

Componente 2. Entregable 2.1.12 Ministerio de Minas y Energía

Proyecto: CTO No. 116231-225-2024

Documento de Descripción de la Funcionalidad del Sistema, Analizando el Comportamiento de este, su Operacionalidad y el Tratamiento Que Hace de la Información.

Fecha: julio de 2025
Elaborado por, ADA S.A.S.
Versión: 7.0

Contenido

1. Introducción	4
2. Objetivo	4
3. Descripción de la Funcionalidad del Sistema	4
4. Comportamiento del Sistema	4
4.1 Gestión y Almacenamiento de Datos	5
4.1.2 Migración y almacenamiento sobre tecnologías escalables y robustas	5
4.1.3 Validación, transformación y aseguramiento de la calidad de los datos.....	6
4.2 Funcionalidades del aplicativo	6
4.2.1 Cómo realizar consultas.....	11
4.2.1.1 Consulta por menú de selección o filtrado	11
4.2.1.2 Consulta por coordenadas X, Y.	13
4.2.1.3 Consulta manual.....	13
4.2.1.4 Consulta con comparación.	14
4.2.1.5 Consulta de indicadores	15
4.3 Generación de Informes.....	16
5. Operacionalidad.....	19
6. Proceso de Información	23
7. Cumplimiento de Normas.....	25
8. Escalabilidad.....	26
9. Experiencia de Usuario	26
10. Entrega del Aplicativo Web	28
11. Aprobación	29

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Procesamiento y Visualización de Información Fuente: ADA.	7
Ilustración 2. Interfaz tabla determinantes. Fuente: ADA.....	8
Ilustración 3. Menú de filtrado por zona o lista recurrente. Fuente: ADA	12
Ilustración 4. Filtros determinantes. Fuente: ADA	12
Ilustración 5. Filtros determinantes. Fuente: ADA	13
Ilustración 6. Funcionalidad X, Y. Fuente: ADA	13
Ilustración 7. Consulta Manual	14
Ilustración 8. Selección de comparación. Fuente: ADA.	15
Ilustración 9. Interfaz Mapa Principal y Mapa de Comparación. Fuente: ADA.	15
Ilustración 10. Interfaz Indicadores. Fuente: ADA	16
Ilustración 11. Exportar Excel Indicadores. Fuente: ADA.....	17
Ilustración 12. Exportar Excel determinantes. Fuente: ADA	18
Ilustración 13. Exportar Mapa en PDF. Fuente: ADA.....	18
Ilustración 14. Operacionalidad Fuente: ADA.....	20
Ilustración 15. Operacionalidad. Fuente: ADA.....	21
Ilustración 16. Operacionalidad Fuente: ADA.....	22
Ilustración 17. Operacionalidad Fuente: ADA.....	23

1. Introducción

Este documento técnico contempla de forma detallada el trabajo de análisis realizado sobre la información proporcionada en el desarrollo del aplicativo web del Ministerio de Minas y Energía (MME), mejorando la eficiencia y usabilidad para proporcionar información relevante del sector minero energético y contribuir en la Transición Energética Justa (TEJ).

Los datos provendrán exclusivamente de matrices en Excel y Shapefile de municipios, departamentos y polígonos suministrada por el Ministerio de Minas y Energía - MME.

2. Objetivo

El objetivo principal del aplicativo web es servir como una herramienta eficiente, intuitiva y de fácil acceso para usuarios interesados en consultar, visualizar y analizar información estructurada sobre determinantes e indicadores territoriales del sector minero-energético.

El sistema garantiza la disponibilidad continua de la información, asegurando su integridad, confiabilidad y trazabilidad a lo largo del tiempo. Al proporcionar datos actualizados y veraces, el aplicativo respalda la toma de decisiones de entidades gubernamentales, empresas, comunidades y ciudadanos, facilitando la gestión y planificación territorial en el contexto del sector minero-energético.

3. Descripción de la Funcionalidad del Sistema

El sistema en cuestión se concibe como una herramienta digital integral, diseñada para facilitar el acceso, consulta y análisis de información clave del sector minero-energético colombiano. Su funcionalidad se centra en ofrecer a los usuarios una plataforma intuitiva y accesible que permita la visualización de datos estructurados, contribuyendo así a una toma de decisiones informada y estratégica.

4. Comportamiento del Sistema

El comportamiento del sistema abarca todas las operaciones necesarias para cumplir con los objetivos establecidos. Estas incluyen la gestión, procesamiento y almacenamiento de datos, así como la presentación de información de manera estructurada y clara para los usuarios.

El sistema permite la manipulación de datos, optimizando las consultas para una recuperación eficiente de la información. Además, genera reportes automatizados e integra otros sistemas externos que complementan su funcionalidad. La visualización intuitiva de

la información permite a los usuarios acceder y comprender los datos de manera oportuna y eficaz.

Todas estas operaciones se realizan de forma eficiente, segura y accesible, preservando la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información. Se implementan medidas de seguridad para prevenir accesos no autorizados y proteger los datos almacenados y procesados en el sistema.

En resumen, el diseño del sistema busca optimizar el rendimiento de los usuarios, siguiendo principios de usabilidad y accesibilidad, lo que facilita la interacción con la plataforma y contribuye al cumplimiento de los objetivos funcionales y operativos.

4.1 Gestión y Almacenamiento de Datos

La gestión y el almacenamiento de los datos conforman uno de los pilares más robustos y esenciales del aplicativo web, ya que de ellos depende la disponibilidad, la seguridad de la información, confiabilidad y utilidad real para la ciudadanía y para los procesos internos del Ministerio de Minas y Energía (MME). Esta dimensión del sistema implica comprenderlos, ordenarlos y hacerlos accesibles de forma eficiente y segura.

En este sentido, una administración de datos efectiva garantiza que la información contenida en la plataforma cumpla con altos estándares de integridad, coherencia y accesibilidad. Esto permite que los datos puedan ser consultados, analizados y reutilizados en cualquier momento, sin comprometer su calidad o estructura original. La finalidad es clara, asegurar que la información siempre esté lista y en condiciones óptimas para alimentar procesos de análisis, toma de decisiones, visualización o publicación.

Para alcanzar estos objetivos, el aplicativo pone en marcha una serie de mecanismos orientados a asegurar la calidad de los datos desde su punto de origen. Esto incluye procesos automatizados de carga, validación, limpieza y transformación de la información. Cada uno de estos pasos se implementa con el objetivo de que los datos mantengan su valor desde el momento en que se incorporan al sistema hasta su presentación final en la interfaz web.

Durante el proceso de ingestión de datos, el sistema realiza una validación rigurosa en cuanto a formatos, estructuras y contenido, detectando inconsistencias, errores o valores que no cumplen con los criterios establecidos por la normativa vigente. Este control preventivo permite evitar disfunciones posteriores en la interpretación de la información, lo cual es crucial cuando los datos alimentan visualizaciones, reportes o decisiones de política pública.

4.1.2 Migración y almacenamiento sobre tecnologías escalables y robustas

El almacenamiento definitivo de los datos se lleva a cabo en una infraestructura técnica sólida y escalable, diseñada para crecer con el tiempo según las necesidades del Ministerio. Se emplean tecnologías de alto rendimiento como Python, PostgreSQL y su extensión

espacial PostGIS, herramientas ampliamente reconocidas por su capacidad para manejar grandes volúmenes de información tanto alfanumérica como geoespacial.

Estas tecnologías permiten una organización lógica de la información, mejoran su rendimiento de consulta y aseguran una gestión integral de los datos. Gracias a esta arquitectura, el sistema puede atender solicitudes de consulta complejas en tiempos óptimos, al mismo tiempo que mantiene los niveles de seguridad requeridos para proteger información sensible o crítica.

4.1.3 Validación, transformación y aseguramiento de la calidad de los datos

Desde el primer momento en que los datos entran al sistema, se activan mecanismos automáticos de validación y transformación. Estos procesos trabajan de forma encadenada para asegurar que toda la información almacenada sea íntegra, coherente y segura. Se analizan los archivos tal como llegan, identificando errores, redundancias o valores atípicos que puedan comprometer el correcto funcionamiento del sistema o distorsionar los análisis posteriores.

El propósito de estos procedimientos no es solo prevenir errores técnicos, sino también garantizar que cualquier dato que llegue a la base esté alineado con los estándares de calidad establecidos. Así, el aplicativo puede operar siempre con una base sólida y confiable, sin arrastrar inconsistencias que puedan afectar a los usuarios finales o a los tomadores de decisiones.

