

Caso práctico: Almacén de datos para el análisis de indicadores de crisis en la eurozona

Solución PRA3 – Explotación de datos

A partir del almacén de datos y la información cargada en la práctica anterior, el estudiantado, individualmente, deberá construir un cubo OLAP para responder a una serie de consultas.

Índice

1. Análisis de datos	2
2. Creación del modelo OLAP	3
2.1. Creación del proyecto	3
2.2. Vista del origen de datos	6
2.3. Creación e implementación de los cubos	12
2.4. Jerarquías, dimensiones y atributos	20
2.5. Procesado y resolución de errores	33
3. Explotación del modelo OLAP	35

1. Análisis de datos

Esta actividad consiste en realizar la implementación de cubos multidimensionales para la explotación de la información, que va a servir para el análisis de datos y la posterior toma de decisiones.

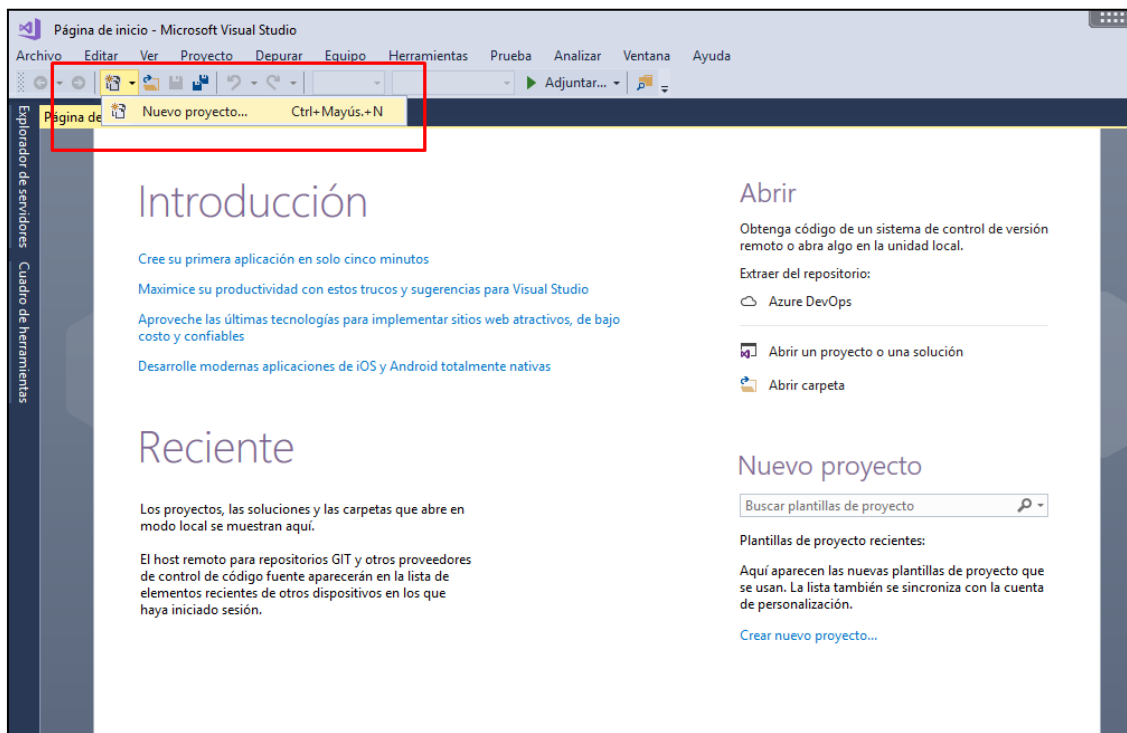
Esta solución de la PRA3 plantea cómo realizar el diseño de un modelo *multidimensional online analytical processing* (OLAP) para el análisis multidimensional de la información disponible en el almacén de datos. Con este fin, se van a llevar a cabo las siguientes consultas:

- 1) Relación de precios de consumo en alimentación por país en marzo del año 2022, ordenados por HICP de mayor a menor.
- 2) Obtener la media del HICP para España por año. Mostrar los resultados redondeados a dos decimales.
- 3) Visualizar la evolución del HICP por año para España, Francia, Italia y Alemania. ¿En qué país ha habido un incremento más alto? Se recomienda utilizar Excel para analizar esta evolución.
- 4) Obtener el top cinco de fines de consumo (COICOP) durante 2022, según la media de su HICP, ordenados por este valor de mayor a menor.
- 5) Obtener el precio medio del consumo de gas y electricidad por banda de consumo en España durante el año 2022. ¿Varía el precio por banda de consumo? Si es así, ¿qué interpretación se le puede dar a esta variación?
- 6) Visualizar la evolución por año de precios de electricidad para España y Austria. ¿En qué país ha habido un incremento más alto? Se recomienda utilizar Excel para analizar esta evolución.

2. Creación del modelo OLAP

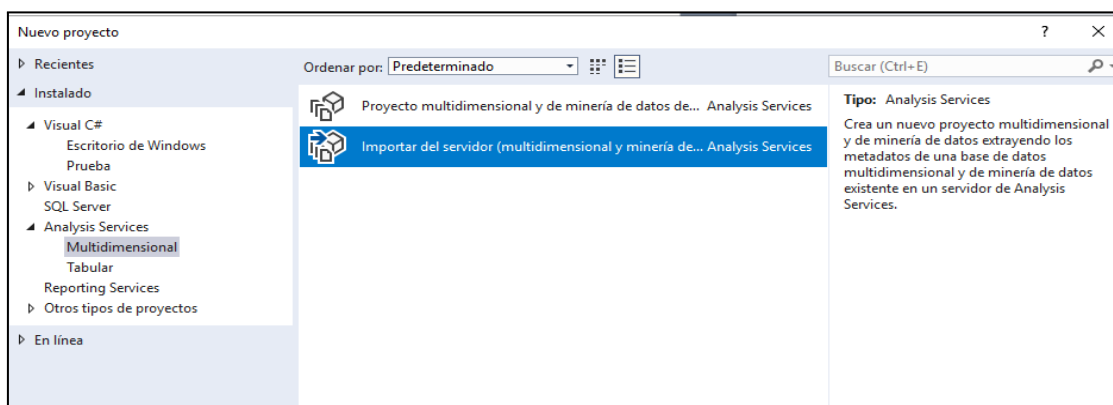
2.1. Creación del proyecto

Iniciar Visual Studio 2017 haciendo clic en el icono del escritorio virtual y a continuación seleccionar «Nuevo proyecto».

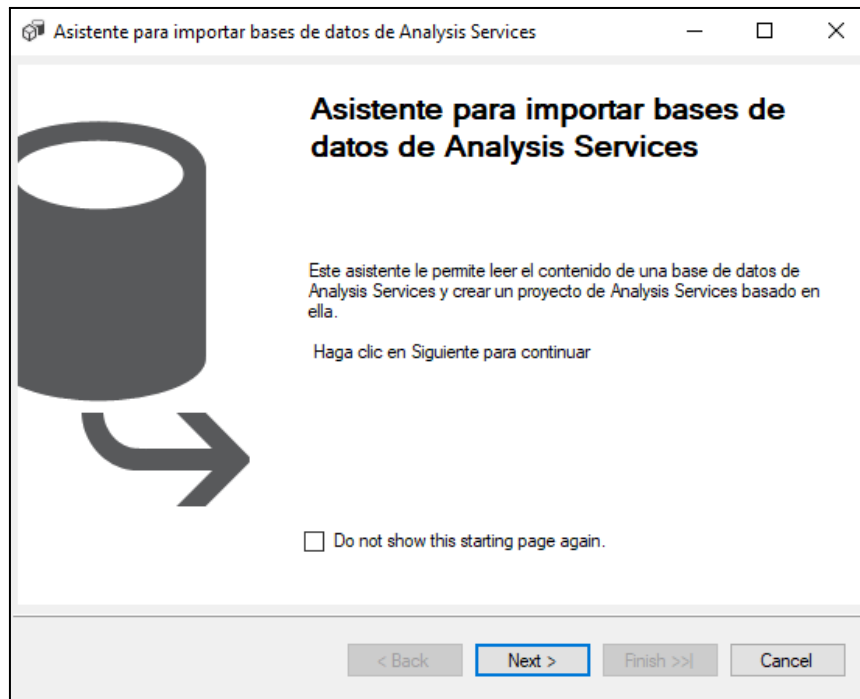


En la ventana emergente, seleccionar «Proyecto multidimensional y de minería de datos», que permite crear cubos analíticos y realizar proyectos de minería de datos.

