



EVOLUCIÓN DE LAS FUENTES DE ELECTRICIDAD EN EL MUNDO

Estudiantes

Juan Cassinerio

Julio Bruno

Institución

CoderHouse

Fecha de Presentación

13/12/2022

Contenido

1. Tabla de Versionado
2. Introducción
3. Objetivo
4. Herramientas Tecnológicas implementadas
5. Datasets
6. Diagrama Entidad - Relación
7. Listado de tablas
8. Listado de columnas por tablas
9. Alcance
10. Modelo relacional en Power Bi
11. Medidas Calculadas
12. Segmentaciones Elegidas
13. Visualización de los datos
 - 14.1. Solapa "Portada"
 - 14.2. Solapa "Glosario"
 - 14.3. Solapa "Análisis General"
 - 14.4. Solapa "Participación de Energías Renovables"
 - 14.5 Solapa "El Futuro de las Energías Renovables"
14. Conclusión y Futuras Líneas

1. Tabla de Versionado

Versión	Fecha
Versión 1.0	22/12/2022
Versión 2.0	1/12/2022
Versión 3.0	3/12/2022

2. Introducción

En la actualidad el mundo posee una gran dependencia por la electricidad, siendo este uno de los recursos más valiosos e indispensables para el funcionamiento de cada aspecto de la vida humana. El consumo residencial, comercial e industrial representan el 90%, habiendo otras menores pero en crecimiento, como es el caso del transporte.

El aumento de la demanda eléctrica en el mundo trae consigo la necesidad de acompañar este crecimiento con aumento en la producción. Dicha generación eléctrica es satisfecha mediante diversas fuentes de producción como por usinas de gas, centrales hidroeléctricas y parques eólicos entre otras.

Varios obstáculos deben vencerse, dentro de los cuales están la capacidad de ampliación de la generación eléctrica para cada país, la escasez de los combustibles fósiles y las dependencias geopolíticas que generan entre otras.

Además se encuentra presente la problemática de las emisiones de carbono, la cual genera a su vez un mayor obstáculo, el cual ha de superarse mediante un avance tecnológico, de inversiones y principalmente de fiabilidad.

El futuro de la generación eléctrica es próspero, pero para ello es necesario el seguir comprendiendo este complejo sistema para su mejora y mantenimiento continuo.

3. Objetivo

Se busca analizar el crecimiento de las distintas nuevas fuentes de electricidad renovables y las preexistentes a base de combustibles fósiles. Para ello se analizarán datos de producción eléctrica de múltiples países a lo largo de varios años para comprender la evolución de cada fuente.

4. Herramientas tecnológicas implementadas

Para el presente trabajo se utilizaron los siguientes programas:

- Excel para la lectura y limpieza de los datasets.
- <https://erdplus.com/> para la creación del diagrama entidad-relación
- Power BI Desktop para la creación del tablero de control.

5. Datasets

Para el presente trabajo, se extrajo información de la electricidad producida mundialmente. Se tiene en cuenta la fuente de producción, cantidad Teravatio-hora (TWh) generados, país y su evolución anual desde 1986 hasta 2021.

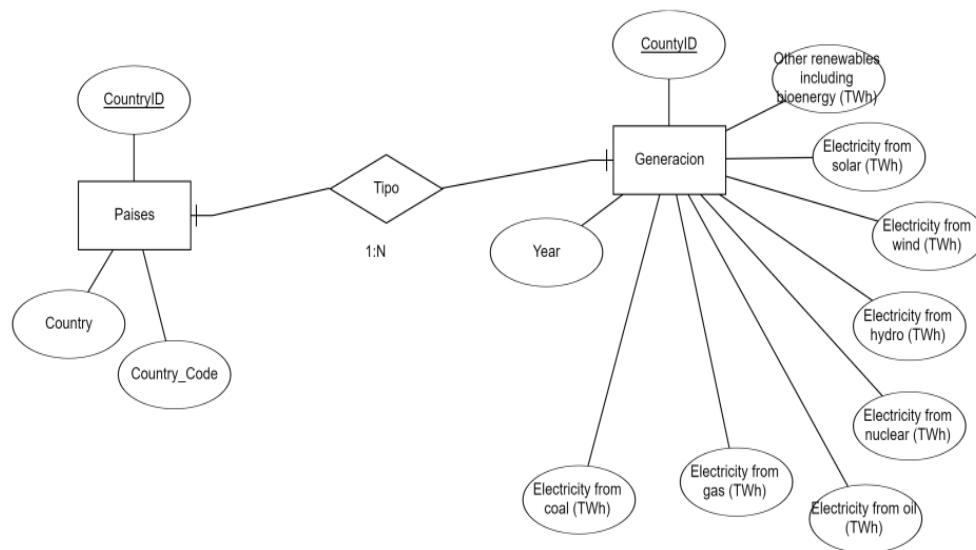
El siguiente es el dataset seleccionado de donde se tomaron los datos para realizar el análisis:

electricity-prod-source-stacked.csv

El mismo contiene información de la cantidad de teravattios hora producidos por año y por diferentes fuentes de electricidad (Carbón, Gas, Hidroeléctrica, etc) para cada país. El dataset fue obtenido de OurWorldInData, base de datos online con información científica. (<https://ourworldindata.org/grapher/electricity-prod-source-stacked>).

6. Diagrama Entidad-Relación

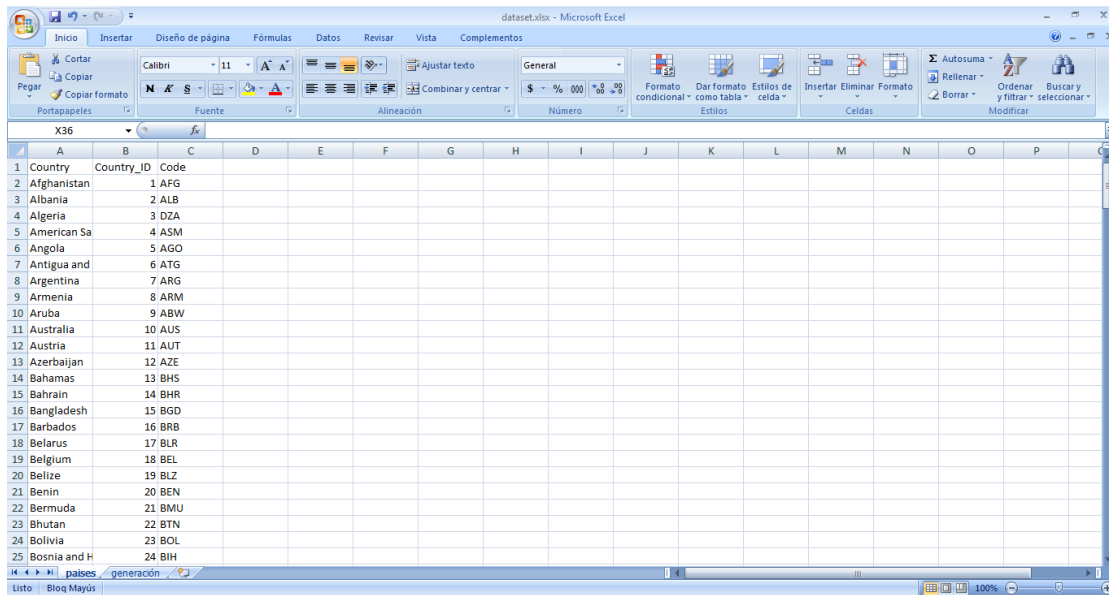
A continuación se detalla el diagrama entidad-relación creado:



7. Listado de tablas y definición de claves

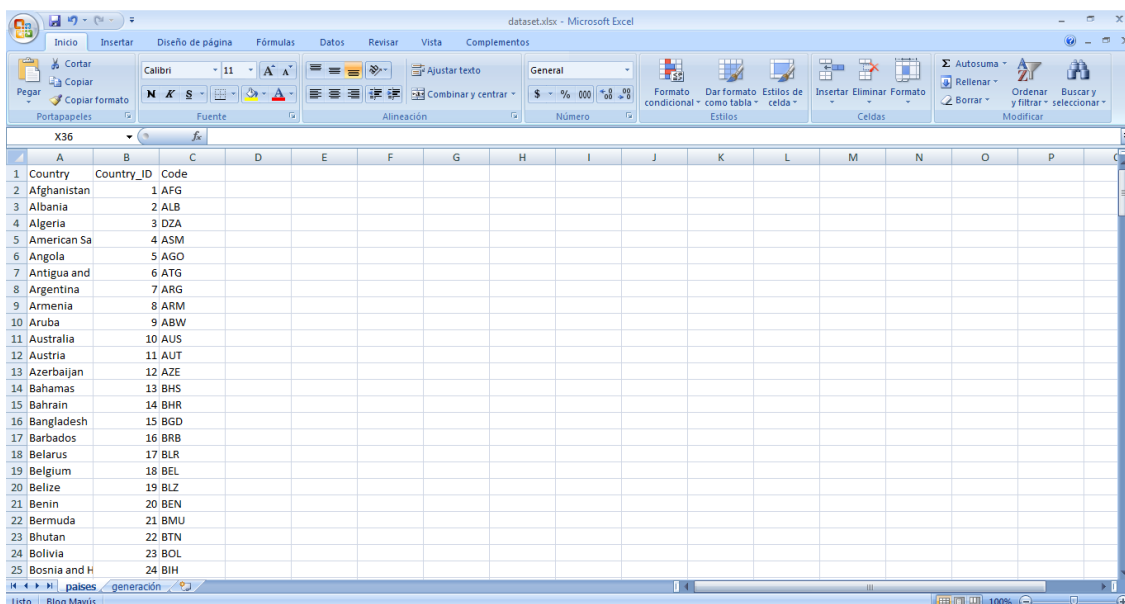
A continuación, se hace mención de las tablas junto a la descripción de las mismas y definición de clave primaria y foránea:

- Tabla **PAÍSES**: Contiene los nombres de los países analizados junto con su clave primaria **PK CountryID**



Country	Country_ID	Code
Afghanistan	1	AFG
Albania	2	ALB
Algeria	3	DZA
American Sa	4	ASM
Angola	5	AGO
Antigua and	6	ATG
Argentina	7	ARG
Armenia	8	ARM
Aruba	9	ABW
Australia	10	AUS
Austria	11	AUT
Azerbaijan	12	AZE
Bahamas	13	BHS
Bahrain	14	BHR
Bangladesh	15	BGD
Barbados	16	BRB
Belarus	17	BLR
Belgium	18	BEL
Belize	19	BLZ
Benin	20	BEN
Bermuda	21	BMU
Bhutan	22	BTN
Bolivia	23	BOL
Bosnia and H	24	BIH

- Tabla **GENERACIÓN**: Contiene la generación de Twh de electricidad por sus distintas fuentes (gas, coal, oil, hydro, nuclear, solar wind y other renewables) por Año y con clave foránea **FK CountryID** que referencia a la información del país correspondiente.



Country	Country_ID	Code
Afghanistan	1	AFG
Albania	2	ALB
Algeria	3	DZA
American Sa	4	ASM
Angola	5	AGO
Antigua and	6	ATG
Argentina	7	ARG
Armenia	8	ARM
Aruba	9	ABW
Australia	10	AUS
Austria	11	AUT
Azerbaijan	12	AZE
Bahamas	13	BHS
Bahrain	14	BHR
Bangladesh	15	BGD
Barbados	16	BRB
Belarus	17	BLR
Belgium	18	BEL
Belize	19	BLZ
Benin	20	BEN
Bermuda	21	BMU
Bhutan	22	BTN
Bolivia	23	BOL
Bosnia and H	24	BIH

8. Listado de columnas por tablas

A continuación, se hace mención de las columnas que posee cada tabla junto al tipo de campo y clave:

- Tabla **PAÍSES:**

	Países	
Campo	Tipo de Campo	Tipo de Clave
Country	varchar(n)	PK-Index
CountryID	Text(n)	-
Country_Code	Text(n)	-