Adicionalmente, se contemplan procedimientos de auditoría y trazabilidad de los datos. Estos mecanismos permiten hacer un seguimiento detallado de cómo se manipula la información dentro del sistema, lo que facilita detectar anomalías, evaluar impactos y mantener un control riguroso sobre todo el ciclo de vida de los datos. Gracias a esta trazabilidad, se pueden generar reportes de control y evidencia para garantizar la transparencia y el buen uso de la información.

En resumen, la gestión de la información no solo constituye una función técnica, sino también una garantía para los usuarios. Es esta infraestructura de datos confiables, actualizados y bien estructurados la que permite que el aplicativo web funcione correctamente, mantenga su utilidad en el tiempo y ofrezca respuestas claras y veraces a quienes consultan la plataforma.

4.2 Funcionalidades del aplicativo

En la primera sección del aplicativo, el usuario accede a una vista con el mapa de Colombia donde podrá realizar consultas de determinantes. En esta interfaz se puede visualizar hasta dos mapas a la vez, con el fin de facilitar la comparación entre dos zonas específicas, las cuales se representan mediante polígonos claramente delimitados sobre el mapa. Cada polígono permite identificar de forma inmediata los límites geográficos de las zonas

seleccionadas, lo que ayuda a comprender con mayor facilidad las diferencias o similitudes entre ambos territorios.

Además de la representación visual, esta sección incorpora varias funcionalidades clave, como la posibilidad de exportar la comparación en formato PDF. Esta opción está pensada para que el usuario pueda conservar un registro de la información visualizada, compartirla con terceros o integrarla en informes técnicos o presentaciones. El proceso de exportación es ágil y se ejecuta con un solo clic, permitiendo que los mapas, junto con sus respectivas leyendas y datos relevantes, se guarden en un archivo que mantiene la calidad y el formato de la visualización original.

Este espacio cumple una función esencial dentro del aplicativo, ya que permite analizar de forma clara, organizada y visualmente atractiva dos regiones distintas del país. Todo está dispuesto para que la experiencia sea intuitiva, fluida y útil tanto para usuarios técnicos como para aquellos con menor familiaridad en el uso de herramientas geográficas digitales.

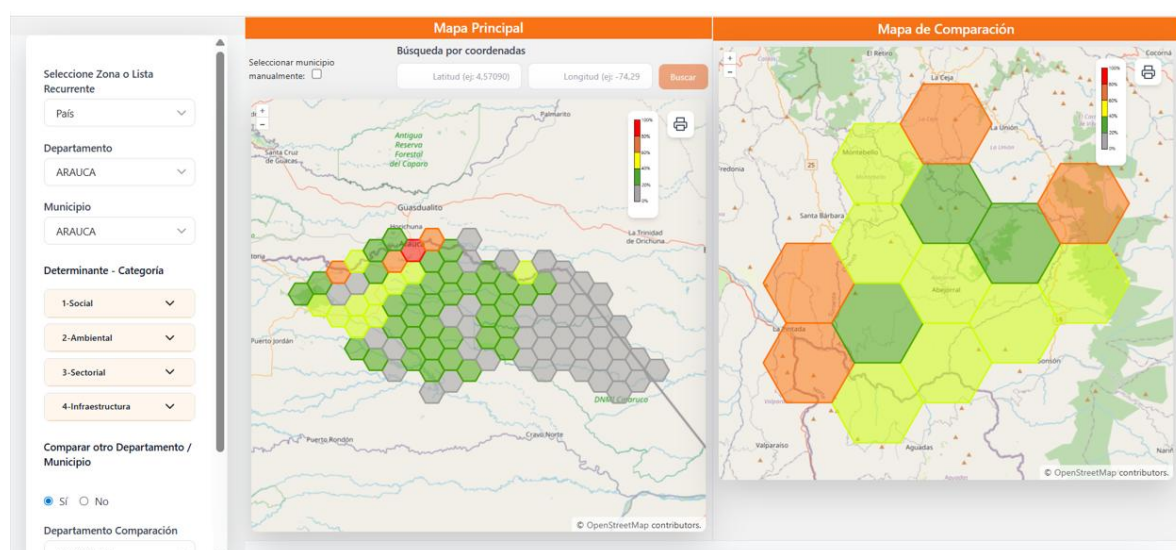


Ilustración 1. Procesamiento y Visualización de Información Fuente: ADA.

Debajo del mapa el usuario encuentra una tabla que organiza de forma clara y estructurada la información correspondiente a los Determinantes. Cada fila de la tabla representa un registro específico, mientras que las columnas agrupan los datos según las distintas categorías que se han definido previamente. Esta organización no solo facilita la visualización y el análisis de los datos, sino que también permite identificar rápidamente relaciones, tendencias o patrones entre las categorías.

Adicionalmente, se cuenta con la posibilidad de exportar toda la información de la tabla en un archivo en formato Excel. Esta opción resulta especialmente útil para quienes necesitan trabajar con los datos fuera del entorno web, ya sea para realizar análisis más profundos, generar reportes personalizados o conservar una copia de respaldo. La exportación se realiza con un solo clic, garantizando que el contenido se mantenga íntegro y que el formato

conservar la estructura original de la tabla, lo que facilita su posterior uso en herramientas de oficina o software especializado.

De esta manera, se cumple con una función informativa que aporta un valor práctico al brindar herramientas concretas que apoyan el manejo eficiente de la información disponible.



Determinantes				Exportar a Excel
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	☒ 4-INFRAESTRUCTURA	↑↓	TOTAL
> ARAUCA	ARAUCA	70.0		70.0
> ANTIOQUIA	ABEJORRAL	29.0		29.0
TOTALES		99.0		99.0

Ilustración 2. Interfaz tabla determinantes. Fuente: ADA.

El aplicativo incorpora **tablas organizadas** que desempeñan un papel clave en la forma en que se presenta la información al usuario. Estas tablas están pensadas para mejorar la legibilidad y facilitar la comprensión de los datos. Gracias a su estructura clara y ordenada, permiten al usuario realizar comparaciones rápidas y efectivas entre distintos registros, teniendo en cuenta variables como resguardos indígenas, páramos, mapas de tierras, etc. Esto dependiendo de la ubicación geográfica que se seleccione. Dicha organización visual ayuda a identificar con mayor facilidad patrones de comportamiento, tendencias emergentes o posibles variaciones que podrían resultar relevantes para el análisis o la toma de decisiones informadas.

Además de la estructura visual, el diseño del aplicativo hace un fuerte énfasis en aspectos fundamentales como la **usabilidad** y la **accesibilidad**. En este sentido, se parte de la premisa de que cualquier persona, sin importar su nivel técnico o experiencia previa en el manejo de plataformas digitales, debe ser capaz de interactuar con la herramienta de forma intuitiva y sin barreras. Por ello, se integran opciones que permiten personalizar la experiencia de navegación según las necesidades particulares de cada usuario.

La segunda sección corresponde a los indicadores socioeconómicos, la cual está diseñada para facilitar el acceso y la comprensión de los datos. Para asegurar una navegación sencilla y adaptable, el aplicativo cuenta con un cuadro de selección que permite al usuario elegir entre diferentes indicadores de manera intuitiva. Este cuadro de selección tiene una doble funcionalidad, lo que lo hace aún más práctico y versátil. La primera función permite seleccionar uno o más indicadores de la lista disponible, proporcionando al usuario la flexibilidad de elegir los datos que desea explorar o analizar. La segunda función ofrece la opción de borrar cualquier selección previamente realizada, lo que facilita la modificación de la consulta y permite realizar nuevas selecciones de forma sencilla.

En conjunto, todos estos elementos se integran para garantizar una experiencia fluida, donde el acceso a la información es posible de forma muy sencilla. La plataforma, en lugar de imponer una forma única de consulta, se adapta a distintos perfiles de usuario, ofreciendo herramientas flexibles que invitan a explorar, analizar y descubrir la información desde múltiples ángulos.

Por esta razón, el aplicativo integra una serie de filtros avanzados que permiten refinar la visualización de los datos disponibles y ofrecen la posibilidad de personalizar la manera en que el usuario accede a la información, de acuerdo con sus intereses específicos o necesidades puntuales. Esta capacidad de ajustar los criterios de búsqueda representa un avance significativo en términos de usabilidad, ya que facilita una interacción más precisa, ágil y orientada a resultados dentro del sistema.

Adicionalmente, se fortalecen los métodos de navegación con la implementación de mecanismos que priorizan la eficiencia y la claridad, pensando siempre en brindar una experiencia más fluida e intuitiva. La interfaz ha sido diseñada bajo principios de simplicidad y funcionalidad, evitando elementos innecesarios que puedan generar confusión, y optando por componentes interactivos que resulten familiares y cómodos para el usuario.