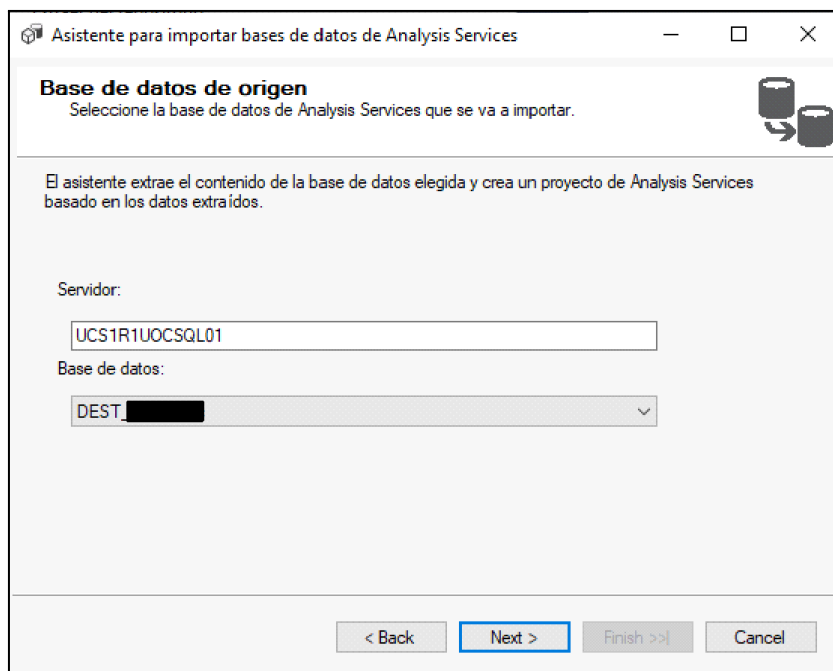
A continuación, seleccionar la opción «Importar del servidor (multidimensional y minería de datos)».



Asignar un nombre y una ubicación donde guardar el proyecto y, a continuación, seleccionar «Aceptar» para iniciar el asistente e importar la base de datos de Analysis Services.

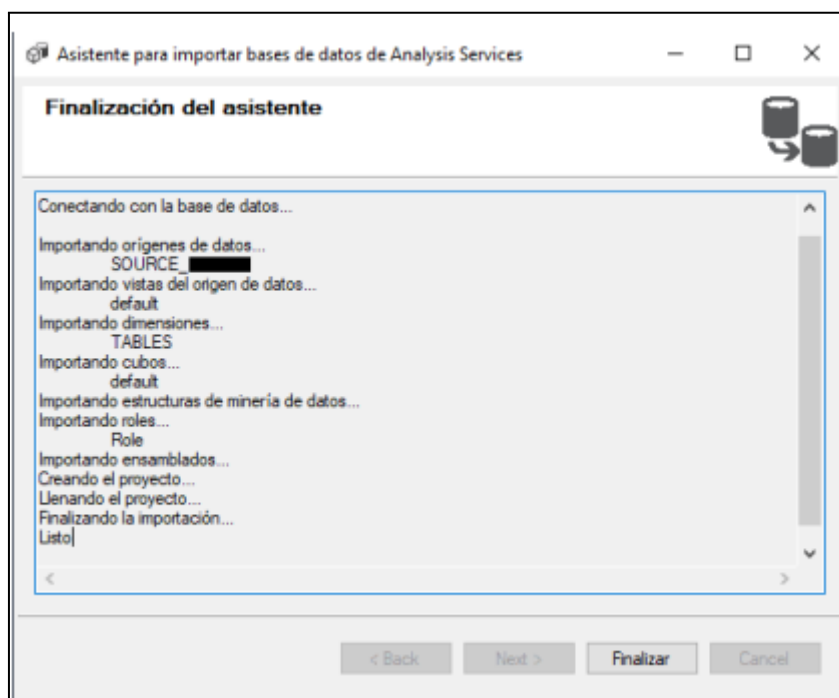


Introducir los datos del servidor de Analysis Services (UCS1R1UOCSQL0X, donde X varía según el servidor asignado) y seleccionar la base de datos «DEST_loginuoc» (donde *loginuoc* es el nombre de la cuenta de *login* del alumno). Pulsar «Next» para proceder a la importación de la base de datos.



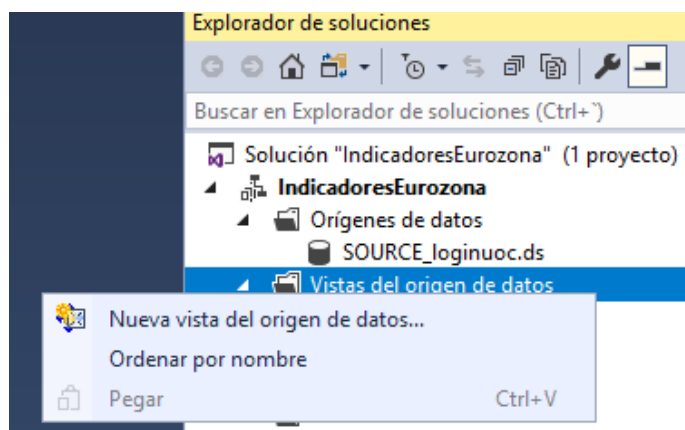
Para el ejemplo mostrado en la pantalla se ha utilizado el servidor UCS1R1UOCSQL01, pero cada alumno debe utilizar el que le hayan asignado en su aula.

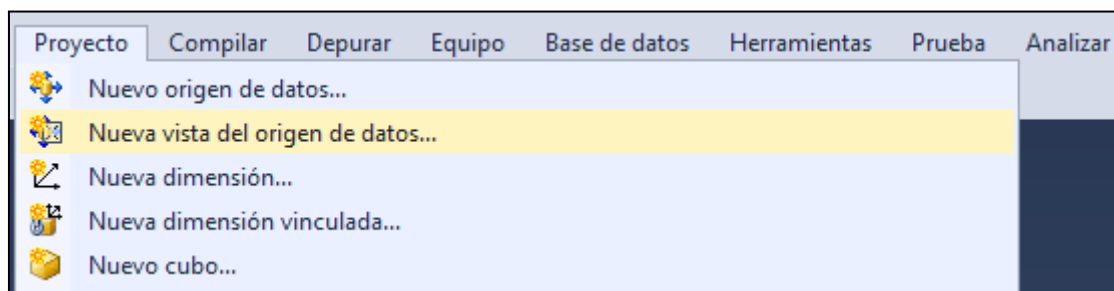
Seleccionar «Finalizar». Verificar que se ha creado un origen de datos («SOURCE_loginuoc») que se corresponde con la base de datos del alumno en el servidor. Además, se crea una vista de datos por defecto, con un cubo *default*, una dimensión *tables* y un rol. Estos objetos no deben ser borrados ni utilizados en la realización de la práctica.



