



Compilación, clasificación y análisis normativo de las garantías de cumplimiento del mercado de energía mayorista.

José David Henao Delgado

Práctica académica en modalidad de semestre de industria, presentado para optar al título de
Ingeniero Electricista

Asesores

Jaime Alejandro Valencia Velásquez, Doctor (PhD) en ingeniería eléctrica.

Universidad de Antioquia

Daniela Alejandra Gómez Duque, Analista SOP.IMPLENT.REGULACIÓN

XM COMPAÑIA DE EXPERTOS EN MERCADOS S.A. E.S.P

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Eléctrica

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

Cita	Henao Delgado [1]
Referencia	[1] J. D. Henao Delgado, "Compilación, clasificación y análisis normativo de las garantías de cumplimiento del mercado de energía mayorista", Trabajo de grado profesional, Ingeniería Eléctrica, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2025.
Estilo IEEE (2020)	



Centro de Documentación Facultad de Ingeniería. CENDOI.

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina.

Jefe departamento: Noé Alejandro Mesa Quintero.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi madre Claudia Delgado, quien con su amor infinito y su ejemplo de valentía me ha inspirado a alcanzar cada meta. Gracias a su incansable apoyo y fe en mí he encontrado la fuerza para superar los retos que se han presentado. Este logro es una muestra de su amor y de sus enseñanzas.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la fuerza y la oportunidad de alcanzar esta meta, a mi madre por su amor, sacrificio y apoyo incondicional, a mi tía y a mi abuela por siempre estar a mi lado brindándome su sabiduría y cariño, a mis compañeros universitarios, por el apoyo mutuo que nos unió en los momentos difíciles que enfrentamos, y al equipo de la Dirección Regulación de XM por brindarme la oportunidad de crecer y aprender en un entorno profesional tan valioso y acogedor.

Contenido

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. OBJETIVOS.....	12
III. MARCO TEÓRICO.....	13
IV. METODOLOGÍA.....	15
V. RESULTADOS	17
A. Organización.....	17
B. Compilación	18
C. Clasificación.....	19
D. Aplicación	19
REFERENCIAS	25

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PALABRAS CLAVE RELACIONADAS A CADA RESOLUCIÓN.....	19
---	----

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Código Python- Excel	17
Fig. 2. Código Python- archivos TIF.....	18
Fig. 3.Creación de aplicación (Power Apps)	19
Fig. 4.Filtro de “Buscador por resolución”	20
Fig. 5.Icono para regresar al menú principal	21
Fig. 6. Selección de filtro “Buscador por año”	21
Fig. 7. Filtro de “Buscador por año”	22
Fig. 8. Selección de filtro “Buscador por tema”	22
Fig. 9. Filtro de “Buscador por tema”	23

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
CREG	Comisión de Regulación de Energía y Gas
MME	Ministerio de Minas y Energía
SIN	Sistema Interconectado Nacional
ASIC	Administrador de Sistema de Intercambios Comerciales
UPME	Unidad de Planeación Minero Energética
STN	Sistema de Transmisión Nacional
STR	Sistema de Transmisión Regional
ENFICC	Energía en Firme del Cargo por Confiabilidad
IPVO	Inicio de Periodo de Vigencia de la Obligación
FVPO	Fecha de Verificación de Puesta en Operación
NEP	Nivel de Enficc Probabilístico
FPO	Fecha de Puesta en Operación
IHF	Indisponibilidad Histórica Forzada
LAC	Liquidador de Asuntos y Cuentas
PYTHON	Lenguaje de programación

RESUMEN

Durante la práctica empresarial en XM, en el área de Regulación, se desarrolló un proyecto titulado "Compilación, Clasificación y Análisis Normativo de las Garantías de cumplimiento del Mercado de Energía Mayorista (MEM)", cuyo objetivo fue optimizar el acceso y análisis de los conceptos CREG aplicables a este mercado.

El proyecto se enfocó en crear un repositorio normativo organizado, clasificando y analizando los conceptos CREG relacionados con las garantías del MEM. Estos conceptos fueron organizados por temas, resoluciones y años, lo que facilita su consulta y comprensión por parte de la Dirección Regulación de XM. Para lograrlo, se implementaron herramientas tecnológicas como Python para la extracción y procesamiento de datos, Excel para estructurar y gestionar la información de manera eficiente y Power Apps para crear una aplicación que permita consultar los conceptos de una manera visualmente agradable y sencilla.