- Tabla **GENERACIÓN:**

	Generación	
Campo	Tipo de Campo	Tipo de Clave
CountryID	varchar(n)	FK-Index
Year	varchar(n)	-
Other renewables including bioenergy (TWh)	varchar(n)	-
Electricity from solar (TWh)	varchar(n)	-
Electricity from wind (TWh)	varchar(n)	-
Electricity from hydro (TWh)	varchar(n)	-
Electricity from nuclear (TWh)	varchar(n)	-
Electricity from oil (TWh)	varchar(n)	-
Electricity from gas (TWh)	varchar(n)	-
Electricity from coal (TWh)	varchar(n)	-

9. Alcance

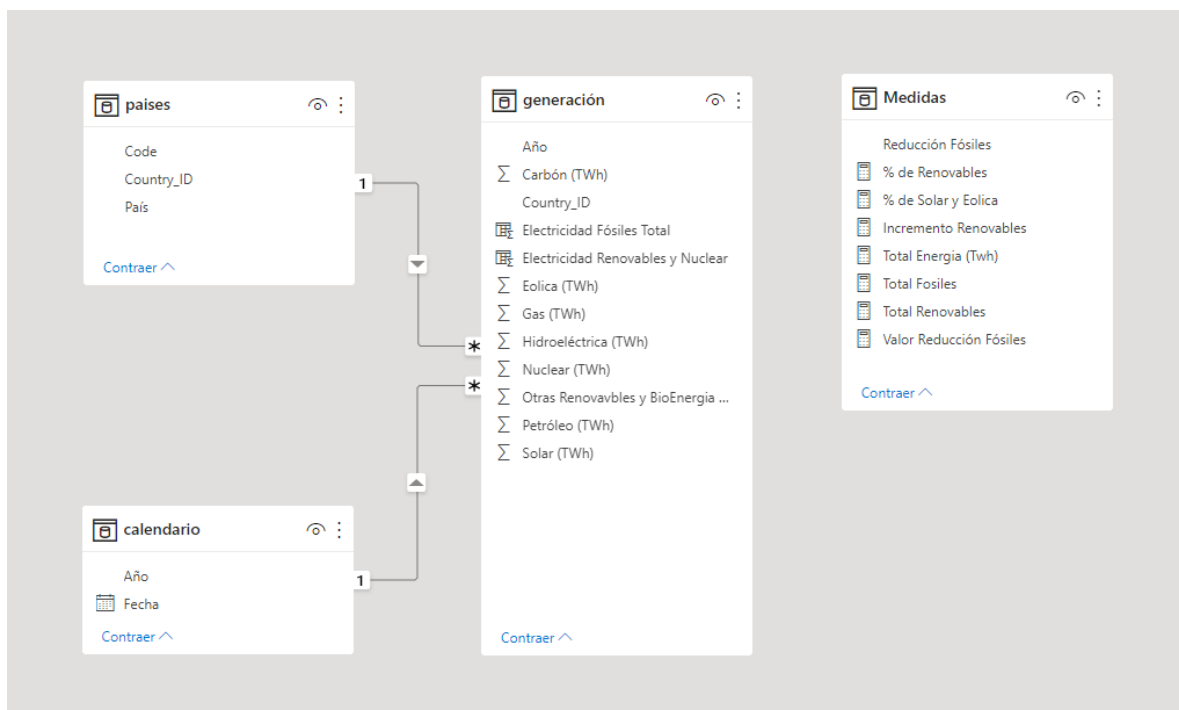
El dashboard diseñado se encuentra orientado a ser utilizado por diversas entidades relacionadas con el rubro energético, sea del ámbito privado/comercial o estatal.

Su utilización, les permitirá comprender el estado pasado y presente del sistema energético de generación a nivel global y local por país. Comprender las capacidades presentes de generación eléctrica por fuente de producción y observar los progresos realizados no solo en los valores totales de producción de Teravatios hora, sino que a la vez también analizar el avance de las nuevas y emergentes sistemas de generación eléctrica, como es así las Solar y la Eólica.