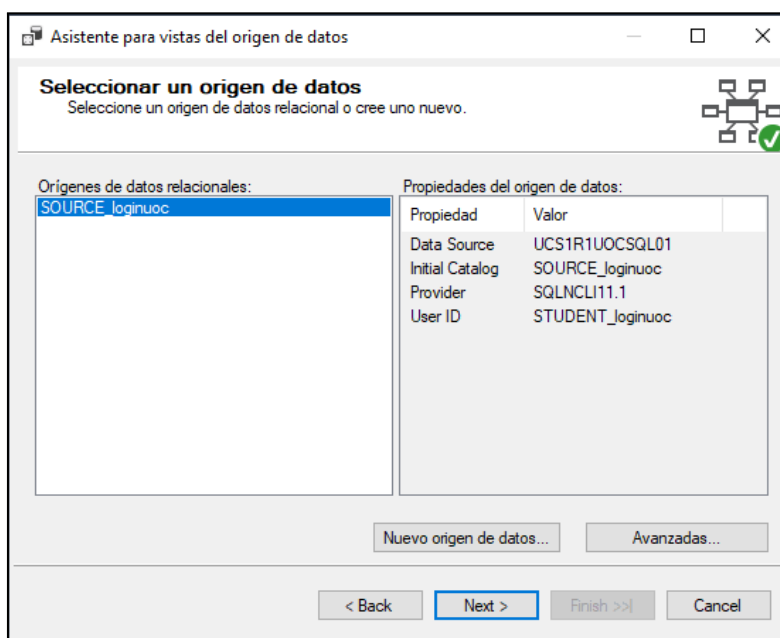
2.2. Vista del origen de datos

A continuación, se procederá a crear las vistas del origen de datos. Para crear cada una de las vistas, es necesario seleccionar «Nueva vista del origen de datos» del menú contextual «Vistas del origen de datos» o en la opción con el mismo nombre del menú «Proyecto».





En el asistente, seleccionar «Next».

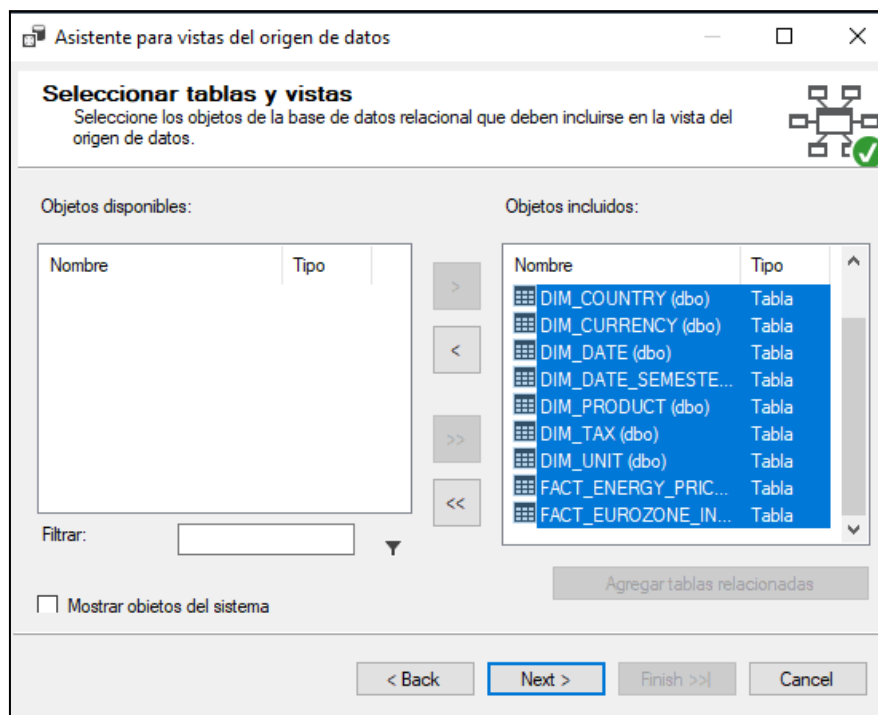


A continuación, se creará una vista para el cubo «CUBO_INDICADORES_EUROZONA». Este componente se define de la siguiente manera:

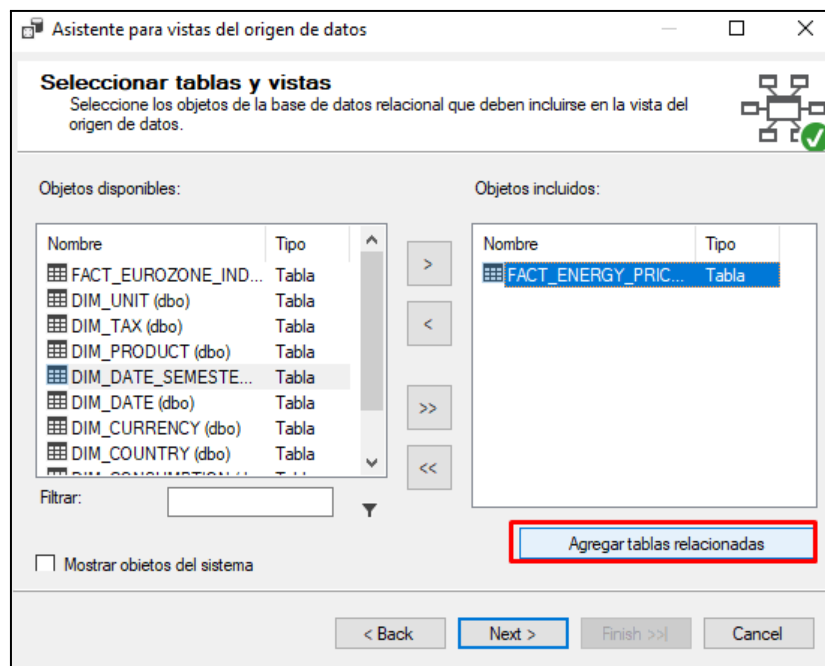
- **«Vista_Indicadores_Eurozona»:** dará acceso a las tablas para diseñar el cubo de análisis de los indicadores de la eurozona.

En la ventana emergente, se seleccionarán las tablas necesarias para la vista de origen de datos. En este caso, se seleccionarán las dos tablas de hechos («FACT_ENERGY_PRICE» y «FACT_EUROZONE_INDICATORS») así como las dimensiones («DIM_COICOP», «DIM_CONSUMPTION», «DIM_COUNTRY»,

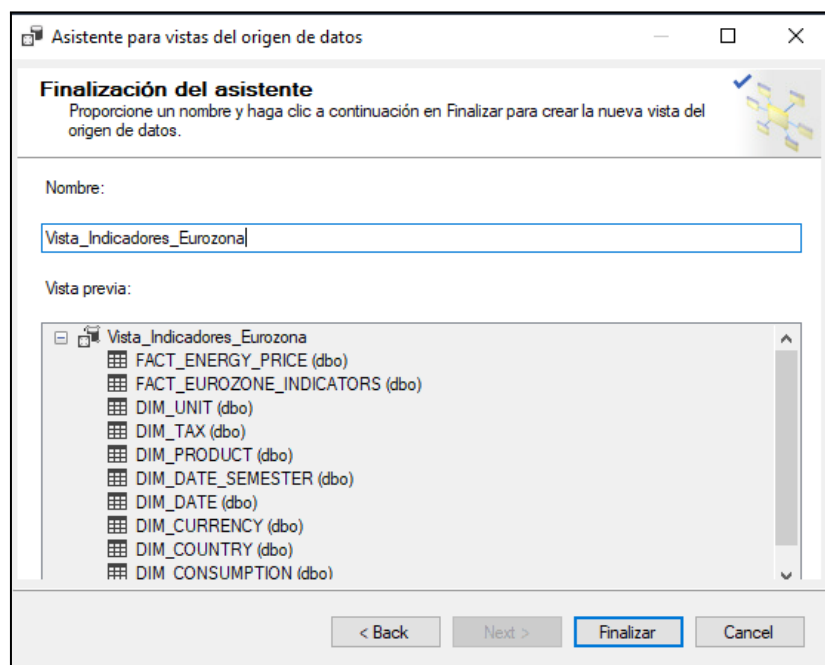
«DIM_CURRENCY», «DIM_DATE», «DIM_DATE_SEMESTER», «DIM_PRODUCT», «DIM_TAX» y «DIM_UNIT»).