El resultado final es un recurso que no solo mejora la eficiencia de los análisis regulatorios, sino que también contribuye a la toma de decisiones estratégicas en la empresa, brindando una visión integral del marco normativo. Esta experiencia permite aplicar conocimientos en ingeniería eléctrica, y también desarrollar habilidades en programación y manejo de herramientas tecnológicas.

***Palabras clave* — CREG, MEM**

ABSTRACT

During my internship at XM, in the Regulation area, a project entitled "Compilation, Classification and Regulatory Analysis of the Wholesale Energy Market (MEM) Compliance Guarantees" was developed, the objective of which was to optimize the access and analysis of the CREG concepts applicable to this market.

The project focused on creating an organized regulatory repository, classifying and analyzing the CREG concepts related to the MEM guarantees. These concepts were organized by topics, resolutions and years, which facilitates their consultation and understanding by the XM Regulatory Department. To achieve this, technological tools such as Python were implemented for data extraction and processing, Excel to structure and manage information efficiently and Power Apps to create an application that allows the concepts to be consulted in a visually pleasing and simple way.

The final result is a resource that not only improves the efficiency of regulatory analyses, but also contributes to strategic decision-making in the company, providing a comprehensive view of the regulatory framework. This experience allows students to apply knowledge in electrical engineering, and also develop skills in programming and management of technological tools.

***Keywords* — MEM, CREG**

I. INTRODUCCIÓN

El Mercado de Energía Mayorista en Colombia se rige por un marco normativo complejo que incluye diversas normatividades como las leyes y resoluciones de la CREG o el MME [1], [2]. Específicamente, los mecanismos de garantía para asegurar el cumplimiento de las obligaciones por parte de los participantes se definen mediante la regulación de la Comisión. Las garantías son fundamentales para la estabilidad del mercado, ya que mitigan riesgos financieros y operacionales, y garantizan el correcto funcionamiento del mercado. Sin embargo, la extensa y detallada normativa que regula estas garantías, así como los conceptos proferidos por la CREG, pueden presentar desafíos significativos en términos de gestión y análisis efectivos

Este proyecto responde a la necesidad de una visión más clara y actualizada de los conceptos relacionados con las garantías de cumplimiento del Mercado de Energía Mayorista, administradas por el ASIC, para mejorar el análisis regulatorio al interior de XM. La falta de un sistema consolidado y accesible de la normativa vigente y los conceptos asociados a dicha normatividad puede limitar la eficiencia en la toma de decisiones. En este contexto, la recopilación, clasificación y análisis normativo de los conceptos CREG sobre garantías se presentan como elementos clave para optimizar los procesos regulatorios y fortalecer la gestión de la información.

La propuesta de este proyecto se basa en la incorporación de la información sobre los conceptos CREG de las garantías de cumplimiento administradas por el ASIC a la plataforma actual de la Dirección. Esta integración permitirá a la Dirección Regulación acceder a una base de datos organizada y estructurada, facilitando la toma de decisiones. El desarrollo de esta propuesta utilizará Microsoft Power Platform de acuerdo con la guía de Microsoft sobre modernización de aplicaciones con Power Platform [3], para integrar efectivamente la información de garantías de cumplimiento a la aplicación existente y empleará Python para automatizar algunas tareas esenciales para la Dirección.

La metodología del proyecto se enfocará en la recopilación exhaustiva de los conceptos asociados a la normatividad pertinente, su clasificación y estructuración en una base de datos accesible. La implementación de estas herramientas permitirá una visualización clara para darle mayor eficiencia a los procesos internos de la Dirección Regulación.

II. *OBJETIVOS*

A. Objetivo general

Integrar a la plataforma existente la información que posee la Dirección Regulación sobre el tema de garantías de cumplimiento, clasificando dicha información utilizando herramientas de Microsoft Power Platform. Adicionalmente, acompañar las actividades de la Dirección Regulación empleando Python para el monitoreo y aviso de información esencial para el proceso.

B. Objetivos específicos

Organizar la información en una base de datos estructurada para facilitar el acceso a esta, ya que es primordial para la toma de decisiones.

Clasificar la información recolectada sobre los conceptos GREG asociados a la normatividad de las garantías de cumplimiento administradas por el ASIC.

Emplear Microsoft Power Platform para integrar, organizar y gestionar toda la normativa vigente de garantías de cumplimiento en la aplicación existente que permita al equipo de Regulación tener acceso a la información de manera más adecuada para la toma de decisiones.

