514.401.455	\$ 532.405.506
Nómina Operacional	\$ 309.152.382	\$ 435.864.929	\$ 449.376.742	\$ 463.756.797	\$ 479.988.285
Materiales	\$ 46.320.000	\$ 47.598.720	\$ 49.074.280	\$ 50.644.657	\$ 52.417.220
Gastos operacionales	\$101.520.000	\$140.668.080	\$145.035.006	\$149.681.279	\$154.921.458
Gastos de Administración	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Servicios contratados	\$ 21.960.000	\$ 22.750.560	\$ 23.455.827	\$ 24.206.414	\$ 25.053.638
Otros gastos administrativos	\$ 79.560.000	\$ 117.917.520	\$ 121.579.179	\$ 125.474.865	\$ 129.867.819
EBITDA	\$83.007.618	\$177.228.271	\$250.218.531	\$327.755.579	\$410.651.035
Depreciación y Amortización	\$68.000.000	\$68.000.000	\$68.000.000	\$68.000.000	\$68.000.000
UAI	\$15.007.618	\$109.228.271	\$182.218.531	\$259.755.579	\$342.651.035
Impuesto de Industria y comercio	\$5.102.590	\$37.137.612	\$61.954.301	\$88.316.897	\$116.501.352
UTILIDAD NETA	\$9.905.028	\$72.090.659	\$120.264.231	\$171.438.682	\$226.149.683

8.5. Indicadores Financieros del Observatorio

En la evaluación de proyectos los indicadores que determinan la viabilidad de la inversión son el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). A partir del flujo de caja libre se determinó el VPN del OCE con una tasa de descuento o WACC de 9% E.A. En este caso el observatorio generaría un VPN positivo de \$326.201.878y una TIR del 36% superior al WACC, por lo que el escenario presentado es un escenario justo de sostenibilidad para que este pueda operar.

9. DISEÑO ORGANIZACIONAL DEL OBSERVATORIO

Considerando los resultados del documento “Observatorio Colombiano de Energía, aproximación a las condiciones para su conformación”, más las validaciones realizadas en el marco del presente proyecto, la propuesta de diseño definitivo de OCE está basada en los ejes estratégicos que son el corazón del accionar del OCE, soportado por una gobernanza de carácter multilateral, donde las diversas instituciones velarán por la imparcialidad del accionar del Observatorio.

9.1. Identidad Gráfica del Observatorio

Como parte de las actividades de posicionamiento del observatorio se desarrolló su identidad gráfica, respondiendo a logo, colores institucionales y cuatro piezas gráficas (plantilla presentación en *power point*, membretes, portada de CD y tarjetas de presentación, junto al manual de identidad para el uso adecuado de estos elementos. Estos elementos se anexan al presente informe junto al logo en versión editable.

El logo seleccionado se muestra en las siguientes figuras, en presentación vertical y horizontal. Se diseñó bajo los conceptos de innovación, tecnología, energía y transición. El diseño de colores basado en transiciones y degradados de colores primarios y secundarios busca reflejar la multiplicidad de formas de la energía y a la vez reflejar una composición orgánica y dinámica.