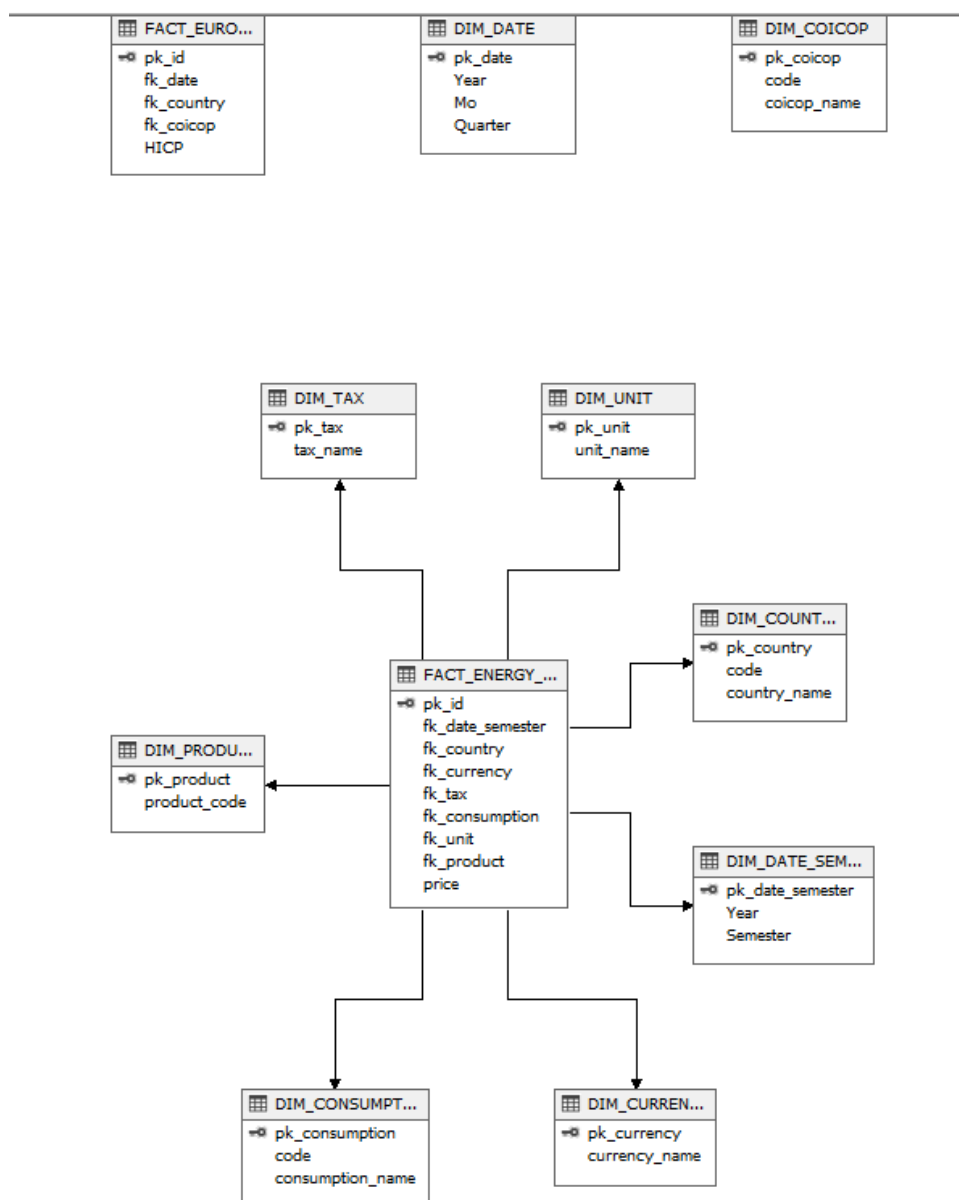
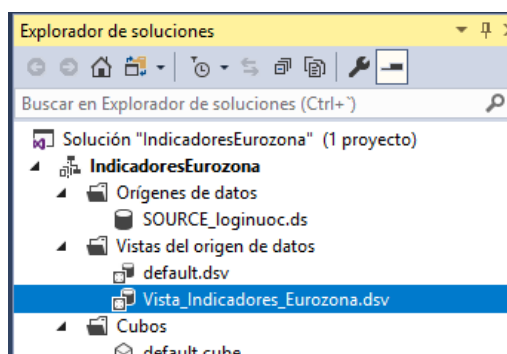
Otra forma de hacerlo es seleccionando una tabla de hechos y eligiendo después la opción «Agregar tablas relacionadas». Esta opción utilizará las claves foráneas para traer las tablas relacionadas. Si se opta por esta opción, se debe realizar dos veces (una por cada tabla de hechos).



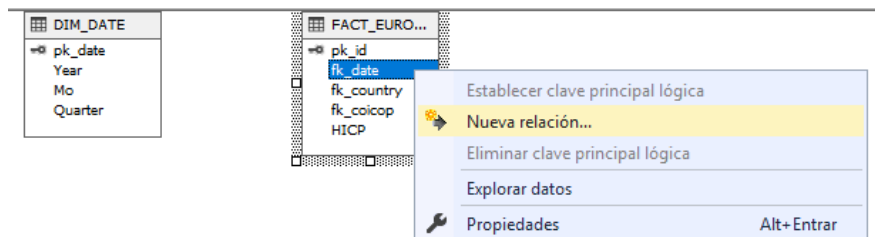
A continuación, tras seleccionar la opción «Next», se mostrará un cuadro de diálogo con el resumen de los objetos seleccionados. En este punto se define el nombre de la vista («Vista_Indicadores_Eurozona») y se pulsa «Finalizar» para generarla.



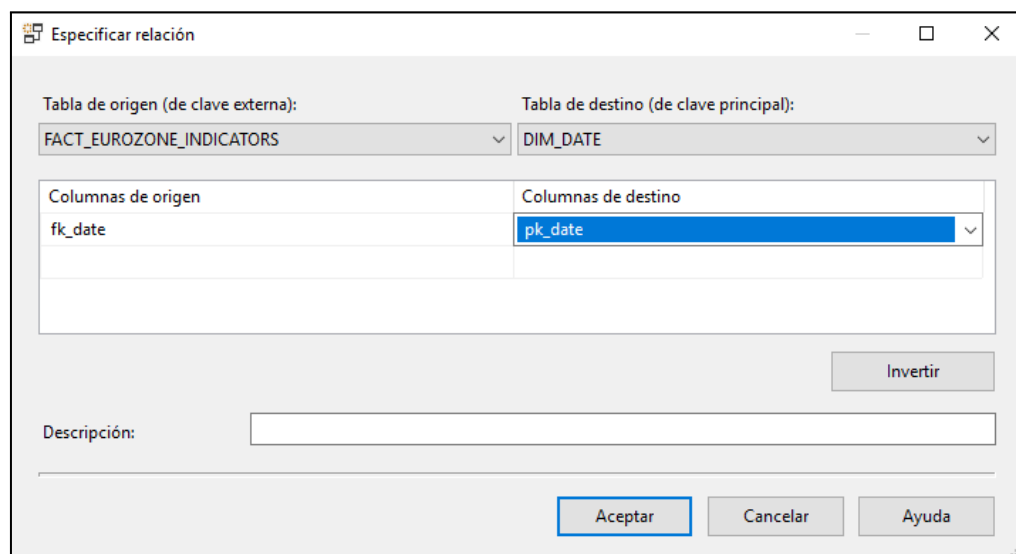
Una vez generada, haciendo doble clic en el objeto dentro del «Explorador de soluciones», se podrá acceder a la representación gráfica de la vista.