III. MARCO TEÓRICO

El Mercado de Energía Mayorista en Colombia es un componente clave del sector eléctrico, donde se realiza la compra y venta de electricidad entre generadores y comercializadores. Este mercado está regulado por la CREG para garantizar su funcionamiento eficiente y competitivo, promoviendo la estabilidad del sistema eléctrico y protegiendo los intereses de los participantes. La Ley 142 de 1994 establece el marco general para la prestación de servicios públicos en Colombia, incluyendo el sector eléctrico. La ley define los principios básicos de regulación y supervisión, buscando asegurar la calidad, eficiencia y equidad en el servicio eléctrico [1].

La Ley 143 de 1994 se centra específicamente en el sector eléctrico, estableciendo las jerarquías de los entes regulatorios y resaltando sus funciones y su rol en el sector, como el Ministerio de Minas y Energía, UPME, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, CREG, entre otros. Esta ley también nos habla del nacimiento y la necesidad de consolidar a XM como la empresa encargada del corazón y el cerebro del sector eléctrico colombiano, siendo responsable de la operación del SIN y de la administración del Mercado de Energía Mayorista [2].

Normativa sobre Garantías en el Mercado de Energía Mayorista: Las garantías en el Mercado de Energía Mayorista son mecanismos diseñados para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contractuales y proteger contra el incumplimiento o riesgos financieros. Estas garantías pueden incluir depósitos en efectivo, garantías bancarias o seguros, y son esenciales para mantener la confianza y estabilidad en el mercado. La normativa que regula estas garantías busca garantizar que los participantes cumplan con sus responsabilidades y mitigar el riesgo de pérdidas. La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) proporciona directrices y requisitos específicos sobre cómo deben implementarse y gestionarse estas garantías [3].

Compilación y clasificación de conceptos CREG: La compilación y clasificación de los conceptos CREG asociados al tema de garantías de cumplimiento que administra XM en su calidad de ASIC es una actividad dentro del alcance de prácticas, que busca disponer de dicha información compilada y clasificada en el aplicativo de la Dirección Regulación para un acceso y búsqueda más sencilla por parte de sus miembros.

Herramientas a emplear en la Dirección Regulación: El acompañamiento a diversas tareas de la Dirección Regulación requiere el uso de distintas herramientas corporativas. Específicamente, se hará uso de los servicios de Microsoft para llevar a cabo con éxito las tareas asignadas, así como del lenguaje de programación Python para la automatización de tareas. Microsoft Power Platform es una gama de herramientas ofrecida por Microsoft que permite a las organizaciones construir soluciones personalizadas para sus necesidades empresariales, sin necesidad de conocimientos avanzados en programación [4]. Python, conocido por su capacidad de manejo de datos y automatización de tareas, es ampliamente utilizado en la ciencia de datos. Con bibliotecas como Pandas, Python facilita la manipulación y el análisis de datos normativos, permitiendo una evaluación detallada y eficiente [5].

IV. METODOLOGÍA

Etapa 1: Revisión del estado del arte

En esta primera etapa se realizó las lecturas de las leyes 142 y 143, del reglamento de operación y de las resoluciones 022 de 2001, 024 de 2013, 075 de 2021, 061 de 2007, 186 de 2021, 107 de 2019. Esta actividad se realizó con el objetivo de adquirir conocimientos para llevar a cabo el proyecto encargado.

Etapa 2: Creación de código en Python para ubicar los nombres de los conceptos CREG en tablas de Excel

En esta etapa se creó un código en Python para que leyera el nombre de la totalidad de los “conceptos CREG” y “enviados a CREG” y los ubicase en una tabla de Excel que tuviera 5 columnas (nombre del archivo, tema, resolución, año, link), ya que son aproximadamente 1700 archivos para su adecuada compilación y clasificación.

Etapa 3: Creación de código en Python para análisis de conceptos CREG

En esta etapa se crea un código en Python para el análisis y tratamiento de los conceptos de la CREG. Este código se encarga de extraer las cadenas de texto (strings) de los conceptos CREG y de ubicar estos string en archivos de Word, ya que estos conceptos están en archivos tipo TIF (imagen). Al tener esta información en Word, la búsqueda de los tipos de garantías mencionadas se vuelve mucho más amigable mediante el uso de palabras clave estudiadas en las resoluciones del estado del arte, lo que facilita su posterior clasificación.

Etapa 4: Compilación

En esta etapa lo que se busca es separar los archivos que hablan de garantías de cumplimiento de los que no, esto se logra específicamente con el código de Python obtenido en la etapa 3.