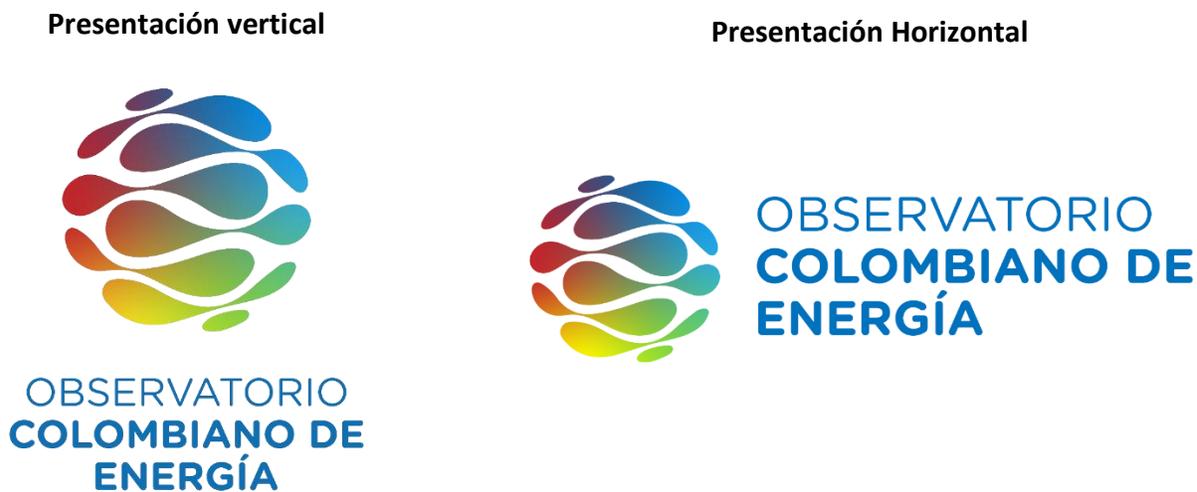


Figura 22 Logo del observatorio presentación horizontal
Fuente: Elaboración propia.

9.2. Conformación jurídica

A continuación se presentan las consideraciones para el establecimiento jurídico del observatorio incluyendo el esquema gradual de conformación de su marco jurídico y los documentos para su funcionamiento.

9.2.1. Selección de figura jurídica

Para el establecimiento del OCE se estudiaron tres posibles figuras de conformación, teniendo como documentos de insumo los siguientes:

- Informe final requisitos mínimos necesarios para la formulación, estructuración e implementación de un Observatorio de Energía que recopile y analice información que conduzca a oportunidades de innovación para lograr los objetivos del PEN 2050”.
- Documentos de análisis jurídico elaborado en el marco del anterior proyecto.
- Normas de orden constitucional y legal: Constitución Política de Colombia, Ley 489 de 1998, Leyes de ciencia y tecnología, Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2011 y demás normas que las han reglamentado.
- Doctrina:
 - Chávez Augusto Ramón, 2008 “Los convenios de la administración: entre la gestión pública y la actividad contractual”. Bogotá- Colombia. Editorial Universidad del Rosario.
 - María Piedad Villaveces, 2013 “Manual de Derecho Ciencia, Tecnología e Innovación”. Bogotá- Colombia. Editorial Legis.

Los tres posibles modelos corresponden a:

- i) Creación por Ley de la República: Bien sea que se ubique dentro de cualquiera de las entidades a las que le interesaría su creación, siendo necesario contemplar la modificación en la estructura organizacional de ésta, o bien, que nazca a la vida jurídica como un ente público que integre la estructura del Estado.
- ii) Creación a través de la constitución de una persona jurídica independiente de carácter privado, pero con participación mixta y que dentro de ella se incluya de manera clara y precisa la naturaleza de sus funciones.
- iii) Creación a través de figuras como la de los convenios de organización que surgen de las facultades que brinda la Ley 489 de 1998. (bajo este aspecto deben analizarse opciones para lograr una sostenibilidad en el tiempo).

Teniendo en cuenta las opciones planteadas para la creación del Observatorio de Energía, las cuales fueron analizadas en el marco del proyecto: “Identificación de los elementos y requisitos mínimos necesarios para la formulación, estructuración e implementación de un Observatorio de Energía que recopile y analice información que conduzca a oportunidades de innovación para lograr los objetivos del PEN 2050”, la propuesta que se halló más pertinente fue la relacionada con una Asociación Sin Ánimo de Lucro con participación mixta, ya que, en su marco regulatorio permite involucrar tanto al sector público como privado, posibilitando una interacción del sector energético con visión amplia pero además sostenible en el tiempo por el compromiso de quienes deseen asociarse.