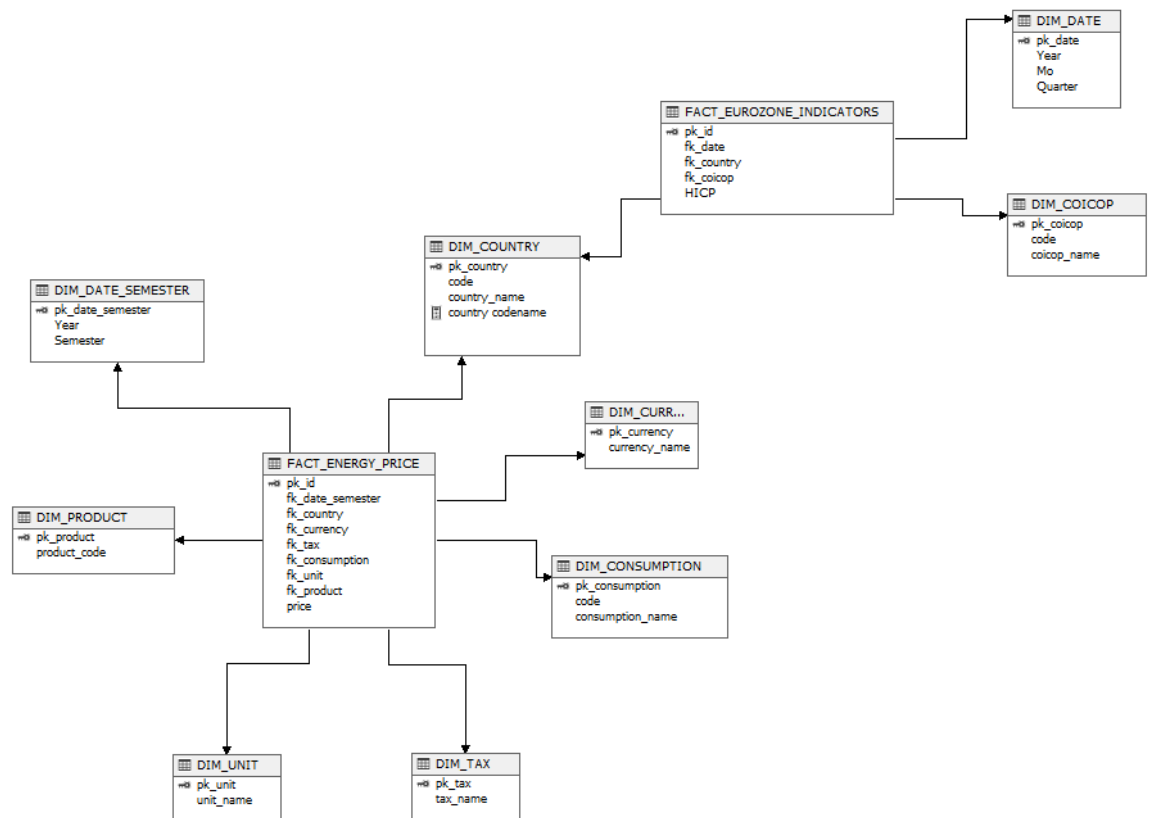
Revisando la vista del origen de datos, se puede apreciar que no se han generado las relaciones para la tabla de hechos «FACT_EUROZONE_INDICATORS» y las dimensiones «DIM_DATE», «DIM_COICOP» y «DIM_COUNTRY». Se deberán crear manualmente haciendo clic derecho en cada atributo que hay que relacionar de la tabla de hechos y seleccionando «Nueva relación».



En el siguiente diálogo se realizará la correspondencia entre el atributo de la tabla de hechos y la clave primaria de la dimensión correspondiente:



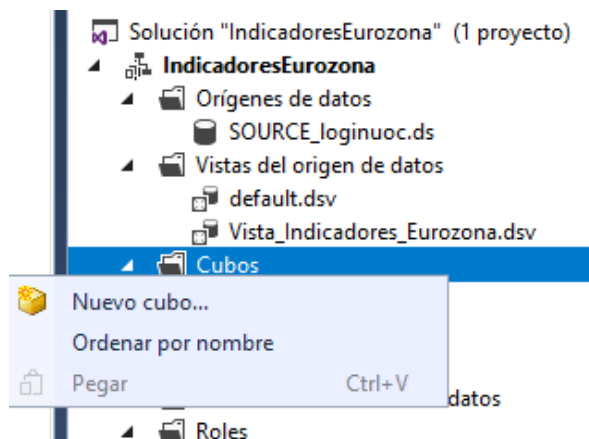
Se realizará el mismo proceso con el resto de atributos que son clave foránea de la tabla de hechos. Finalmente, la vista tendrá el siguiente aspecto:



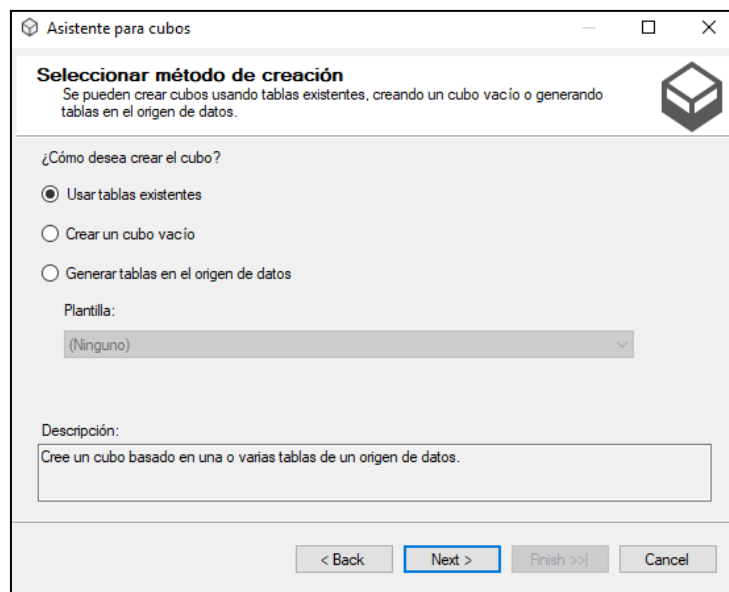
2.3. Creación e implementación de los cubos

Después del paso anterior de creación de las vistas para los orígenes de datos, el siguiente es la creación de los cubos. Este paso permitirá realizar los análisis OLAP para la explotación del almacén de datos.

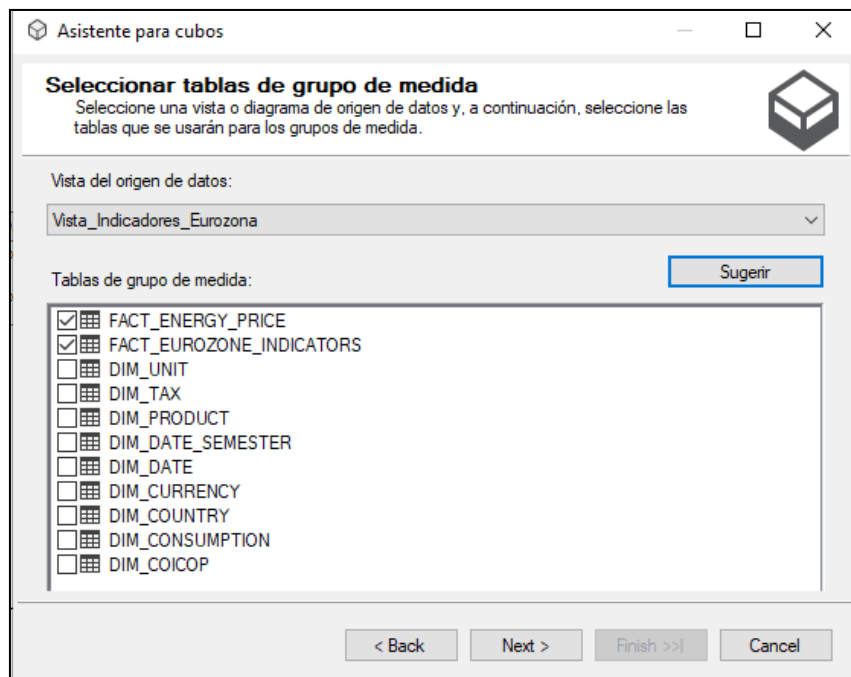
Para crear un cubo, acceder desde el explorador de soluciones al menú contextual de cubos (haciendo clic derecho en la carpeta «Cubos») y seleccionar la opción «Nuevo cubo».