Etapa 5: Clasificación

En esta etapa se clasifican los archivos obtenidos de la etapa anterior en 3 categorías (resolución, año, tema). Para este proceso se emplea el programa Excel para dejarlos allí los archivos clasificados de manera ordenada.

Etapa 6: Creación de la App en Power Apps

En esta etapa se crea la app en Power Apps para la visualización de todos los archivos ya clasificados. Esta aplicación permite la búsqueda del archivo que se necesita mediante 3 filtros (por año, por resolución, por tema).

Etapa 7: Presentación del informe final

En esta etapa se lleva a cabo el informe final con el objetivo de dejar consolidado el proceso de cómo se realizó el proyecto.

V. RESULTADOS

Lo primero que se debe hacer será ubicar las carpetas en donde están los conceptos a trabajar, estas carpetas tienen por nombre “Conceptos CREG” y “Enviados a CREG” ubicadas en el computador corporativo. Posteriormente se procede a usar el código Python en cada subcarpeta que se encuentra en cada una de las carpetas previamente mencionadas. Este primer paso se realiza con la finalidad de tener el nombre de cada uno de los archivos organizados en una tabla de 5 columnas (Nombre del archivo, resolución, año, tema, link) para su posterior compilación y clasificación de una manera organizada.

A. Organización

```

8 import os
9 import pandas as pd # Librería para manejar y analizar datos, como hojas de cálculo.
10 from tkinter import Tk # Librería para interfaces gráficas, aquí se usa para seleccionar archivos.
11 from tkinter.filedialog import askopenfilenames # Función para abrir un cuadro de diálogo de selección
12
13 def generar_excel(lista_archivos, archivo_salida):
14     """
15     Genera un archivo Excel con información básica de una lista de archivos.
16
17     Args:
18     lista_archivos: Lista de rutas completas de los archivos seleccionados.
19     archivo_salida: Nombre del archivo Excel de salida.
20     """
21     # Crear una lista con solo los nombres de los archivos (sin rutas completas).
22     datos = [[os.path.basename(archivo)] for archivo in lista_archivos]
23
24     # Crear un DataFrame con una columna llamada 'NOMBRE DEL ARCHIVO'.
25     df = pd.DataFrame(datos, columns=['NOMBRE DEL ARCHIVO'])
26
27     # Añadir columnas vacías para 'RESOLUCION', 'AÑO', 'TEMA' y 'LINK'.
28     df['RESOLUCION'] = ''
29     df['AÑO'] = ''
30     df['TEMA'] = ''
31     df['LINK'] = ''
32
33     # Reordenar las columnas del DataFrame.
34     df = df[['NOMBRE DEL ARCHIVO', 'RESOLUCION', 'AÑO', 'TEMA', 'LINK']]
35
36     # Guardar el DataFrame como archivo Excel.
37     df.to_excel(archivo_salida, index=False)
38
39 def seleccionar_archivos():
40     """
41     Abre un cuadro de diálogo para seleccionar múltiples archivos.
    
```

Fig. 1. Código Python- Excel.

Posteriormente se procede a crear un código en Python para el análisis y tratamiento de los conceptos de la CREG. Este código se encarga de extraer las cadenas de texto “strings” de los conceptos CREG y de ubicar estos “strings” en archivos de Word, ya que estos conceptos están en archivos tipo TIF (imagen). Al tener esta información en Word, la búsqueda de la garantía de cumplimiento se torna mucho más fácil que leerlos uno por uno. Con el código de la figura 1 se procede a realizar la compilación en búsqueda de la “garantía de cumplimiento” usando exactamente esas dos palabras cuando tengamos los “strings” en el programa “Word”.

B. Compilación

```
1 import os
2 from PIL import Image # Librería para manejar y procesar imágenes.
3 import pytesseract # Interfaz para Tesseract OCR, que convierte imágenes en texto.
4 from docx import Document # Permite crear y manejar documentos de Word.
5 from google.colab import files # Herramienta para cargar/descargar archivos en Google Colab.
6 import re # Librería para manejo de expresiones regulares.
7
8 # Configura el path del ejecutable de Tesseract si es necesario.
9 # Esto asegura que pytesseract sepa dónde encontrar el programa Tesseract.
10 pytesseract.pytesseract.tesseract_cmd = '/usr/bin/tesseract'
11
12 # Subir archivos TIFF al entorno de Google Colab.
13 uploaded = files.upload()
14
15 def clean_text(text):
16     """
17     Limpia el texto extraído eliminando caracteres no válidos.
18     Esto incluye caracteres de control y otros que no son imprimibles.
19     """
20     return re.sub(r'^\x20-\x7E\n\r', '', text)
21
22 def convert_tif_to_doc(tif_path, doc_path):
23     """
24     Convierte un archivo TIFF a un documento Word utilizando OCR.
25
26     Args:
27         tif_path: Ruta del archivo TIFF.
28         doc_path: Ruta donde se guardará el documento Word generado.
29     """
30     # Abrir el archivo TIFF
```

Fig. 2. Código Python- archivos TIF.