Uno de estos elementos es el uso de acordeones desplegable, los cuales permiten organizar de manera jerárquica y visualmente limpia las distintas categorías de información. A través de estos acordeones, el usuario puede explorar y seleccionar con facilidad los diferentes determinantes y sus respectivas categorías, sin perder de vista el contexto general ni saturar la pantalla con datos innecesarios. Esta dinámica mejora notablemente la navegación, ya que reduce la sobrecarga cognitiva y permite enfocarse en la información más relevante según el momento o la consulta que se esté realizando.

En conjunto, estas mejoras optimizan la forma en que se presenta y se accede a los datos, con un compromiso claro por la accesibilidad, la usabilidad y la calidad de la experiencia digital ofrecida por el aplicativo.

Estos elementos garantizan un procesamiento eficiente y ordenado de la información y que la visualización de los datos sea mucho más comprensible y útil para quienes consultan el sistema. La estructura se diseña pensando en la adaptabilidad, de modo que el tratamiento de la información no se limite únicamente al contexto actual, sino que pueda extenderse con facilidad a otros escenarios de uso similares. Esta capacidad de configuración y gestión flexible resulta clave cuando se busca reutilizar, escalar o adaptar los datos a nuevas necesidades, instituciones o territorios.

El aplicativo incorpora un mapa interactivo que brinda la posibilidad de recorrer y comprender el territorio nacional desde una perspectiva visual clara y ordenada. A través de esta herramienta, el usuario puede visualizar las divisiones geográficas del país, con la opción de activar o desactivar los límites tanto departamentales como municipales, según sus necesidades o intereses específicos. Esta funcionalidad facilita la exploración geográfica del país y permite hacerlo de manera intuitiva, dinámica y accesible, sin requerir conocimientos técnicos avanzados.

El objetivo principal es ofrecer una experiencia de navegación que resulte amigable para todo tipo de usuario, desde profesionales técnicos hasta ciudadanos interesados en conocer más sobre la organización territorial del país. Al permitir al usuario personalizar la visualización geográfica según sus criterios de búsqueda o análisis, se optimiza la comprensión del contexto territorial y se fomenta una lectura más clara del entorno que se desea estudiar.

El aplicativo habilita una funcionalidad complementaria que permite consultar la misma información territorial en formato tabular. Esta vista en forma de tabla presenta los datos desglosados a nivel municipal, y puede adaptarse automáticamente en función del departamento seleccionado por el usuario. Con esta herramienta, se fortalece la etapa de análisis de la información, ya que se brinda una estructura ordenada que facilita la comparación de datos entre municipios, el cruce de variables y la extracción de conclusiones más precisas sobre cada región del país.

En conjunto, estas funcionalidades el mapa interactivo y la vista tabular, amplían significativamente las posibilidades de exploración y análisis del territorio, convirtiéndose en recursos clave para entender, interpretar y aprovechar la información geográfica disponible de manera eficaz.

Con el propósito de brindar una experiencia de navegación más intuitiva, dinámica y centrada en las necesidades reales de los usuarios, se implementa una estructura basada en un sistema de acordeones interactivos. Esta organización no solo permite presentar los determinantes de manera más ordenada y accesible, sino que también habilita una forma flexible de explorarlos. Cada usuario puede activar o desactivar los distintos bloques de información según sus propios intereses, facilitando así una lectura personalizada y eficiente.

Este enfoque busca reducir la sobrecarga visual y mejorar la comprensión del contenido, ya que evita mostrar grandes volúmenes de datos de manera simultánea. En cambio, cada conjunto de determinantes se presenta de forma colapsada por defecto, y se despliega únicamente cuando el usuario decide consultarlo. Esto permite que cada persona construya su propia ruta de navegación dentro del aplicativo, seleccionando solo aquello que considera relevante para su análisis, su contexto específico o sus objetivos informativos.

Al final, se trata de ofrecer un entorno amigable y adaptativo, que no impone una lógica rígida de consulta, sino que se acomoda a las distintas formas en que los usuarios se aproximan a la información. Así, se promueve un uso más eficiente del tiempo y se incrementa la capacidad del sistema para responder a múltiples perfiles y necesidades de consulta.

Es fundamental hacer énfasis en que la tabla de determinantes, que contiene la información detallada, no se muestra directamente en el mapa interactivo. En lugar de esto, la información será representada y organizada en una tabla de datos que se incorporará dentro del sistema. Esta tabla tiene como propósito ofrecer una visualización clara y accesible de los datos, permitiendo que los usuarios puedan interpretarlos de manera sencilla sin que el mapa se vea saturado o sobrecargado de información. Así, el mapa

mantiene su simplicidad y enfoque en los aspectos más relevantes, mientras que la tabla de datos proporciona un espacio adecuado para ver con detalle la información completa. Además, esta tabla no solo será accesible dentro del sistema, sino que los usuarios tendrán la opción de descargarla fácilmente en formato Excel, lo que les permitirá trabajar con los datos de forma más flexible y realizar análisis adicionales si lo desean. Este enfoque contribuye a una experiencia de usuario más amigable y eficiente, facilitando tanto la consulta rápida como el uso avanzado de la información.

Para ofrecer una mayor claridad y flexibilidad al usuario, el sistema permitirá seleccionar indicadores individuales y compuestos, brindando una opción integral para consultar y visualizar la información. A través de esta funcionalidad, el usuario podrá generar una tabla que, en función de los datos seleccionados, se actualizará automáticamente. Esta tabla será clave para la creación de hasta tres diagramas, ofreciendo una representación gráfica de los datos más relevantes.

El sistema también incorporará una opción flexible que permitirá activar o desactivar tanto los indicadores individuales como los compuestos según lo requiera el usuario. Esta capacidad de personalización facilita la visualización de la información más pertinente, adaptándose a las necesidades específicas de la consulta o búsqueda en curso. De este modo, el aplicativo web ofrece una experiencia dinámica, optimizando la forma en que el usuario interactúa con los datos, ya que se ajusta de manera continua a sus requerimientos.

Además de estas características, el sistema permitirá representar hasta tres gráficos correspondientes a los determinantes faltantes en la tabla, brindando una visión más completa y visual de los datos en cuestión. Esta flexibilidad en la presentación gráfica no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también facilita el análisis de tendencias y patrones de manera más eficiente.

Para complementar la interacción con los datos, el aplicativo web incluirá una funcionalidad que posibilita exportar toda la información visualizada en la tabla, junto con los gráficos generados, a un archivo de Excel. Esto permitirá al usuario contar con una versión descargable de los resultados, que podrá ser utilizada para realizar análisis adicionales, compartirla con otros usuarios o integrarla en otros procesos de trabajo. Esta capacidad de exportación asegura acceso a la información de manera offline, adaptándose a diversas necesidades operativas y analíticas.

4.2.1 Cómo realizar consultas

El aplicativo incluye diferentes mecanismos de consulta para la **selección de zonas geográficas**, que brindan la posibilidad de filtrar la información por regiones específicas del país, que simplifican la búsqueda y selección de variables.

4.2.1.1 Consulta por menú de selección o filtrado

Este menú actúa como una herramienta central para la interacción del usuario con los datos contenidos en el sistema. Desde aquí, cada persona puede definir cómo desea visualizar

la información, aplicando filtros que se adaptan a sus necesidades particulares. La lógica detrás de este componente se basa en permitir una navegación segmentada, enfocada y contextualizada, para que los resultados mostrados sean relevantes y fáciles de interpretar.

El sistema ofrece opciones de filtrado geográfico jerarquizadas, que incluyen:

- **Zona o lista recurrente**
- **Departamento**
- **Municipio**

Al seleccionar una de estas categorías, se despliega automáticamente un conjunto de valores relacionados, lo que permite afinar la consulta y obtener información precisa del área específica de interés.