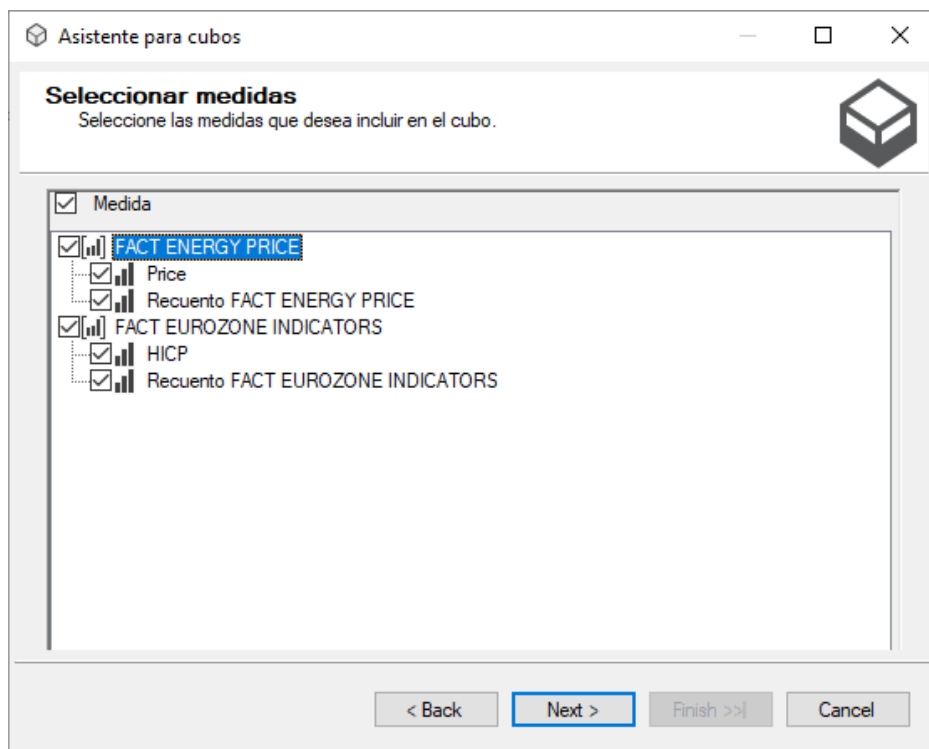
En el asistente, indicar que debe utilizar tablas ya existentes y, a continuación, elegir la vista creada en el paso anterior para crear el cubo correspondiente.



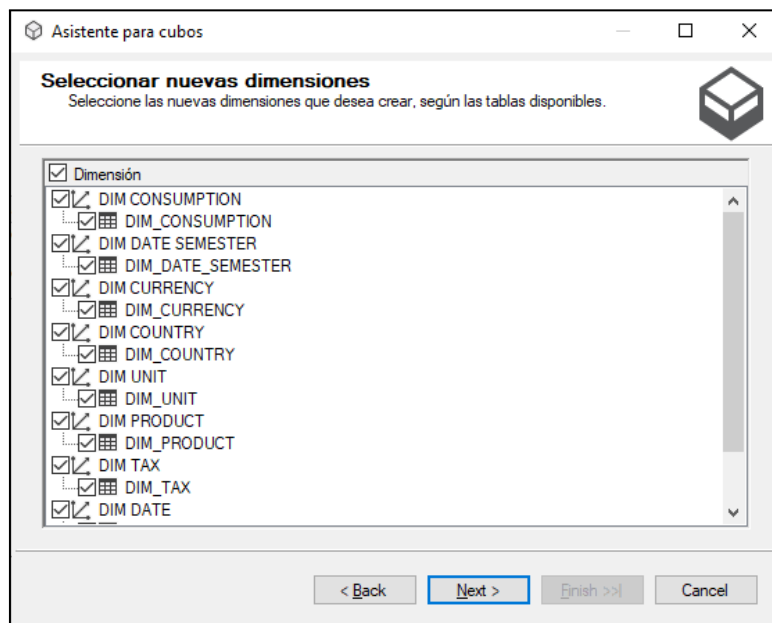
Seleccionar la vista «Vista_Indicadores_Eurozona», y las dos tablas de hecho «FACT_ENERGY_PRICE» y «FACT_EUROZONE_INDICATORS».



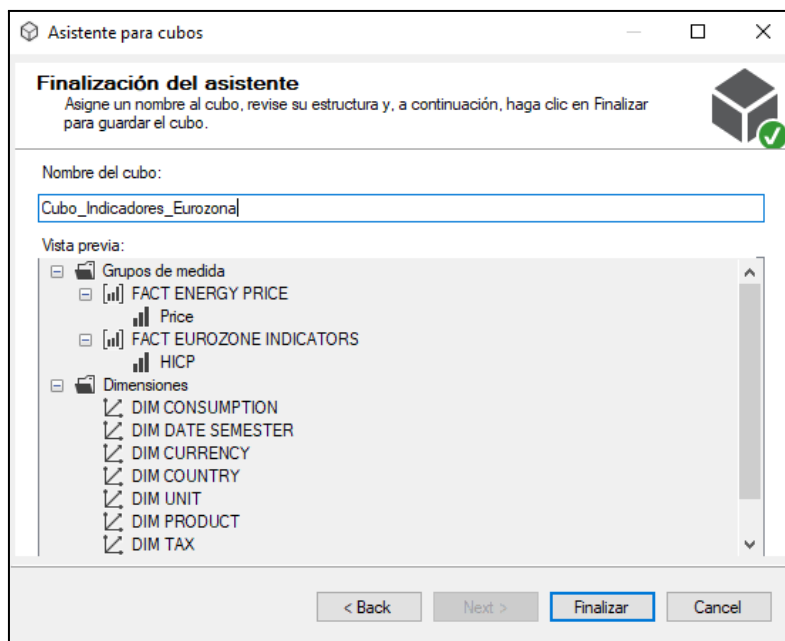
En el siguiente paso del asistente, se deben seleccionar las métricas. Además de las medidas de «Precio» y «HICP», opcionalmente se deben seleccionar las correspondientes medidas de «Recuento», las cuales serán útiles para obtener otros miembros calculados como la media.



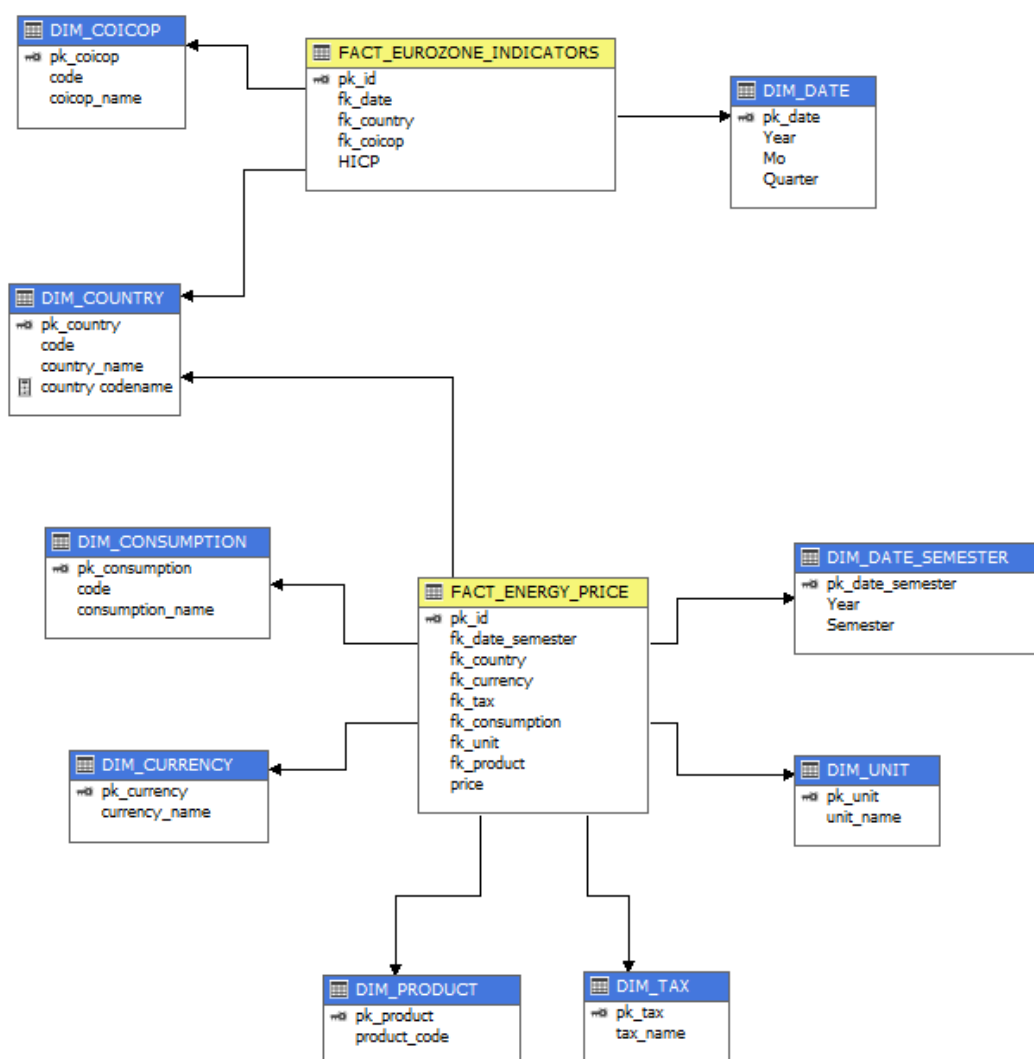
A continuación, se seleccionan las dimensiones.