Para poder realizar un análisis más efectivo de la información contenida en el dataset se utilizó el programa de visualización Power Bi. Dentro del tablero se implementaron gráficas de barras, circular y diversas medidas calculadas con el objetivo de analizar los datos de producción eléctrica total por país y por año, así como el del crecimiento de cada fuente de generación por separado.

10. Modelo relacional en Power Bi

A continuación se muestra el diagrama entidad-relación graficado en Power BI :



11. Medidas Calculadas

Las siguientes son las medidas calculadas en Power BI :

- Incremento Renovables = $\text{'generación' [Total Renovables]} + (\text{'generación' [Total Fósiles]} * \text{Reducción Fósiles} [\text{Valor Reducción Fósiles}] / 100)$

Incremento Renovables representa la cantidad de Teravatios hora necesarios de producir para generar una disminución porcentual en la cantidad de electricidad generada mediante fuentes fósiles.

- Total Energía (Twh) = $\text{sum}(\text{'generación' [Electricidad Fósiles Total]}) + \text{sum}(\text{'generación' [Electricidad Renovables y Nuclear]})$

Total Energía representa la cantidad de Teravatios hora de electricidad producidos mediante la totalidad de fuentes de electricidad.

- Total Fósiles = $\text{sum}(\text{'generación' [Electricidad Fósiles Total]})$

Total Fósiles representa la cantidad de Teravatios hora de electricidad producidos mediante fuentes de electricidad que utilizan combustibles fósiles, como Carbón, Gas y Petróleo

- Total Renovables = $\text{sum}(\text{'generación' [Electricidad Renovables y Nuclear]})$

Total Renovables representa la cantidad de Teravatios hora de electricidad producidos mediante fuentes de electricidad que no utilizan combustibles fósiles, como Hidroeléctrica, Solar, Eólica, Nuclear y Otras Renovables (BioEnergía).

- % de Renovables = $[\text{Total Renovables}] * 100 / [\text{Total Energía (Twh)}]$

% de Renovables representa el porcentaje de la electricidad que es producido por fuentes de electricidad no-fósiles

- % de Solar y Eólica = $(\text{sum}(\text{'generación' [Eólica (TWh)]}) + \text{sum}(\text{'generación' [Solar (TWh)]})) * 100 / [\text{Total Energía (Twh)}]$

% de Solar y Eólica representa el porcentaje de la electricidad que es producido mediante generación eólica y solar

12. Segmentaciones Elegidas

En el trabajo realizado, se utilizaron 2 tipos de segmentaciones:

- Año: Utilizado para filtrar datos respecto a la fecha o periodo de fechas indicadas

A dark-themed UI element for filtering by year. It features a label 'Año' with a dropdown arrow. Below it are two input boxes containing '1986' and '2021'. At the bottom is a horizontal range slider with circular endpoints.

- País: Utilizado para filtrar datos respecto al país de interés

A dark-themed UI element for filtering by country. It features a label 'País' with a dropdown arrow. Below it is a dropdown menu currently showing 'Todas' with a dropdown arrow.

13. Visualización de los datos

14.1 Solapa "Portada"

La solapa PORTADA presenta el estudio realizado mediante el título del proyecto, nombre de los participantes y última fecha de actualización. En la esquina inferior izquierda se añadieron botones que permitirán al usuario navegar por el tablero.



14.2. Solapa "Glosario"

La solapa GLOSARIO presenta una serie de definiciones útiles para comprender algunas de las variables analizadas a lo largo de las solapas de análisis cuantitativo.