Luego de tener los archivos de garantías de cumplimiento identificados, entonces se procede a la clasificación de cada uno de ellos (por fecha, por resolución y por tema) empleando palabra claves que se tratan en cada resolución y que son útiles para cumplir con este objetivo. Las palabras clave para cada resolución son las siguientes:

C. Clasificación

TABLA 1.
TABLA 1. PALABRAS CLAVE RELACIONADAS A CADA RESOLUCIÓN

RESOLUCIÓN	PALABRAS CLAVE
Resolución CREG 022 de 2001	Expansión STN, Usuario STN
Resolución CREG 024 de 2013	Expansión STR
Resolución CREG 061 de 2007	ENFICC incremental, NEP, anillos de seguridad, IHF, filo de agua, construcción, OEF, IPVO, subasta, ENFICC, cargo por confiabilidad
Resolución CREG 075 de 2021	Reserva de capacidad, capacidad de transporte, cambio de FPO, FPO
Resolución CREG 107 de 2019	
Resolución CREG 186 de 2021	Subasta MME, FVPO

Luego de la clasificación de los archivos, se procede a la creación de la aplicación en Power Apps, esta aplicación tiene como objetivo brindar al usuario una búsqueda rápida y efectiva del archivo que necesita el usuario dependiendo el filtro de búsqueda que se escoja. Como se puede observar en la figura 3 los filtros de búsqueda que el usuario tendrá disponible son los siguientes: Buscador por resolución, Buscador por año, Buscador por tema.

D. Aplicación



Fig. 3. Creación de aplicación (Power Apps).

Para acceder a cualquiera de los filtros el usuario debe dar “Clic” en el botón donde dice “ir”. Se procede a dar “Clic” en “ir” de la ventana “Buscador por resolución” y se obtiene lo siguiente:

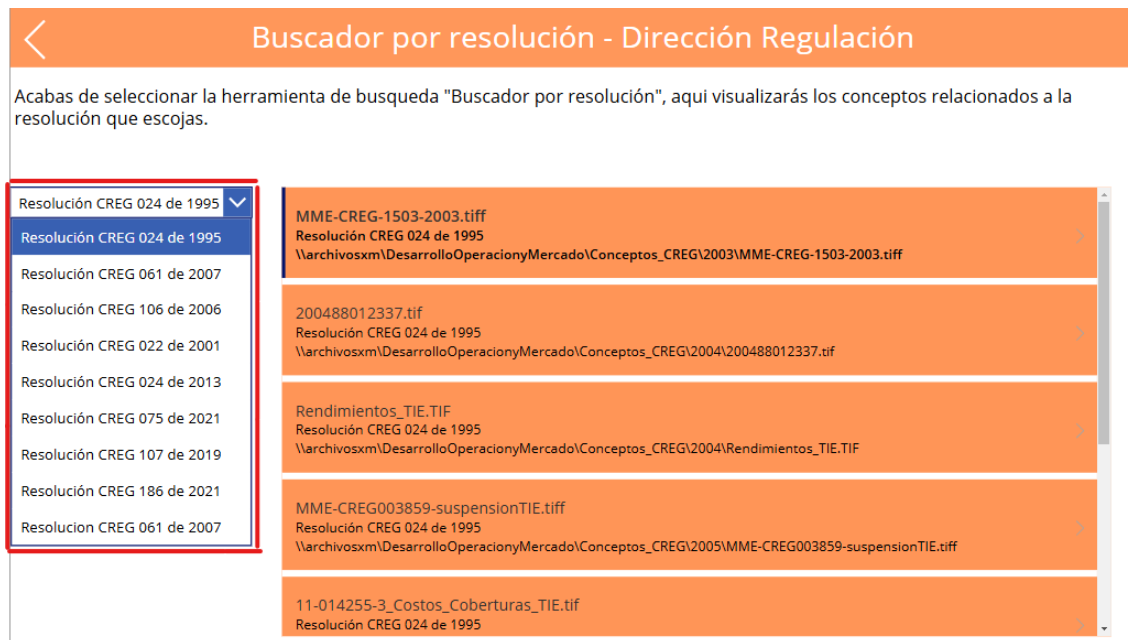


Fig. 4. Filtro de “Buscador por resolución”.