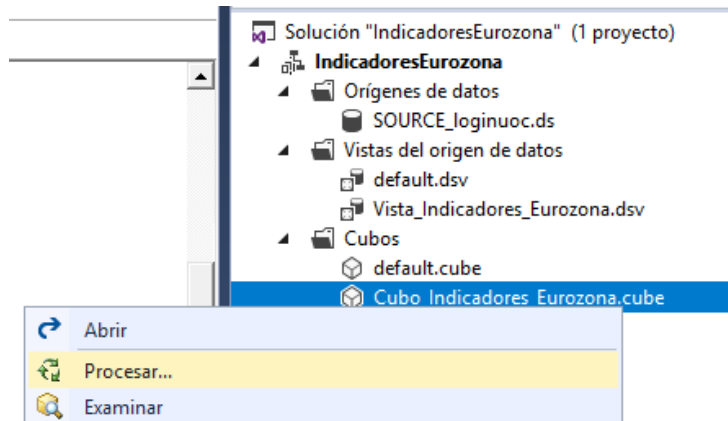
Al finalizar el asistente, se mostrará un diálogo con el resumen del cubo a crear y donde se le asignará un nombre. En este caso el cubo se llamará *Cubo_Indicadores_Eurozona*.



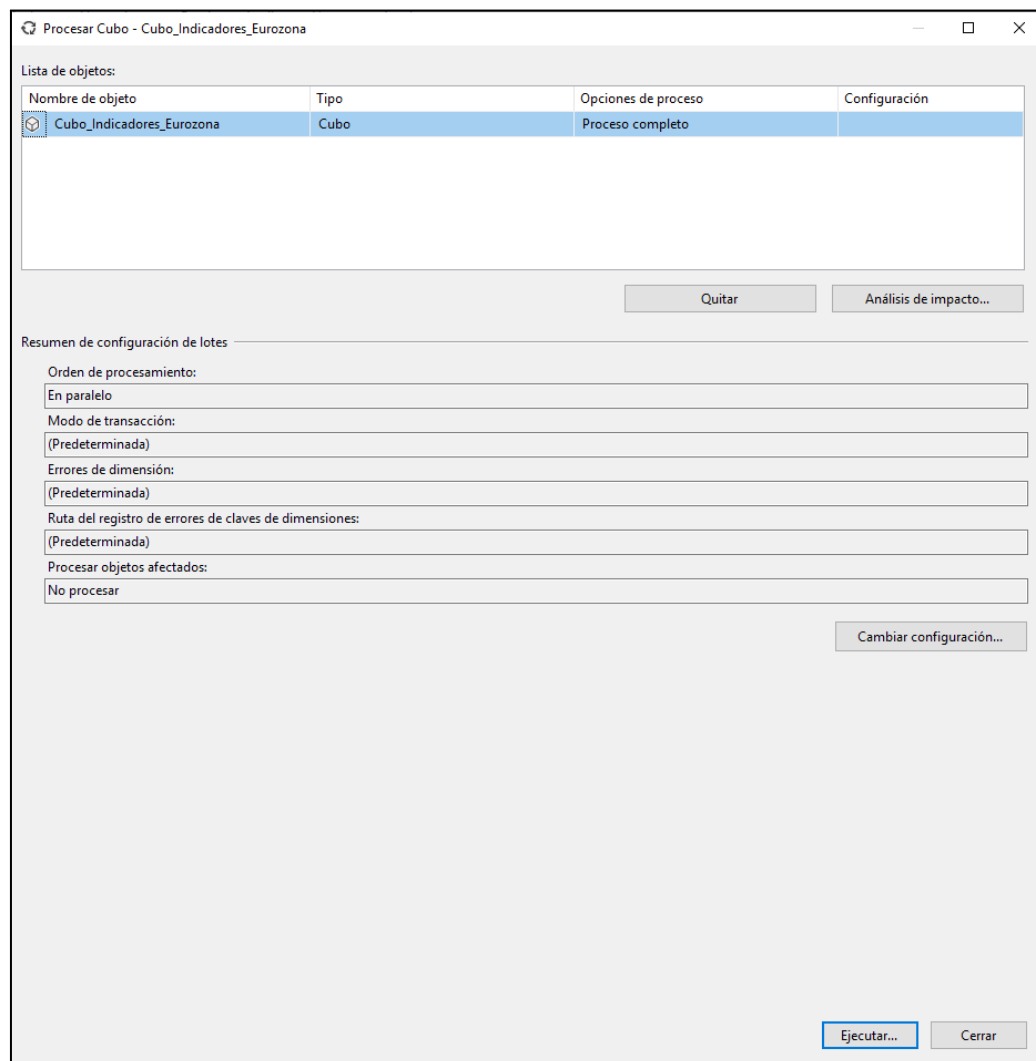
Al pulsar «Finalizar», se mostrará el modelo multidimensional del cubo que se acaba de crear. En la parte izquierda de la pantalla se podrán visualizar en forma de árbol las medidas y dimensiones que componen el modelo OLAP del cubo.



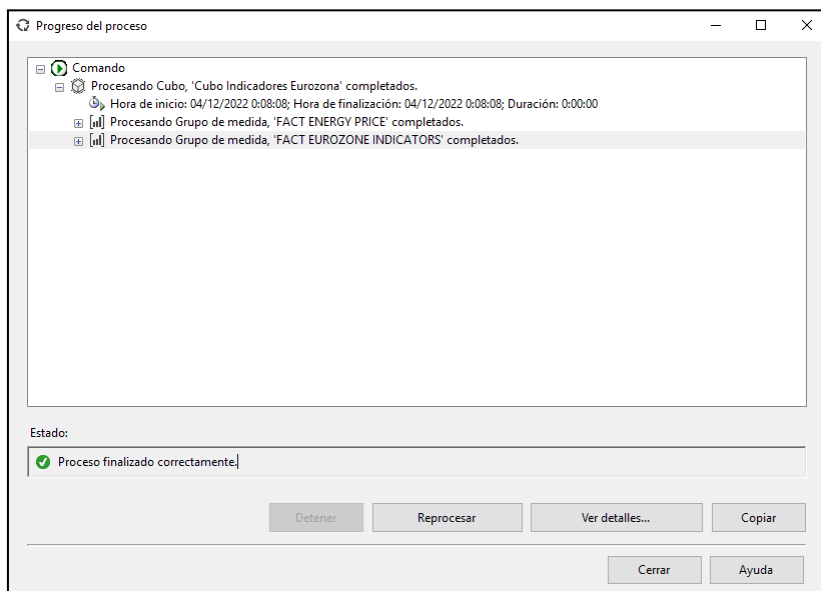
Para poder visualizar los datos del cubo es necesario implementarlo en el servidor de *SQL Server Analysis Services* (SSAS). Para hacerlo, se debe realizar clic derecho en el cubo que se acaba de generar en el explorador de soluciones y seleccionar la opción «Procesar» del menú contextual.