Seleccione Zona o Lista Recurrente

Seleccionar zona ▼

Departamento

Seleccionar departamento ▼

Municipio

Seleccionar municipio ▼

Ilustración 3. Menú de filtrado por zona o lista recurrente. Fuente: ADA



Determinante - Categoría

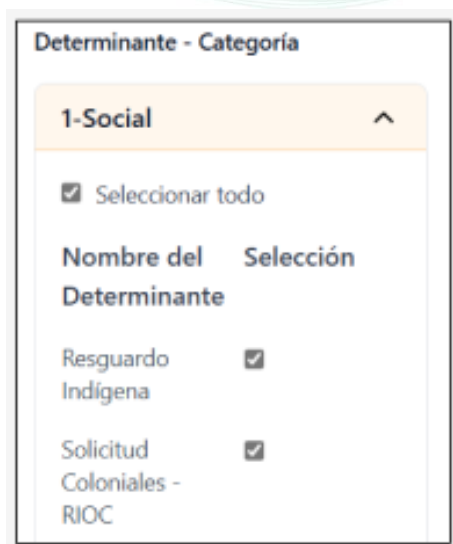
1-Social ▼

2-Ambiental ▼

3-Sectorial ▼

4-Infraestructura ▼

Ilustración 4. Filtros determinantes. Fuente: ADA



muestra un tooltip con datos del mismo, como latitud, longitud, nombre del municipio, nombre del departamento, etc. Luego al dar clic en el botón “Consultar Municipio” del tooltip, se cargarán automáticamente los campos del menú de filtrado que se encuentra a la izquierda de la interfaz.

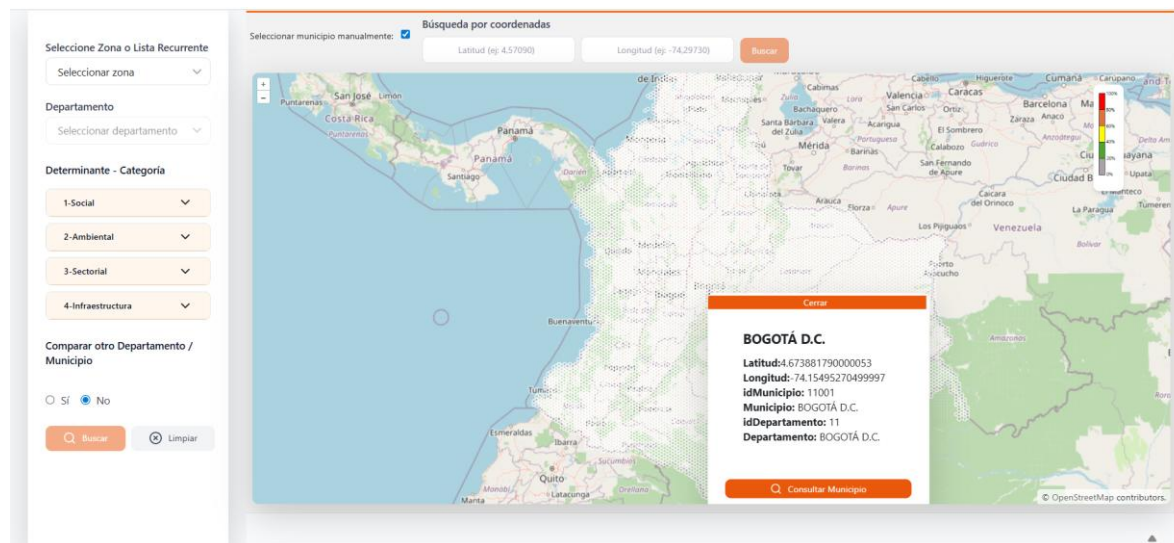


Ilustración 7. Consulta Manual

4.2.1.4 Consulta con comparación.

El aplicativo cuenta con la capacidad de realizar comparaciones entre los datos de dos zonas a la vez, por ejemplo, entre dos departamentos o municipios.

Esta opción busca brindar un análisis más amplio y contextualizado de la información, permitiendo contrastar indicadores o datos específicos entre dos regiones distintas.

Sin embargo, para garantizar una experiencia de navegación limpia y sin sobrecarga visual desde el primer acceso, esta funcionalidad se encuentra inactiva por defecto. Es decir, al ingresar a esta sección del sistema, la opción de realizar comparaciones aparece configurada inicialmente en 'NO'.

Esta decisión de diseño no es aleatoria: responde a una lógica de usabilidad que prioriza la simplicidad y la claridad en la visualización inicial. Se asume que no todos los usuarios requieren comparar datos desde el primer momento, por lo que se ofrece la posibilidad de activar la función de manera manual cuando sea pertinente.

Esta capacidad comparativa resulta particularmente útil para instituciones, analistas o ciudadanos interesados en evaluar el comportamiento de ciertos indicadores en distintas zonas del país, ya sea para identificar patrones, detectar brechas o reconocer buenas prácticas que podrían ser replicables. Además, al mantener la opción desactivada por defecto, se optimiza el rendimiento de la interfaz y se reduce la carga de procesamiento en el navegador, especialmente cuando se trabaja con grandes volúmenes de datos.

Comparar otro Departamento / Municipio

☐ Sí
 ☒ No

Ilustración 8. Selección de comparación. Fuente: ADA.

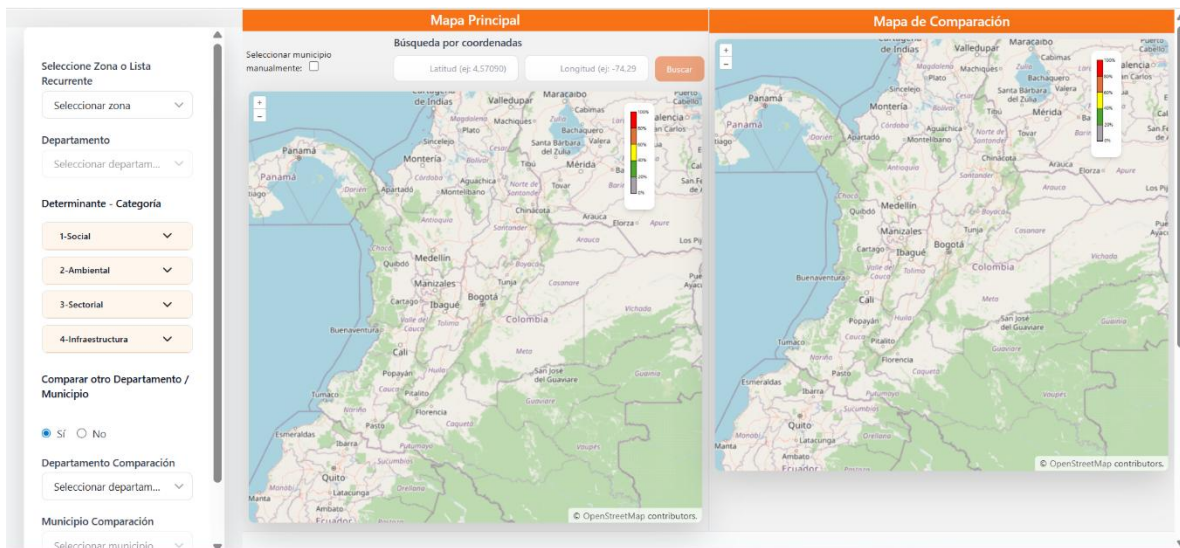


Ilustración 9. Interfaz Mapa Principal y Mapa de Comparación. Fuente: ADA.

4.2.1.5 Consulta de indicadores

En el aplicativo web, los indicadores socioeconómicos se presentan de manera organizada y detallada en un formato tabular, lo que permite una visualización clara y precisa de los datos. Es importante señalar que estos indicadores no se muestran en el mapa interactivo, sino que se concentran en una sección específicamente dedicada a su consulta.

La sección de indicadores socioeconómicos está diseñada para facilitar el acceso y la comprensión de los datos, y dentro de ella se encuentran tanto los indicadores socioeconómicos convencionales como los indicadores compuestos. Ambos tipos de indicadores están estructurados de manera que los usuarios puedan consultar y trabajar con ellos de forma eficiente.

Para asegurar una navegación sencilla y adaptable, el aplicativo web cuenta con un cuadro de selección que permite al usuario elegir entre diferentes indicadores de manera intuitiva. Este cuadro de selección tiene una doble funcionalidad, lo que lo hace aún más práctico y versátil. La primera función permite seleccionar uno o más indicadores de la lista disponible,

proporcionando al usuario la flexibilidad de elegir los datos que desea explorar o analizar. La segunda función ofrece la opción de borrar cualquier selección previamente realizada, lo que facilita la modificación de la consulta y permite realizar nuevas selecciones sin complicaciones.