Evolución de las fuentes de electricidad en el mundo

Glosario

Las siguientes son parámetros analizados en la presentación:

- **Eólico (Twh)** : Cantidad de Teravatios hora de energía generada mediante energía eólica
De igual manera para Gas (Twh), Nuclear (Twh), Solar (Twh), . . .
- **Total Energía (Twh)** : Total de energía generada por todas las fuentes de producción
- **% de Renovables** : Porcentaje de contribución de energías renovables (Solar, Eólica, Hidroeléctrica, BioEnergía)
- **% de Solar y Eólica** : Porcentaje de contribución de energías renovables (Solar, Eólica)
- **% de Reducción de Fósiles** : Porcentaje de energía producida mediante fósiles deseadas a reducir
- **Incremento de Renovables** : Teravatios Hora de energía Renovable a producir para compensar la eliminación de dicha % de fósiles

Portada Glosario **Análisis General** Participación de Energías Renovables El Futuro de las Energías Renovables

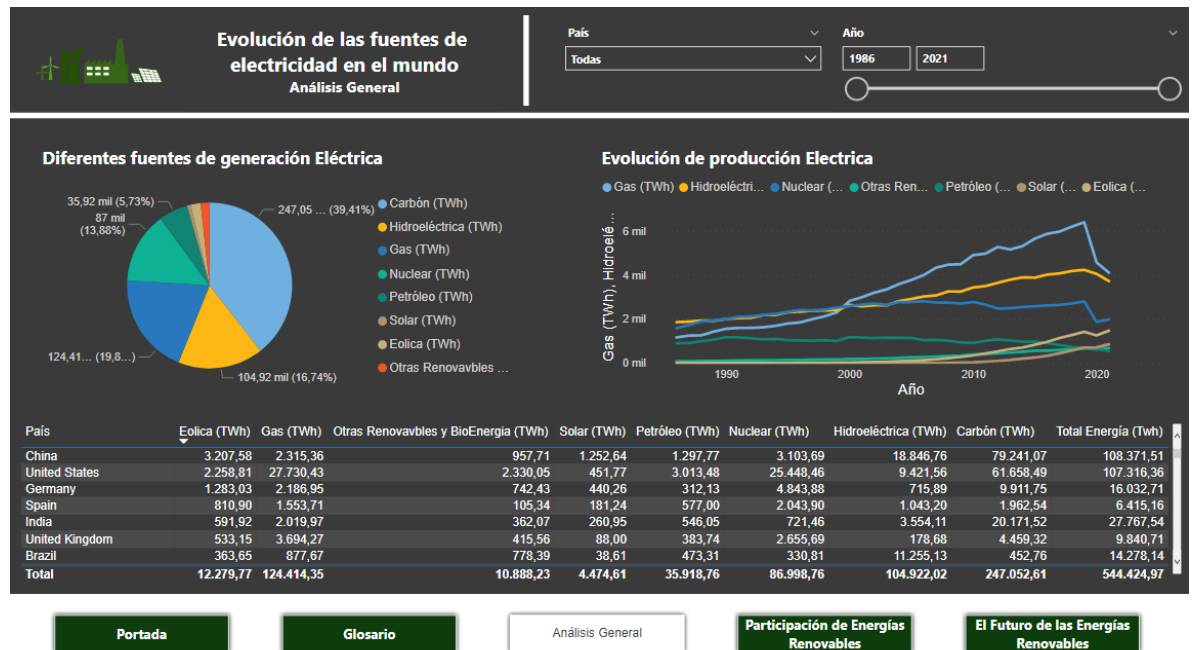
14.3. Solapa "Análisis General"

La solapa ANÁLISIS GENERAL permite obtener una visualización general sobre las fuentes de electricidad utilizadas en cada país y a nivel mundial. En la misma se representa a través de un gráfico circular la participación de cada fuente de generación de manera porcentual. A la vez en la gráfica de líneas contigua se ilustra la evolución del aporte eléctrico en Teravatios hora de cada fuente a lo largo de los años, permitiendo analizar el pasado, presente y posible futuro de cada método de generación eléctrica.

En la zona inferior de la solapa se presenta una tabla con los datos concentrados de cada fuente de generación, permitiendo obtener información más detallada para realizar un análisis más profundo

Por último en el extremo superior derecho de la página se encuentra 2 filtros, un filtro por años y otro por país, que permitirá segmentar fácilmente los datos al

usuario y obtener datos específicos sobre un país en particular y en un periodo de años o año específico.