Esta propuesta se validó a través de las entrevistas con actores de interés, mediante las cuales se resaltaron las ventajas de poder operar desde un régimen de derecho privado para facilitar algunas de las actividades del observatorio y facilidad para mantener la imparcialidad al permitir la participación tanto de actores públicos como privados. No obstante, durante la validación también se sugirió un

mayor impulso de parte del estado en la etapa de nacimiento del OCE, así como la posibilidad de iniciar operación como convenio entre instituciones e ir evolucionando paulatinamente a la figura jurídica de patrimonio mixto.

Las ventajas de cada alternativa fueron evaluadas para proponer el esquema mostrado en la Figura 24. Bajo este esquema el observatorio iniciaría como un acuerdo de voluntades entre las partes, fomentando la participación de entidades tanto públicas como privadas y bajo liderazgo del MME y la UPME como representantes del sector gubernamental. Una vez se consoliden sus productos mínimos viables (que serán descritos en el siguiente capítulo) y se retroalimente su función con las entidades del sector, se migraría a la constitución de una figura jurídica privada con participación mixta, que resulta adecuada para su consolidación y sostenibilidad en el tiempo.

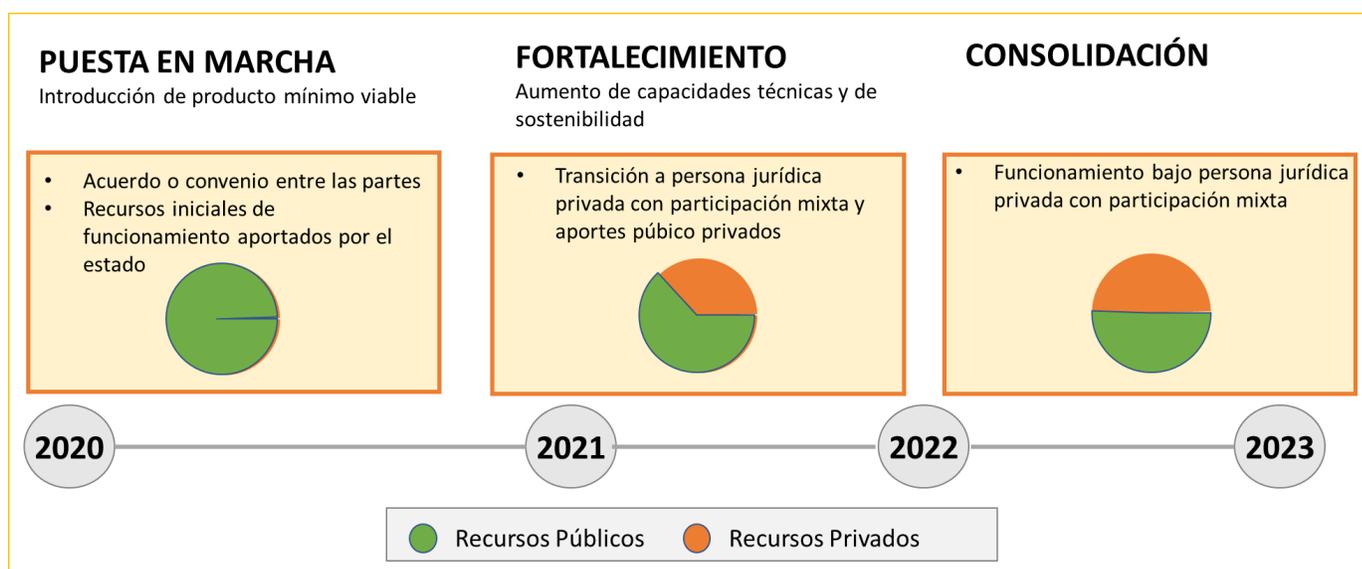


Figura 23. Planteamiento de funcionamiento jurídico para el OCE

9.2.2. Documentos modelo para la presentación del observatorio

Dependiendo de esos tres escenarios, los documentos modelo para el mecanismo de participación pueden variar según se compara en la Tabla 17.