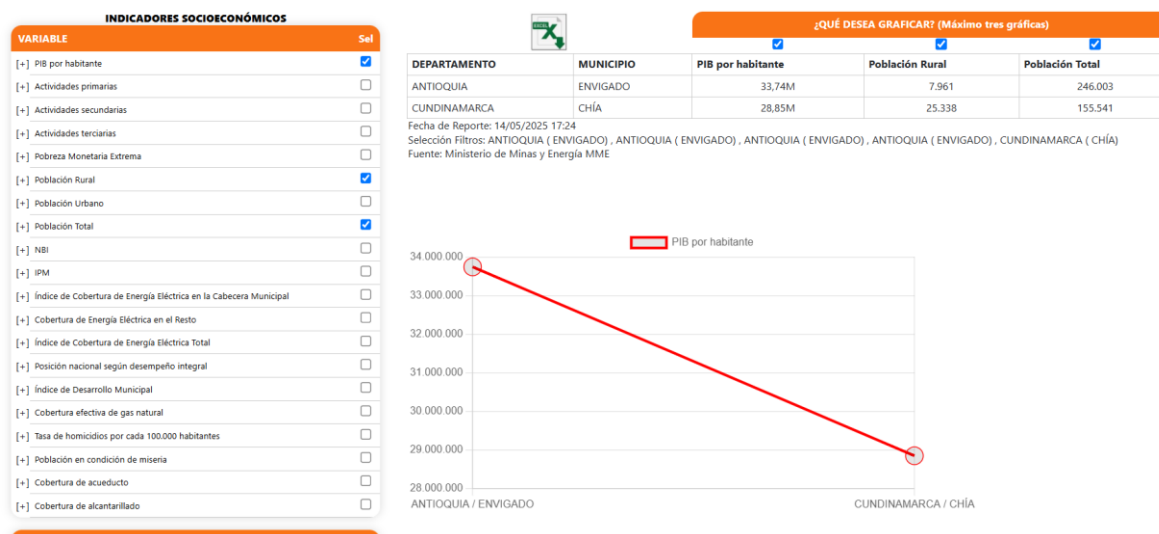


Ilustración 10. Interfaz Indicadores. Fuente: ADA

4.3 Generación de Informes

La generación de informes constituye una de las funcionalidades más destacadas y cruciales del sistema, ya que permite a los usuarios no solo recopilar y organizar la información disponible, sino también presentarla de manera estructurada, ordenada y fácil de comprender. Esta capacidad resulta fundamental para los usuarios, ya que les otorga las herramientas necesarias para visualizar datos relevantes y tomar decisiones informadas basadas en dicha información. La capacidad de transformar grandes volúmenes de datos en reportes comprensibles y accesibles hace que la elaboración de informes sea una de las características esenciales que define el valor del sistema.

Este módulo es especialmente útil para quienes necesitan generar reportes de forma periódica o en situaciones específicas, ya que facilita la personalización de los informes a través de filtros específicos, permitiendo seleccionar los datos que realmente son relevantes para cada caso. De esta manera, los usuarios pueden construir informes a medida que se ajusten a sus necesidades particulares, optimizando el tiempo que dedican a la recopilación de información y garantizando que el proceso sea lo más eficiente posible.

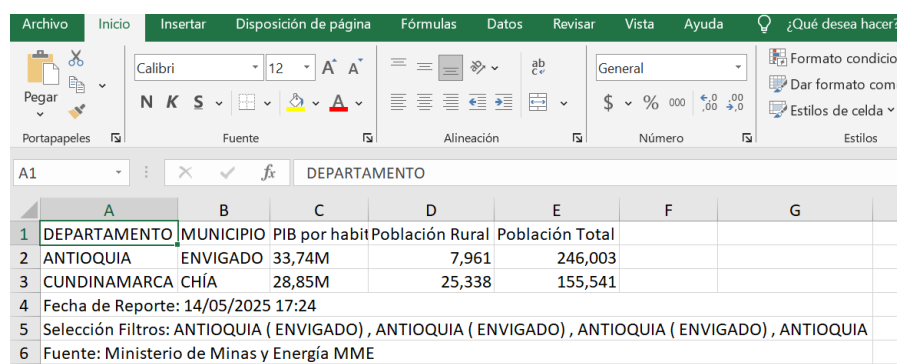
En cuanto a los formatos de exportación, el sistema ofrece la posibilidad de exportar los informes en formatos ampliamente utilizados y familiarizados por los usuarios, como PDF y Excel. Por ejemplo, la exportación en formato PDF permite generar informes visualmente atractivos, mientras que el formato Excel proporciona la ventaja de poder manipular los

datos de manera tabular, favoreciendo su posterior análisis mediante herramientas especializadas.

Los informes generados no solo presentan la información de forma estructurada, sino que también incluyen los metadatos correspondientes a las consultas realizadas. Estos metadatos, tales como los filtros aplicados y las fuentes de los datos, permiten a los usuarios conocer los detalles precisos de cómo se generó la información contenida en el informe. Esto es de vital importancia, ya que permite verificar la precisión y la relevancia de los datos presentados, asegurando transparencia en el proceso de generación de informes.

Además, los informes en formato PDF muestran la información de manera visualmente ordenada incluyendo mapas y los datos de los determinantes seleccionados, que proporcionan una imagen adecuada para análisis geospaciales y descriptivos. Estos elementos facilitan la interpretación de los datos de una manera intuitiva, permitiendo que los usuarios comprendan mejor los patrones, tendencias y relaciones entre los datos. Al mismo tiempo, el sistema ofrece la opción de descargar los datos en formato Excel, lo que permite a los usuarios realizar un procesamiento posterior utilizando herramientas de análisis de datos más avanzadas. Esto es particularmente útil cuando se requiere realizar un análisis detallado o se necesita integrar los datos con otros conjuntos de información.

Gracias a estas funcionalidades, el sistema garantiza que los usuarios puedan acceder de manera rápida y eficiente a la información pertinente, lo que mejora significativamente sus capacidades analíticas. Al contar con reportes claros, precisos y fáciles de interpretar, los usuarios pueden tomar decisiones estratégicas con mayor confianza, basadas en datos relevantes y bien presentados. En última instancia, la generación de informes no solo contribuye a la transparencia y accesibilidad de la información, sino que también potencia la capacidad de los usuarios para realizar análisis profundos que apoyen la toma de decisiones a nivel estratégico.



	A	B	C	D	E	F	G
1	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	PIB por habit	Población Rural	Población Total		
2	ANTIOQUIA	ENVIGADO	33,74M	7,961	246,003		
3	CUNDINAMARCA	CHÍA	28,85M	25,338	155,541		
4	Fecha de Reporte: 14/05/2025 17:24						
5	Selección Filtros: ANTIOQUIA (ENVIGADO), ANTIOQUIA (ENVIGADO), ANTIOQUIA (ENVIGADO), ANTIOQUIA						
6	Fuente: Ministerio de Minas y Energía MME						

Ilustración 11. Exportar Excel Indicadores. Fuente: ADA.

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda ¿Qué desea hacer?										
VISTA PROTEGIDA Tenga cuidado: los archivos de Internet pueden contener virus. Si no tiene que editarlo, es mejor que siga en Vista protegida. Habilitar edición										
A1 Información del Reporte - Fecha: 30/5/2025, 15:10:01 - Categorías: 1-Social, 2-Ambiental, 3-Sectorial, 4-Infraestructura - Fuente: Ministerio de l										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Información del Reporte - Fecha: 30/5/2025, 15:10:01 - Categorías: 1-Social, 2-Ambiental, 3-Sectorial, 4-Infraestructura - Fuente: Ministerio de Minas y Energía (MME)									
2	Departamen	Municipio	1-Social	2-Ambiental	3-Sectorial	4-Infraestruc	TOTAL	Categoría	Determinante	Suma
3	ARAUCA	ARAUCA	134.0	135.0	35.0	70.0	374.0			
4										
5								1-Social		
6									Resguardo Indígena	5.0
7									Solicitud Coloniales - RIOC	0.0
8									Solicitud Ancestrales - Dec 2333	4.0
9									Solicitud legalización	0.0
10									Linea Negra	0.0
11									CC de Comunidades Negras	1.0
12									Área pretendida en titulación	1.0
13									Aspiraciones	1.0
14									Constituidas	0.0
15									Proceso	0.0
16									Áreas arqueológicas Protegidas	1.0
17									Zonas de Frontera	25.0
18									Individual	1.0
19									Colectiva	0.0
20									Microzonas	95.0
21									Decreto 2007	0.0
22										