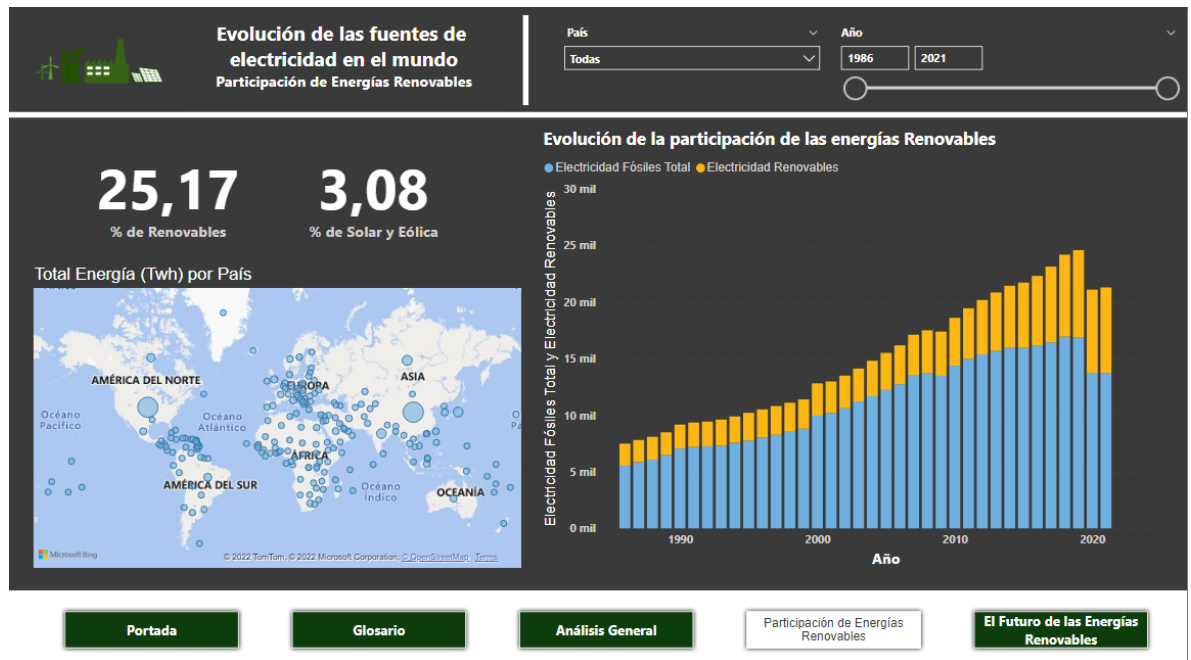


14.4. Solapa "Participación de Energías Renovables"

La solapa PARTICIPACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES permite obtener una visualización sobre la participación de las fuentes de electricidad producidas por métodos renovables. Se presentan 2 medidas que de manera sencilla indican el porcentaje de electricidad que es producida por métodos renovables y medida que indica el porcentaje pero solo producido por energía solar y eólica. Dichas medidas pueden indicar la producción por país y por periodo de años utilizando los filtros previamente mencionados

En la misma se presenta además un gráfico de barras, el cual permite visualizar dicha evolución en la contribución de la energía renovable a lo largo de los años.

Con el objetivo de facilitar el análisis por país y visualizar las magnitudes de generación eléctrica, se presenta un mapa mundial el cual permite realizar esta operación seleccionando en la burbuja del país deseado.