Tabla 17 Alternativas para la creación del observatorio
Fuente elaboración propia.

Creación legal	Constitución de persona jurídica independiente de carácter privado con participación mixta	Creación – convenios de asociación
Trámite interno por parte de la entidad interesada en su creación como dependencia.	Iniciativa de entidad que lidere su promoción con otros actores	Entidad que lidere, encargada de agrupar otros actores a fin de que se vinculen en la iniciativa a través de un convenio de los que permite la Ley 489 de 1998.
Iniciativa legislativa para su	Participación importante de entidades	Se pueden utilizar figuras como la de

integración en la estructura del Estado	públicas que se vinculen y permitan un engranaje del sector	administración de proyectos
Voluntad política importante	Voluntad gubernamental – y privada	Voluntad gubernamental – y privada
Régimen contractual público	Régimen contractual privado respetando principios estatales	Régimen aplicable orientado en el tipo de actividades a desarrollar
Sostenibilidad a futuro	Sostenibilidad a futuro	Sostenibilidad- ligada con la voluntad de quienes dirigen las entidades
Documentos modelo: Proyecto de modificación de estructura de la entidad o de creación de la nueva persona jurídica	Documentos modelo: Carta de intención de participación dentro de la entidad, Acta de Constitución, Estatutos internos.	Documentos modelo: Minuta de Convenio de asociación o Cooperación

Teniendo en cuenta la selección del modelo de participación mixta como esquema jurídico del observatorio en el mediano plazo, se desarrollaron los siguientes documentos para funcionamiento bajo esta figura:

- Acta de constitución – A través de la cual se crea formalmente el observatorio, Incluye acuerdo de las partes, nombramiento de directivas y representante legal y aportes de los socios.
- Estatutos – Constituye el documento central de funcionamiento del observatorio, incluye objeto social, misión, visión y objetivos, las facultades de la organización, los lineamientos para la vinculación de los asociados, las causales de expulsión, sanciones, la composición patrimonial, el establecimiento de la estructura y los órganos de dirección, administración y control, las funciones de los socios y junta directiva, mecanismos de elección y causales de disolución y liquidación.
- Modelo de manifestación de interés para hacer parte del observatorio – Es el mecanismo formal de adición de nuevos miembros del observatorio. Se presenta al representante legal de parte del empoderado por parte de la organización para la vinculación al observatorio.

Los documentos completos se adjuntan como anexos al presente informe.

9.3. Organización y Gobernanza

La configuración organizacional del OCE deberá obedecer a los siguientes impulsores:

- Gobernanza multilateral, cuya característica principal será la flexibilidad de una figura de colaboración (sin personería jurídica en los primeros años), donde todas las instituciones miembros tienen el mismo peso y coordinan los lineamientos para el OCE bajo la figura de mesa de coordinación. Dicha gobernanza estará configurada en el marco de un acuerdo de voluntades, donde bajo la figura de membresía, las instituciones realizarán sus aportes económicos con base en el modelo de sostenibilidad financiera. La mesa de coordinación designará la institución que alojará la secretaría técnica que tendrá a su cargo la operación del OCE.

- La imparcialidad del OCE estará garantizada porque en la toma de decisiones ninguno de los actores superará el 50% de participación.
- La Confiabilidad de la información, estará a cargo de la secretaría técnica quien en conjunto con la mesa de coordinación establecerán las fuentes primarias para los datos y los periodos de publicación de informes, indicadores y demás información resultado de las actividades propuestas en cada uno de los tres ejes estratégicos.

9.4. Lanzamiento del Observatorio Colombiano de Energía

De manera complementaria a la divulgación con actores de interés a través de las entrevistas realizadas, la estructura, enfoque y estrategia de posicionamiento del OCE fueron socializados en la Mesa Sectorial del Sector Energético, realizada en la ciudad de Bogotá el día viernes 13 de diciembre de 2019. En esta socialización participaron los actores que actualmente se encuentran trabajando en iniciativas complementarias para el sector en el marco del Plan de Gestión Integral de Cambio Climática para el sector minero energético, PIGCCme.