En la parte izquierda se observa el “Dropdown” con la lista de opciones que se ofrece para filtrar la información a gusto. Esta lista posee las resoluciones que se usaron para llevar a cabo la clasificación por resolución de cada uno de los archivos y en la parte derecha se pueden ver los archivos con la información relacionada a este (nombre, resolución y link) según la opción que se seleccionó en el “Dropdown”. Ahora bien, si se quiere escoger algún otro filtro que se tenga disponible, solo basta con dar “Clic” en la flecha que se encuentra en la parte superior izquierda como se muestra a continuación:

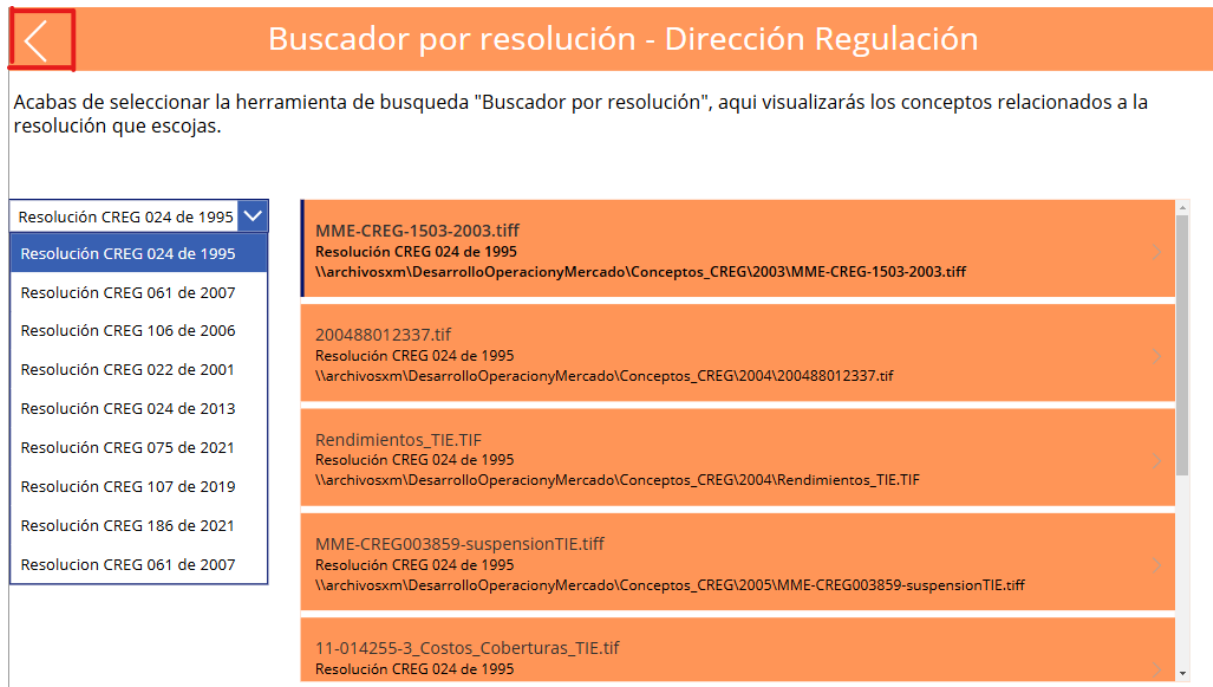


Fig. 5. Icono para regresar al menú principal.

Una vez que se esté en el menú principal, se procede a elegir el segundo filtro, el cual se llamó “Buscador por año”



Cada concepto viene acompañado de su respectivo link, con el fin de que puedas ubicar el concepto en tu computador corporativo.

Fig. 6. Selección de filtro “Buscador por año”.