Ilustración 12. Exportar Excel determinantes. Fuente: ADA

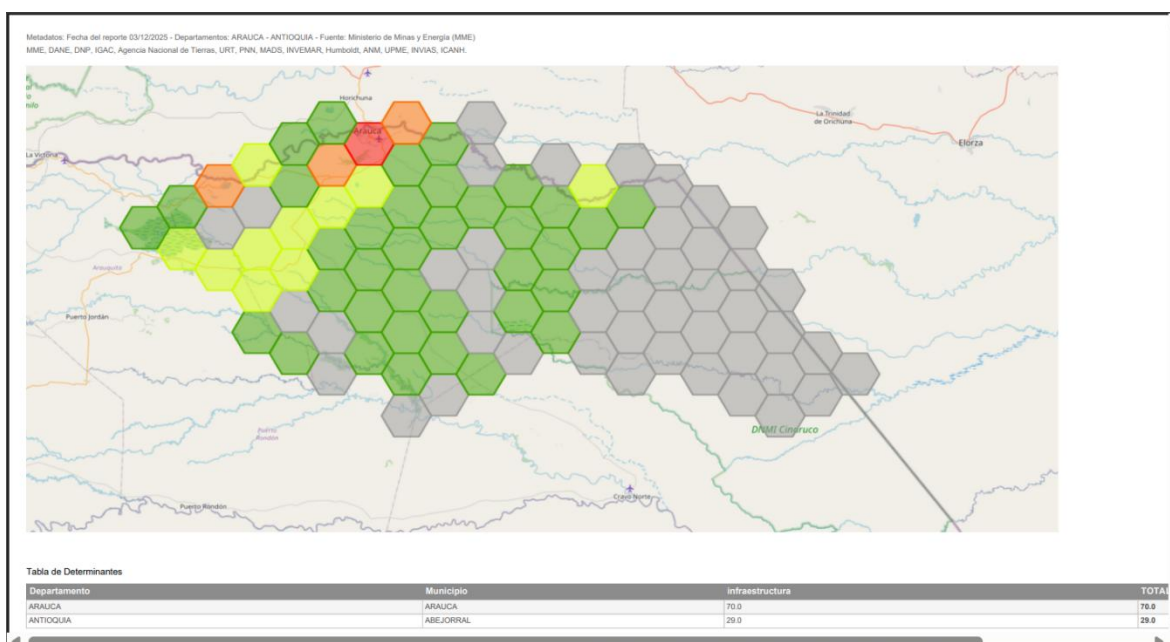


Ilustración 13. Exportar Mapa en PDF. Fuente: ADA.

5. Operacionalidad

En esta sección se aborda la importancia de la accesibilidad y la compatibilidad del sistema, considerando los diversos dispositivos y entornos desde los cuales los usuarios pueden acceder. Es esencial que el sistema sea accesible de manera fluida, independientemente del equipo o navegador utilizado, asegurando que los usuarios no enfrenten barreras técnicas que puedan interferir con su experiencia de uso.

Para garantizar la correcta funcionalidad del sistema, se realizarán pruebas empíricas tanto en entornos de prueba como en versiones en producción, evaluando su rendimiento y asegurando que las actualizaciones no interfieran con las operaciones diarias de los usuarios. Este proceso de prueba es fundamental para verificar que cada nueva versión del sistema se integre de manera adecuada y sin causar problemas técnicos, asegurando que los usuarios puedan continuar con sus actividades sin interrupciones ni sorpresas inesperadas.

Además, se implementará un riguroso modelo de transición de versiones, lo cual es clave para evitar posibles problemas derivados de las actualizaciones. Este modelo garantizará que cada cambio en el sistema se realice de manera controlada y con la suficiente antelación para que los usuarios puedan adaptarse a los cambios sin inconvenientes. En este sentido, se prestará especial atención a los navegadores utilizados por los usuarios, asegurando que las actualizaciones sean completamente compatibles con las versiones más recientes de los principales navegadores del mercado.

El sistema maximiza su accesibilidad y compatibilidad, permitiendo el acceso a través de los navegadores más utilizados, como Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge y Safari. Esto asegura que la mayoría de los usuarios puedan utilizar el sistema sin problemas, independientemente de su plataforma o dispositivo preferido. La adaptación a los navegadores más representativos también significa que el sistema podrá aprovechar las características y mejoras más recientes de estos navegadores, proporcionando una experiencia de usuario más fluida, rápida y segura.

+-----+	
Dispositivos y Naveg.	
+-----+	
- Equipos móviles	
- Equipos de escritorio	
- Google Chrome	
- Mozilla Firefox	
- Microsoft Edge	
- Safari	
+-----+	

Ilustración 14. Operacionalidad Fuente: ADA.

El diseño del sistema se fundamenta en un enfoque de diseño responsivo (responsive design), lo que significa que la interfaz y la estructura de la aplicación se adaptan de manera fluida y automática a diferentes tamaños de pantalla, garantizando una experiencia de usuario coherente y eficiente en todo momento. Este enfoque asegura que el sistema sea igualmente funcional y visualmente atractivo tanto en dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas, como en equipos de sobremesa, tales como computadoras de escritorio y portátiles.

La prioridad de este diseño es siempre optimizar la interacción del usuario, adaptando no solo la disposición de los elementos visuales, sino también el tamaño de los textos, los botones, y las imágenes, para que se ajusten perfectamente a las características específicas de cada dispositivo. De esta manera, el sistema no solo proporciona una navegación sencilla y sin interrupciones, sino que también mejora la accesibilidad, haciendo que la experiencia de uso sea fluida y eficiente, sin importar el equipo desde el cual se acceda.

Además, el diseño responsivo no se limita únicamente a la capacidad de ajuste visual; también involucra el rendimiento del sistema, asegurando que, independientemente de la plataforma, las funcionalidades sean igualmente rápidas y responsivas. Esto se logra a través de la optimización de los recursos y el aprovechamiento de tecnologías que permiten que la aplicación se ejecute de manera eficiente, adaptándose a las capacidades de cada dispositivo y evitando que se pierda rendimiento al reducir la complejidad de la interfaz en pantallas más pequeñas.

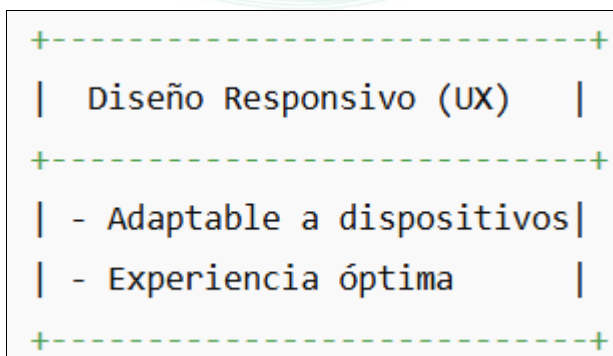


Ilustración 15. Operacionalidad. Fuente: ADA.

En el proceso de acceso al aplicativo web, se establece un primer entorno de pruebas, que juega un rol fundamental en la calidad y seguridad del sistema. Este entorno tiene como objetivo principal realizar todas las validaciones exhaustivas y necesarias antes de proceder a la implementación en el entorno de producción. A través de estas pruebas, se verifica el correcto funcionamiento de cada componente del sistema, asegurando que las nuevas funcionalidades, así como las mejoras introducidas, sean completamente compatibles y operativas sin alterar la integridad del sistema en su totalidad.

Además, todas las nuevas funcionalidades y mejoras que se implementan son primero evaluadas en el entorno de pruebas. Este entorno, que se mantiene de manera aislada del sistema de producción, permite realizar una validación detallada y controlada antes de que cualquier cambio se haga efectivo en el entorno productivo. Así, se asegura que solo las funcionalidades completamente validadas y verificadas sean trasladadas a producción, evitando cualquier riesgo asociado a posibles fallos en el sistema.

La actualización del entorno de pruebas se gestiona de manera eficiente mediante el uso de herramientas como Docker, que facilita la creación de entornos controlados y replicables. Este proceso de actualización se lleva a cabo a través de un redesplicue continuo, que asegura que las últimas modificaciones realizadas en el código sean implementadas de manera coherente en un entorno de pruebas que simula de forma precisa las condiciones del entorno productivo. De esta manera, se validan tanto los aspectos funcionales como los técnicos y de seguridad de los desarrollos, lo que permite realizar una verificación completa antes de autorizar la liberación final de los cambios en el sistema.

Este enfoque meticuloso y estructurado asegura que, en todo momento, la calidad y seguridad del sistema sean las prioridades, manteniendo al mismo tiempo la operatividad continua del aplicativo web y minimizando cualquier posible impacto negativo en los usuarios finales.

+-----+	
Entornos del Sistema	
+-----+	
- Entorno de pruebas	
• Validación funcional	
• Técnica y de seguridad	
• Despliegue con Docker	
- Entorno productivo	
+-----+	

Ilustración 16. Operacionalidad Fuente: ADA.