Durante el 2020 y en medida de que se consoliden sus ejes estratégicos y productos asociados, debe ampliarse la divulgación del OCE a los diferentes actores de interés, dando prioridad a los arquetipos con mayor interés en las actividades misionales. De esta manera, la estrategia de socialización debe permitir que los usuarios finales conozcan la oferta y beneficios del observatorio, para fomentar tanto la vinculación de miembros como la utilización de los productos y servicios.

10. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN A 4 AÑOS - MAPA DE RUTA

La implementación del OCE en el contexto colombiano requiere de esfuerzos de diferentes actores, especialmente de las entidades de gobierno, dado su responsabilidad en promover iniciativas que incentiven el desarrollo del sector. Es así como se requiere el respaldo de las diferentes entidades promotoras en el desarrollo de capacidades que permitan rápidamente obtener resultados y consolidar la iniciativa.

En la Figura 24 se representa gráficamente el plan de implementación del OCE, el cual inicia con la puesta en marcha y el denominado producto mínimo viable que se describirá más adelante, la operación bajo acuerdos de buenas voluntades entre las diferentes entidades y un equipo mínimo de personas que estarán a cargo de las funciones del OCE, en esta primera etapa se requiere de un fuerte componente de financiación por parte de las entidades de gobierno asociadas al sector. En la segunda etapa, denominada aprendizaje, se espera contar con una serie de lecciones aprendidas y capacidades que permitan prestar servicios a terceros y contar con recursos privados para financiar las actividades del OCE. Posteriormente se encuentra la etapa de fortalecimiento, en la cual se debe conformar una persona jurídica para la iniciativa y aumento de las capacidades. Finalmente, en la etapa de consolidación se espera una operación sostenible del OCE, alcanzando el equilibrio entre recursos públicos y privados, como se describió en el capítulos anteriores.



Figura 24 Plan de implementación del OCE
Fuente: Elaboración propia.

El plan de implementación presenta los hitos más destacables a cumplir por el OCE en los próximos años y donde uno de sus objetivos será la consolidación entre los actores. Para alcanzarlo, deben desplegarse una serie de productos y servicios como se muestra en la Figura 25, en la cual se ilustra la evolución en el tiempo de la oferta del OCE.