Luego de dar “Clic” en “ir” en la ventana de “Buscador por año”, se abrirá la sección en donde están clasificados los archivos según el año en que fueron recibidos en la empresa:

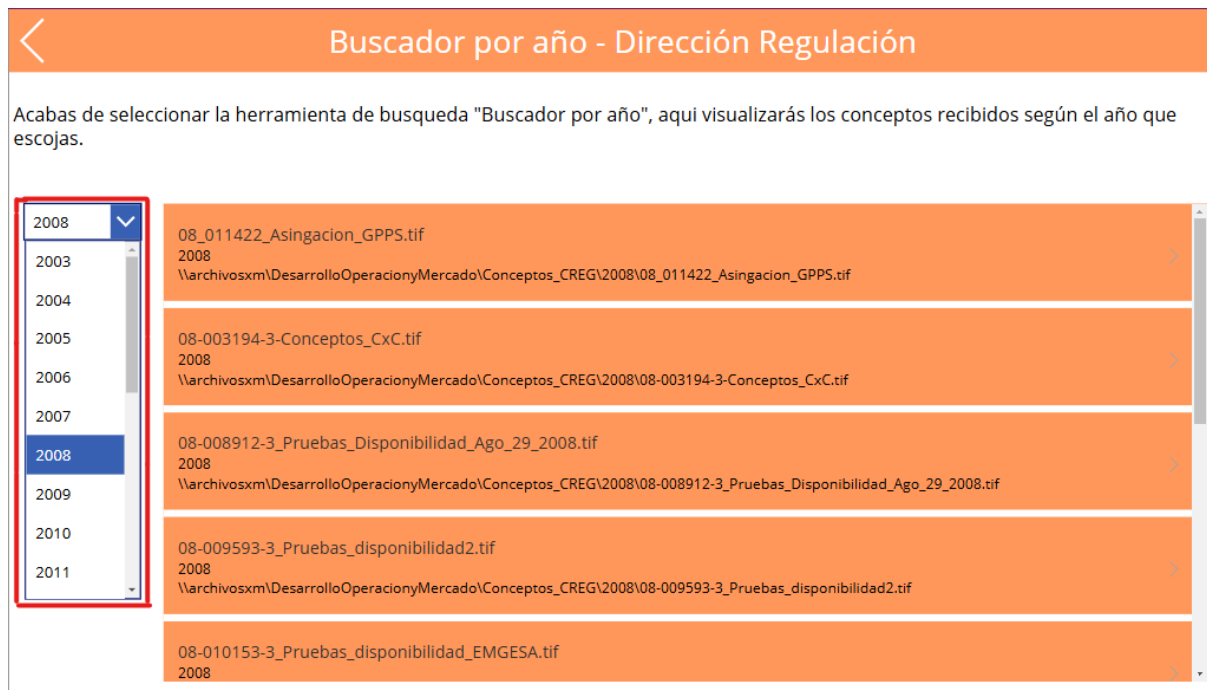


Fig. 7. Filtro de “Buscador por año”.

Una vez que se ingresa a esta sección, se aprecia un “Dropdown” en la parte izquierda con los años que se tienen registrados según los archivos que se manejan en las carpetas de “Conceptos CREG” y “Enviados a CREG”. En la parte derecha se pueden ver los archivos con la información relacionada a este (nombre, año y link) según la opción que se seleccionó en el “Dropdown”.

Ahora dando “Clic” en el icono de regresar, se puede volver al menú principal y así escoger el siguiente filtro llamado “Buscador por tema”:



Cada concepto viene acompañado de su respectivo link, con el fin de que puedas ubicar el concepto en tu computador corporativo.

Fig. 8. Selección de filtro “Buscador por tema”.

Luego de dar “Clic” en “ir”, se puede acceder a la sección en donde están clasificados los archivos según el tema o los temas que tratan cada uno:

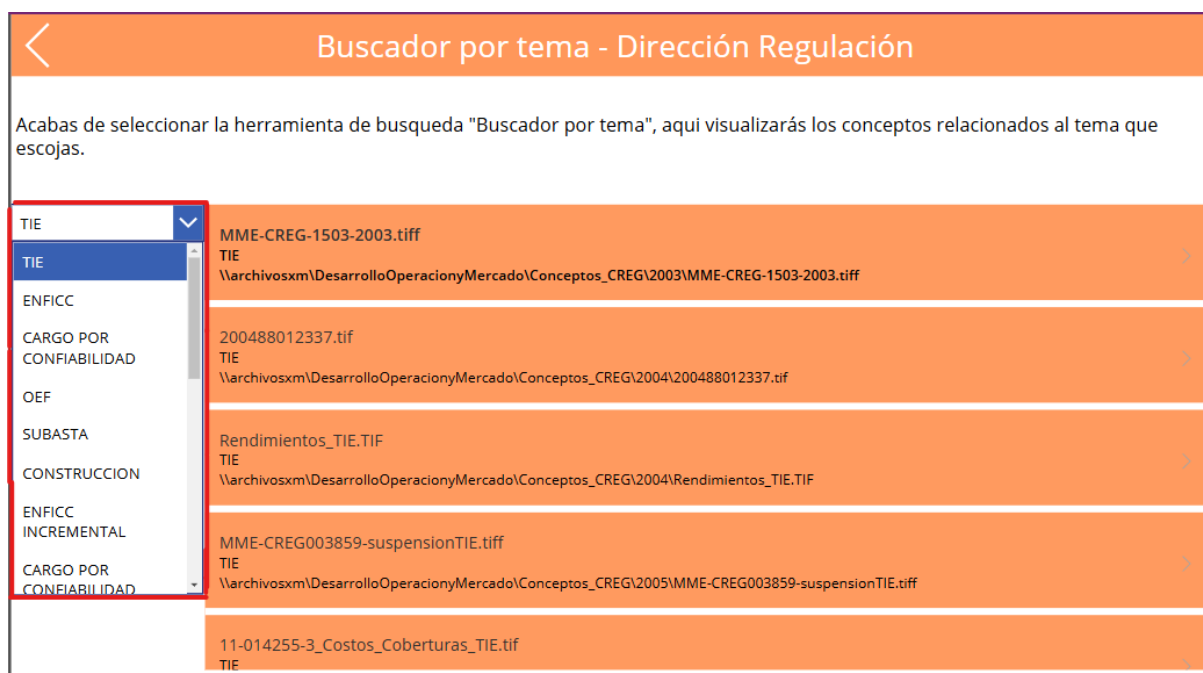


Fig. 9. Filtro de “Buscador por tema”.

Una vez que se ingresa a esta sección, se puede apreciar un “Dropdown” en la parte izquierda con los temas con los cuales fueron clasificados los diferentes archivos y en la parte derecha se pueden ver los archivos con la información relacionada a este (nombre, tema y link) según la opción que se seleccionó en el “Dropdown”.

Nota: El manejo de Power Apps es muy intuitivo, no hay necesidad de tener conocimientos previos profundos sobre el ecosistema de Microsoft, en caso de que alguien en la dirección quiera crear otra aplicación para cualquier otro objetivo se puede guiar de la construcción de esta aplicación. Para este fin se ingresa al SharePoint enlazado al usuario de “consulta regulatoria”, allí se busca el icono en la parte izquierda superior de Power Apps, una vez allí, se ingresa donde dice “Búsqueda Garantías” y se estará en la sección de edición de la aplicación. Al seguir estos pasos el usuario podrá dar “Clic” en cualquiera de los iconos empleados para la construcción de la aplicación y así sabrá cómo crear una aplicación del mismo estilo, pero teniendo cuidado de no estropear las funcionalidades de esta aplicación.

VII. CONCLUSIONES

La compilación y clasificación de los archivos relacionados con las garantías del Mercado de Energía Mayorista han permitido optimizar los procesos de consulta y análisis regulatorio en la Dirección de Regulación de XM. Esto facilita la toma de decisiones estratégicas basadas en una visión completa y estructurada de la normativa.

Las herramientas y procesos desarrollados tienen el potencial de ser replicados y escalados para abarcar otras áreas normativas o ampliar el alcance del monitoreo a nuevas fuentes de información regulatoria.

El proyecto proporcionó una base sólida para la mejora continua en los análisis regulatorios, permitiendo a la Dirección de Regulación tomar decisiones más informadas y proactivas en un entorno normativo en constante evolución.

El desarrollo del proyecto no solo contribuyó a los objetivos de XM, sino que también fortaleció habilidades clave en el uso de tecnologías como Python, Excel y Power Apps, además de profundizar en el conocimiento normativo y regulatorio del sector energético colombiano.

REFERENCIAS

- [1] Congreso de la República de Colombia, *Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*, Diario Oficial, no. 41.433, 11 de julio de 1994.

- [2] Congreso de la República de Colombia, *Ley 143 de 1994. Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional*, Diario Oficial, no. 41.434, 11 de julio de 1994.

- [3] Microsoft, *Modernización de aplicaciones con Power Platform*, Microsoft Learn, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-platform/guidance/white-papers/application-modernization>

- [4] G. Van Rossum y F. Drake, *Python 3 Reference Manual*, Ámsterdam, Países Bajos: Centrum Wiskunde & Informatica, 2009.

- [5] Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), *Resoluciones CREG relacionadas con las garantías del Mercado de Energía Mayorista*, Bogotá, Colombia: CREG, 2022.