Este proceso brinda la oportunidad de identificar y corregir posibles errores e incompatibilidades antes de que se implementen en el entorno final. De esta manera, se garantiza que cualquier inconveniente pueda ser resuelto a tiempo, minimizando su impacto en la operación del sistema. Además, permite que los usuarios y administradores comprendan de manera clara los riesgos inherentes a la nueva versión, los cuales se deben asumir al momento de poner en marcha el sistema en su versión definitiva. Este enfoque no solo facilita una transición más fluida, sino que también contribuye a una mayor estabilidad y confianza en el rendimiento del sistema a largo plazo, al anticipar posibles contratiempos y abordar las fallas con antelación.

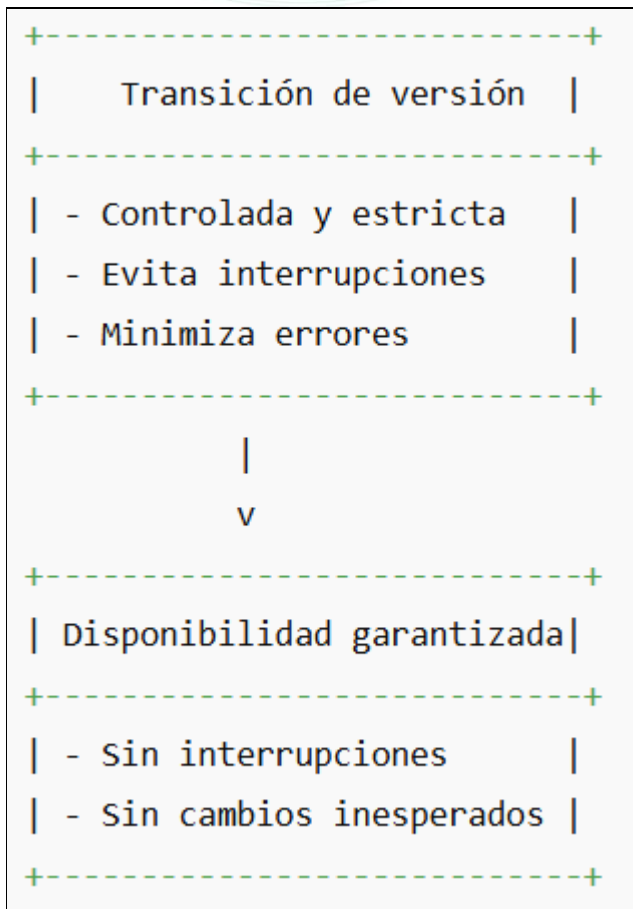


Ilustración 17. Operacionalidad Fuente: ADA.

6. Proceso de Información

El aplicativo web está diseñado para ofrecer un conjunto de funcionalidades que permiten a los usuarios procesar y gestionar la información de manera detallada, precisa y exhaustiva. El objetivo principal de este sistema es asegurar que cada tipo de dato se maneje correctamente, empleando herramientas eficientes para su consulta, visualización y exportación. Esta plataforma no solo facilita el acceso a la información, sino que también optimiza los procesos relacionados con su análisis y uso en diversos contextos.

La estructura del sistema ha sido cuidadosamente elaborada con el fin de reconocer, organizar y procesar diferentes tipos de datos que se generan en el ámbito de los indicadores y variables que el Ministerio de Minas y Energía supervisa. Estos datos se agrupan en varias categorías clave, cada una con un tratamiento específico que asegura su correcta interpretación y utilización. A continuación, se detallan los principales tipos de datos que maneja el sistema:

- **Datos numéricos de tipo (Float):** Este tipo de datos, que comprende números decimales, se utiliza principalmente para representar indicadores cuantitativos. Estos valores se gestionan con una precisión de hasta dos cifras decimales. El sistema procesa estos datos y los presenta de forma clara en tablas dinámicas y gráficos interactivos, aplicando funciones de agregación como sumas, promedios, valores máximos y mínimos. Además, se incorporan comparaciones estadísticas basadas en unidades territoriales, permitiendo a los usuarios comparar diferentes regiones o áreas en base a esos indicadores.
- **Datos de tipo (Boolean):** Este tipo de datos se utiliza para variables binarias, es decir, aquellos que solo pueden tener dos valores posibles, como "presente/ausente" o "cumple/no cumple". Estos datos se transforman de manera que puedan visualizarse de forma categórica, lo que facilita la creación de filtros condicionales dentro del sistema. Estos filtros permiten a los usuarios seleccionar y mostrar únicamente los registros que cumplan con ciertos criterios, como por ejemplo, mostrar solo los municipios que cumplen con una condición específica.
- **Datos categóricos y de texto libre:** Estos datos se emplean para clasificar los registros de acuerdo con atributos cualitativos o descripciones. El sistema normaliza estos datos para garantizar que puedan ser utilizados de manera eficiente en filtros y comparaciones entre distintos registros. Esta normalización facilita la organización de la información y la aplicación de procesos analíticos que permiten realizar comparaciones significativas y detalladas entre diferentes registros.

El sistema también incluye una funcionalidad avanzada de filtros combinados que permite a los usuarios realizar consultas altamente personalizadas, ajustadas a sus necesidades específicas. Estos filtros avanzados son fundamentales para realizar búsquedas precisas sobre determinantes, variables e indicadores, y su aplicación tiene un impacto directo tanto en la visualización de los resultados como en las opciones de exportación de los datos. Esta flexibilidad permite a los usuarios obtener exactamente la información que necesitan, sin distracciones ni resultados irrelevantes.

Una de las características más destacadas del sistema es la capacidad de realizar análisis territoriales detallados. Los resultados obtenidos pueden visualizarse a nivel departamental y municipal, lo que facilita comparaciones entre diferentes áreas geográficas. Para hacerlo, el sistema cuenta con una interfaz de visualización intuitiva que presenta la información en formato de tablas y gráficos en líneas. Esta interfaz permite visualizar hasta tres representaciones gráficas simultáneamente, lo que ayuda a interpretar la información desde diferentes perspectivas y con una mayor claridad.

Además, los usuarios tienen la opción de exportar la información filtrada y visualizada en diversos formatos, tales como PDF y Excel. Este proceso de exportación incluye tanto los datos en bruto como sus representaciones gráficas, lo que ofrece una herramienta poderosa para aquellos que necesiten elaborar informes técnicos detallados o presentaciones analíticas basadas en los datos obtenidos del sistema. De esta forma, se

facilita el aprovechamiento de la información de manera externa y su integración en procesos de análisis más amplios.

7. Cumplimiento de Normas

El respeto a las normas es un pilar fundamental que asegura que el aplicativo web cumpla con su propósito de ofrecer un servicio de calidad, alineado con los estándares establecidos por las políticas del Gobierno Digital. Este principio no solo refleja un compromiso con la legalidad, sino también con la eficiencia y la accesibilidad, aspectos clave para que los usuarios puedan disfrutar de una experiencia óptima.

El cumplimiento normativo abarca una serie de directrices esenciales que cubren diversas áreas, como los estándares tecnológicos. Estas directrices son cruciales para garantizar que el sistema funcione de manera coherente, segura y efectiva a lo largo del tiempo, adaptándose a los avances tecnológicos y las necesidades de los usuarios.

En particular, el cumplimiento de las normativas de **accesibilidad y usabilidad** informática juega un papel decisivo al permitir que el sistema sea accesible para todos, independientemente de las condiciones o capacidades del usuario. Esto implica que el aplicativo web esté diseñado de manera que pueda ser utilizado de forma adecuada por personas con diferentes habilidades o discapacidades. Este enfoque inclusivo asegura que todos los ciudadanos, sin importar sus limitaciones, puedan interactuar con el sistema sin barreras tecnológicas o de diseño.

A su vez, el cumplimiento de las normas garantiza una accesibilidad equitativa a la información. El objetivo es que el aplicativo web sea compatible con una amplia variedad de dispositivos, permitiendo que los usuarios accedan al servicio desde las plataformas que prefieran, ya sea desde computadoras de escritorio tradicionales, laptops, o incluso teléfonos móviles. Además, se asegura la compatibilidad con tecnologías de asistencia, como lectores de pantalla y teclados adaptados, lo que facilita su uso a personas con discapacidades visuales o motoras.

Este enfoque cumple con los principios fundamentales de equidad digital, buscando que el sistema sea inclusivo y accesible para todos los ciudadanos, sin discriminación alguna. Al respetar estos estándares, el aplicativo no solo facilita el acceso a la información, sino que también favorece la participación activa de todos los sectores de la sociedad en el ecosistema digital del Gobierno, promoviendo una mayor inclusión social y digital. Así, el cumplimiento normativo no es solo una cuestión técnica, sino una forma de contribuir a la construcción de una sociedad más justa, equitativa y conectada.