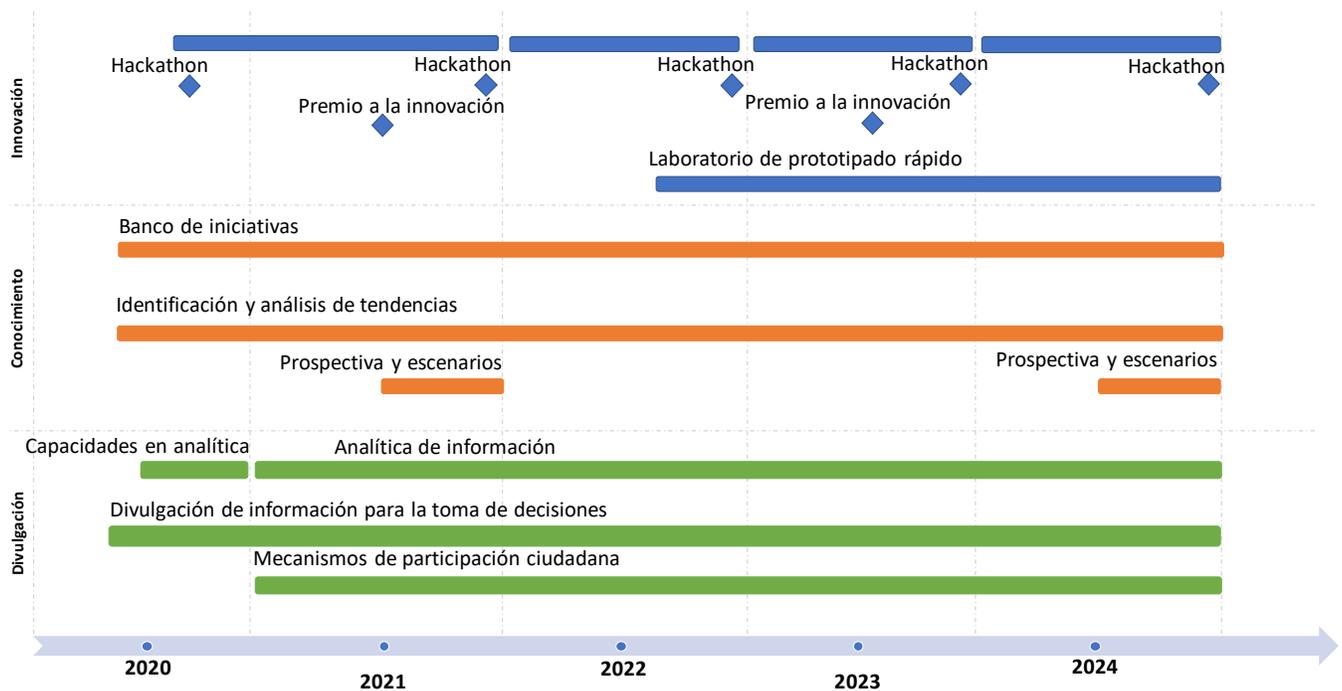


Figura 25 Mapa de Ruta OCE 2020-2024
Fuente: Elaboración propia.

La divulgación y socialización final del Observatorio Colombiano de Energía a todos los actores de interés debe realizarse en el primer semestre del 2020, bajo el direccionamiento del Ministerio de Minas y Energía y las entidades promotoras, con la participación de las entidades del sector energético y las empresas de cadena energética. La socialización con los gremios y las asociaciones, el sector académico, centros de desarrollo tecnológico, redes de conocimiento, centros de investigación y entidades de carácter multilateral, se constituyen en un objetivo clave en esta etapa.

La consolidación e implementación del observatorio, tanto en los aspectos jurídicos como la estructuración financiera y las fuentes de financiación, son actividades fundamentales para garantizar la sostenibilidad; por lo tanto, son tareas de carácter prioritario a realizarse de forma intensiva en los primeros meses del primer semestre del 2020, simultáneamente con la socialización.

La formalización de la vinculación de los actores en las diferentes formas, como aliados estratégicos, miembros permanentes, usuarios, entre otras modalidades como alianzas específicas para desarrollo de proyectos y programas, son actividades permanentes que permiten la consolidación del observatorio en el corto plazo, la sostenibilidad institucional y el impacto en el acompañamiento en la transición energética del sector energético nacional.

Dicho despliegue inicia con el denominado producto mínimo viable, el cual es una versión del OCE que permite obtener la mayor cantidad de aprendizaje validado sobre los actores con el menor esfuerzo posible. Es usado para probar rápidamente de manera cuantitativa y cualitativa la respuesta del sector. En la Figura 26 se presenta la composición del producto mínimo viable propuesto, el cual debe desplegarse durante el primer año de operación del OCE.