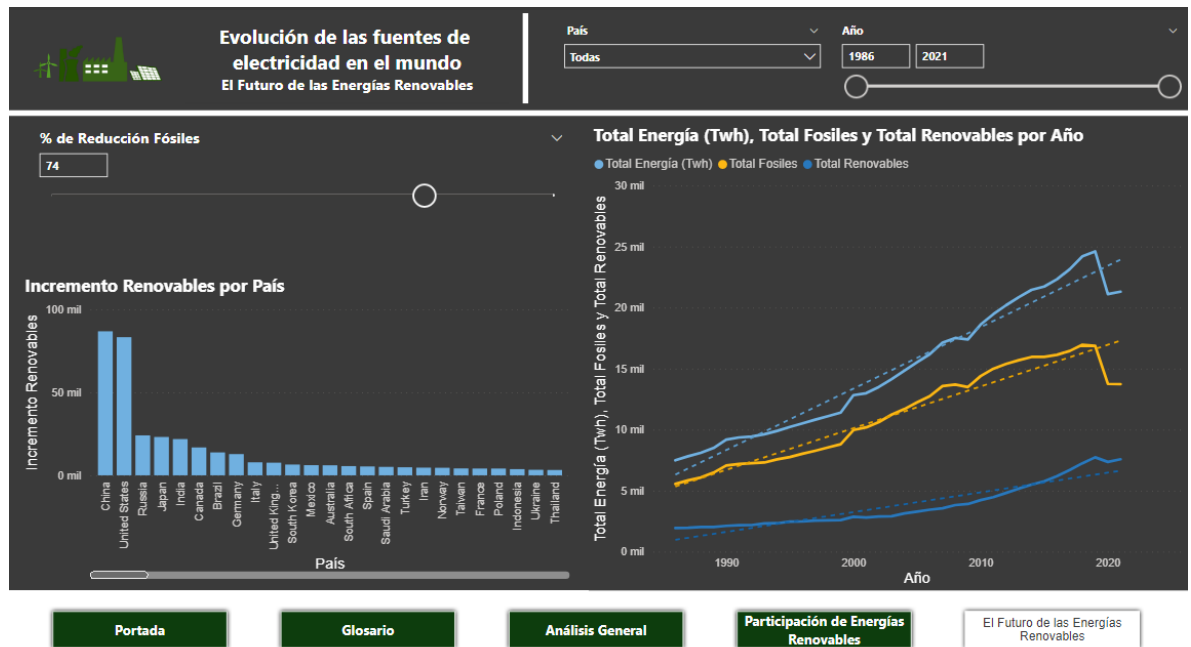


14.5. Solapa "El Futuro de las Energías Renovables"

En solapa EL FUTURO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES se presenta una herramienta de cálculo de la cantidad de Teravatios hora a generar mediante energía renovables con el objetivo de reducir un dado porcentaje de energía por métodos fósiles.

En la parte superior izquierda de la solapa se tiene una herramienta scroll-horizontal que permite variar el porcentaje de energía fósil que se desea reducir, en la parte inferior izquierda se expresa la cantidad de Teravatios hora que cada país deberá generar mediante fuentes renovables de manera tal de compensar dicha reducción en su contraparte no-renovable.

A la derecha de la solapa se presenta una gráfica de líneas de la evolución de la producción eléctrica, fósil y renovable con el objetivo de que el usuario pueda seguir el análisis de dichas variables sin tener que regresar a previas solapas.



14. Conclusión y Futuras líneas

Se logró presentar los datos de generación eléctrica de un gran número de países obteniendo las variaciones interanuales. A su vez se presentó las contribuciones de cada fuente de generación, renovables y no-renovables (fósiles) y su variación anual, como también por país.

Las fuentes de electricidad predominantes continúan siendo el carbón, hidroeléctricas, y gas a nivel global, es decir, fuentes no renovables con la excepción de la segunda. Por otro lado, se aprecian países donde las fuentes de generación renovables son mayoritarias como lo son Uruguay, Canadá y Suecia. De la solapa "Análisis General" también logra apreciar la caída en la generación eléctrica del periodo 2020 - 2021 relacionado con la pandemia del Covid-19, producto de una disminución en el consumo eléctrico industrial, como se observa en la solapa

Un aumento en el porcentaje de la contribución de fuentes renovables, del 50% se logra observar en el periodo 2010 - 2020 como se ilustra en la solapa "Participación de Energías Renovables".

Continuando con el análisis cuantitativo de la cantidad de Teravatios de producción por fuente de generación eléctrica, se podría profundizar el análisis realizando un estudio sobre los precios y los costes de generación por fuente y su variación en los últimos años, sean estos de costes de materias primas, mantenimiento y de inversión. Dicha información permitirá llevar a cabo una toma de decisiones más completa.