8. Escalabilidad

El aplicativo web se ha diseñado con una estructura flexible y robusta, pensada para facilitar la integración dinámica de determinantes e indicadores. Esta capacidad permite incorporar nuevos elementos o ajustar los existentes de manera eficiente, sin que esto repercuta en el rendimiento general del sistema, su estabilidad o la experiencia del usuario. El sistema está diseñado para que, incluso cuando se manejen grandes volúmenes de datos, las operaciones sigan realizándose con rapidez y eficacia, garantizando siempre tiempos de respuesta óptimos y sin comprometer la fluidez de la interfaz.

Para lograrlo, se deben seguir una serie de buenas prácticas en cuanto al desarrollo y la optimización del aplicativo. Estas prácticas incluyen el uso de tecnologías de vanguardia y estrategias de programación que aseguren que el sistema mantenga un rendimiento constante, incluso cuando las demandas aumenten. El enfoque está en crear un sistema que no solo sea eficiente hoy, sino que también pueda adaptarse y responder a futuras necesidades de manera escalable.

Además, la arquitectura del sistema se ha diseñado para ser lo suficientemente flexible y modular, de manera que permita realizar un mantenimiento evolutivo sin interrumpir su operatividad. Esto significa que nuevas funcionalidades o mejoras pueden integrarse al sistema sin afectar su funcionamiento diario, permitiendo que la evolución del sistema sea continua y sin fricciones para los usuarios finales.

La integración de estas capacidades se logra a través del uso de tecnologías escalables, que brindan la posibilidad de ampliar tanto la capacidad de almacenamiento de información como el número de usuarios que pueden acceder simultáneamente al sistema. La idea es que, a medida que el volumen de datos crece o el número de usuarios concurrentes aumenta, el servicio continúe funcionando sin sufrir un impacto negativo en su rendimiento, manteniendo siempre altos niveles de disponibilidad, velocidad y seguridad.

9. Experiencia de Usuario

El aplicativo web se diseñará con el objetivo de proporcionar una experiencia de usuario excepcional, centrada en la simplicidad y la accesibilidad. Para ello, se priorizará una interfaz amigable, intuitiva y fácil de navegar, que facilite la interacción de los usuarios con la información de manera eficiente y sin complicaciones. Este enfoque permitirá que los usuarios, independientemente de su nivel de familiaridad con la tecnología, puedan acceder rápidamente a los datos y funcionalidades que necesitan.

Para garantizar que la navegación sea clara y fluida, se definirá una estructura de opciones y rutas de navegación bien organizadas. Esto permitirá que los usuarios se desplacen entre los diferentes módulos y secciones del aplicativo sin dificultad, sin perder tiempo buscando la información. Cada módulo estará interconectado de forma lógica, lo que ayudará a los

usuarios a comprender de inmediato cómo moverse de una sección a otra, haciendo que el uso del sistema sea completamente intuitivo.

Además, se implementarán herramientas como filtros de selección y acordeones que optimicen la búsqueda y consulta de los datos. Estos elementos ayudarán a los usuarios a refinar sus búsquedas de manera precisa y efectiva, facilitando la localización de la información específica que están buscando. Los filtros permitirán personalizar la búsqueda según diversos criterios, mientras que los acordeones brindarán una visualización ordenada y jerárquica de los resultados, haciendo que la experiencia sea más ágil y precisa.

Un aspecto fundamental del diseño será el equilibrio visual. Se asegurará que todos los elementos gráficos, la tipografía y los colores se mantengan coherentes a lo largo de todo el aplicativo, creando una estética armoniosa que no solo sea agradable a la vista, sino también funcional. La tipografía elegida será legible y clara, y los colores se seleccionarán no solo por su atractivo visual, sino también por su capacidad para guiar al usuario de manera efectiva a través de la interfaz, asegurando que la información se resalte adecuadamente sin generar distracción.

Además, se considerará la accesibilidad como un principio fundamental del diseño. El aplicativo web estará optimizado para funcionar sin problemas en una amplia variedad de dispositivos, incluidos equipos de escritorio, tabletas y teléfonos móviles. Esto se logrará garantizando que la interfaz se adapte a diferentes tamaños de pantalla y resoluciones, proporcionando una experiencia de usuario fluida y consistente, sin importar el dispositivo utilizado. El diseño también cumplirá con los estándares de accesibilidad, asegurando que personas con discapacidad puedan utilizar el sistema sin obstáculos, mediante el uso de teclas de acceso rápido, descripciones alternativas y otros recursos inclusivos.

La incorporación de elementos interactivos, como acordeones, filtros, menús desplegables, botones y tablas dinámicas, enriquecerá la experiencia del usuario al proporcionar herramientas útiles para organizar y visualizar la información de forma eficiente. Estos componentes permitirán una navegación sencilla y óptima, evitando la sobrecarga de datos en pantalla. Al reducir la cantidad de información visible en cada momento y organizarla de manera jerárquica, los usuarios podrán acceder rápidamente a los datos que les interesan, sin sentirse abrumados por un exceso de información.

En resumen, el diseño de la plataforma se centrará en mejorar la experiencia del usuario mediante una interfaz estructurada, intuitiva y accesible. Se garantizará que la navegación sea sencilla y rápida, permitiendo que los usuarios encuentren la información que necesitan sin dificultades. Con una disposición visual coherente y herramientas interactivas eficaces, el aplicativo proporcionará una experiencia fluida, agradable y completamente orientada al usuario, asegurando un contacto constante y eficiente con la información disponible.

10. Entrega del Aplicativo Web

La entrega del sistema se llevará a cabo dentro de un entorno de desarrollo adecuado, proporcionado tanto por el Ministerio de Minas y Energía (MME). Este entorno servirá como la base para la validación y prueba del sistema antes de su implementación en el entorno de producción. Este enfoque asegura que tanto el equipo de desarrollo como el MME cuenten con un espacio controlado y seguro donde puedan evaluar el aplicativo en profundidad, sin riesgo de afectar la operatividad de otros sistemas.

Durante este período de evaluación, el MME tendrá la oportunidad de realizar una revisión del producto. Esta fase se centra en la validación del correcto funcionamiento del sistema en todos sus aspectos, desde el rendimiento hasta la seguridad, pasando por la usabilidad. En este momento, se realizarán pruebas detalladas que permitan identificar cualquier aspecto que deba ser ajustado o mejorado, garantizando que el sistema cumpla con los requisitos establecidos en las fases previas del proyecto. Estas pruebas no solo abarcan aspectos técnicos, sino también la experiencia del usuario y la interacción con las funcionalidades del sistema, buscando asegurar que el producto final sea completamente funcional y satisfactorio para las necesidades del MME.

Además, el MME tendrá la capacidad de solicitar ajustes, cambios o mejoras adicionales a medida que avance con la validación. Este proceso de retroalimentación es fundamental para afinar los detalles del sistema, de manera que el producto final esté completamente alineado con las expectativas y necesidades del Ministerio. No será hasta que el MME valide satisfactoriamente el sistema y emita su conformidad que se procederá con la instalación y puesta en producción del sistema.

Una vez validado y aprobado el sistema, el MME asumirá la responsabilidad de proporcionar y gestionar la infraestructura tecnológica necesaria para garantizar el correcto funcionamiento del aplicativo en el entorno de producción. Esto incluye el suministro de servidores adecuados, el manejo de bases de datos, la implementación de sistemas de ciberseguridad avanzados y la provisión de cualquier otro recurso técnico esencial para el funcionamiento seguro y estable del sistema.

Asimismo, el MME será responsable de asegurar la sostenibilidad del sistema a largo plazo. Esto implica la actualización periódica del sistema para mantenerlo alineado con las necesidades operativas cambiantes, así como su escalabilidad para adaptarse a futuros incrementos en la demanda de uso o a nuevas funcionalidades. El MME deberá garantizar que el sistema reciba mantenimiento continuo, lo cual incluye tanto actualizaciones tecnológicas como ajustes necesarios para que se mantenga seguro y eficiente en el tiempo. Esta gestión constante es clave para asegurar que el sistema no solo funcione de manera óptima en el presente, sino que también se adapte con éxito a los requerimientos futuros del Ministerio de Minas y Energía y a cualquier cambio tecnológico o normativo que pueda surgir.

11. Aprobación

A continuación, firman aprobando:

Nombre	Cargo	Firma	Fecha
Responsable de Área (MME)			
Adriana Patricia Cante Chaparro	Supervisora Contrato designada por FENOGÉ.		
María Fernanda Ramírez	Supervisor Convenio. MME-OAAS		