Figura 26 Producto mínimo viable propuesto.
Fuente: Elaboración propia.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De acuerdo con las brechas identificadas para el sector energético, se encontró que era necesario ampliar el alcance inicialmente para el concepto de observatorio pasando de una visión orientada al manejo de la información a un instrumento que fomente la innovación, evolucionando del concepto de *think tank* a *do tank*.
- Se recomienda comenzar la operación del OCE como un acuerdo de buenas voluntades entre actores interesados, invitando a participar inicialmente a los llamados Promotores con el objeto de generar confianza e iniciar las actividades del observatorio correspondientes al primer año de operación.
- Dado que se identifica que el primer año la iniciativa opera como un acuerdo de buenas voluntades, para asegurar su inicio sugerido en el 2020, los recursos económicos deberán ser provistos por el promotor principal de esta iniciativa en el marco del convenio CIAT-MINMINAS. Con el fin de optimizar los recursos destinados a esta iniciativa, se recomienda designar a 3 funcionarios en Comisión para la ejecución de las actividades propuestas en la ruta de implementación.
- Dentro de las estrategias de funcionamiento, algunos productos del observatorio pueden vincularse a requerimientos del sector que actualmente se encuentren consignados en documentos como las misiones de transformación del sector, el PROURE, el PIGCCme o la misión de crecimiento verde. De esta manera, podrían generarse productos iniciales correspondientes al funcionamiento del observatorio y no se requerirían inversiones adicionales a las actualmente previstas para el sector.
- A partir del segundo año se recomienda constituir el OCE como una entidad de carácter mixta de acuerdo con los modelos de conformación presentados.
- Para el segundo año de operación y de acuerdo con el modelo financiero construido, el OCE requiere aportes por \$497 millones provenientes de las membresías de los promotores del Estado (promotores) y de \$124 millones de otros actores y de \$180 millones en ventas de servicios, lo cual representaría ingresos por \$801 millones con un crecimiento esperado de 7% anual.
- La segmentación de actores realizada recomienda que inicialmente se deben construir alianzas estratégicas con los promotores de la iniciativa, los cuales son los más dispuestos a iniciar actividades del OCE, como grandes empresas del sector energético, entidades del Gobierno Sectorial y Gobierno General.
- Finalmente, la propuesta de valor del OCE se resume de la siguiente manera: plataforma para acelerar la innovación e incentivar la transición energética a través de la generación de conocimiento y gestión de la información para los actores del sector energético

12. ANEXOS

- Anexo I** - Informe Taller de Retroalimentación del OEC
- Anexo II** - Informes de Validación del Modelo con Actores de Interés,
- Anexo III** - Identidad Gráfica del OCE,
- Anexo IV** - Documentos modelo de funcionamiento

REFERENCIAS

- Arent, D., Tol, R., Faust, Hella, J., Kumar, S, . . . Yan, D. (2014). *Key economic sector and services: In Climate Change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Banco Mundial. (2010). *Climate Governance and Development*. Washington: The World Bank.
- CIDET-IEB. (2015). *Mapas de ruta para la materialización de dos objetivos energéticos*. Medellín: Documento CIDET-IEB 708-15-03.
- CIDET-MinEducación-BID. (2017). *Diseño de las cualificaciones para las áreas de electricidad y electrónica*. Medellín.
- Fablabs. (29 de 01 de 2020). *Fablabs*. Obtenido de <https://www.fablabs.io/>: <https://www.fablabs.io/>
- FEMP. (2019). *Gobernanza Participativa Local: Construyendo un nuevo marco de relación con la ciudadanía*. Obtenido de <http://femp.femp.es/files/3580-1936-fichero/GOBERNANZA%20PARTICIPATIVA%20LOCAL.pdf>
- IONOS. (30 de 01 de 2020). *Digital Guide*. Obtenido de <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/hackathon/>
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* . Cambridge: Cambridge Press.
- IPCC. (2014). *Impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: Global and sectoral aspects*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Moss, L. M. (30 de 01 de 2020). *Stanford Social Innovation Review*. Obtenido de https://ssir.org/articles/entry/building_a_think_and_do_tank

Price-Kelly, H., Hammil, A., & Dekens, J. (2015). *Developing national adaptation monitoring and evaluation systems: A guidebook*. Bonn, Germany: GIZ.

Reardon , J. (2019). *Regulatory Sandboxes for the Legal Industry*. Obtenido de <https://www.2civility.org/regulatory-sandboxes-for-the-legal-industry/>

UPME, UNAL, CDTdeGAS, & Univalle. (2018). *Observatorio Colombiano de Energía: Aproximación a las condiciones para su conformación*.

WMO. (2015). *Guidelines on the definition and monitoring of extreme weather and climate events*. Geneve: WMO.