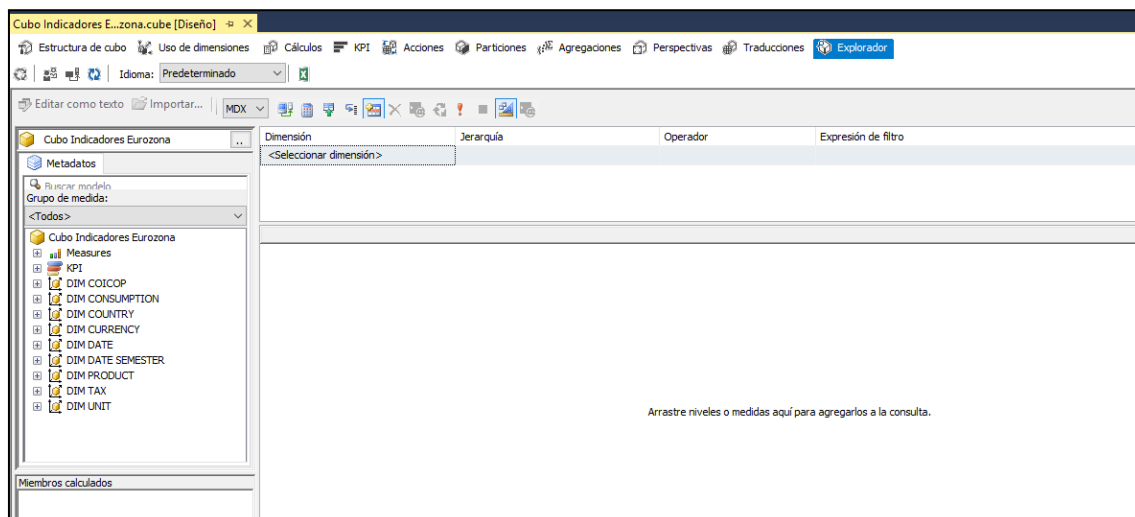
Transcurrido el proceso de implementación, aparecerá la ventana de ejecución del cubo. Pulsar el botón «Ejecutar».



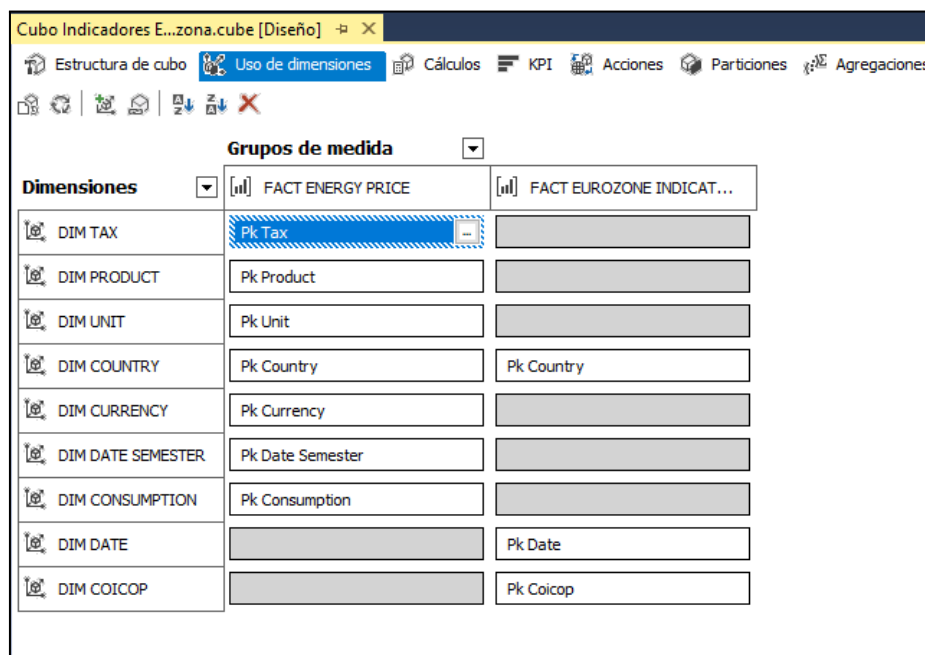
Se mostrará la pantalla confirmando que el cubo se ha procesado correctamente.



Una vez hecho esto, se podrá navegar por el cubo mediante la pestaña «Explorador».



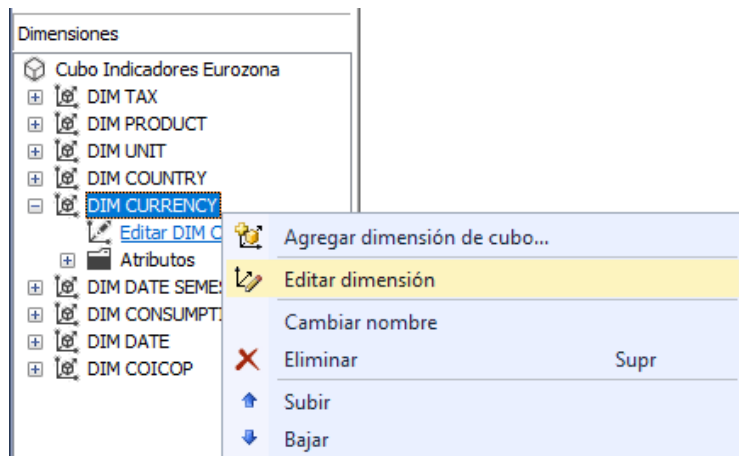
Finalmente, se deben revisar las relaciones entre la tabla de hechos y las dimensiones. Para hacerlo, es necesario ir a la pestaña «Uso de dimensiones» del diseño del cubo.



2.4. Jerarquías, dimensiones y atributos

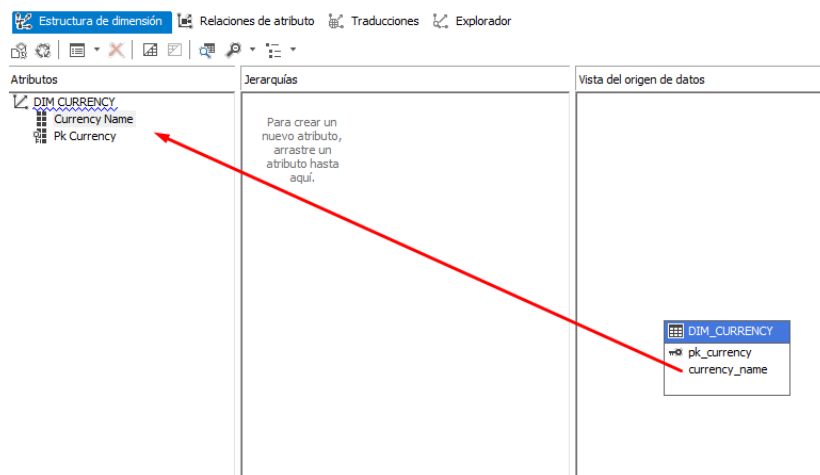
Una vez definidas todas las relaciones del cubo, se trabajará con las dimensiones del proyecto con el objetivo de definir sus atributos y jerarquías.

Para definir los atributos y las jerarquías de cada dimensión se puede hacer doble clic sobre la dimensión en el apartado «Dimensiones del Explorador de soluciones» o elegir la opción «Editar dimensión» desde el menú contextual en la pestaña «Estructura» de cubo.

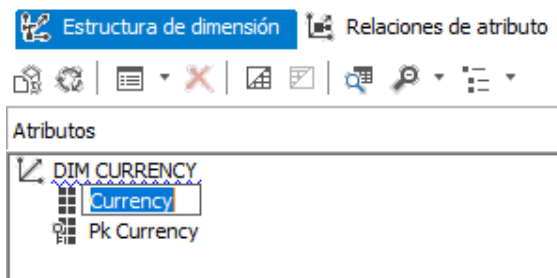


DIM Currency

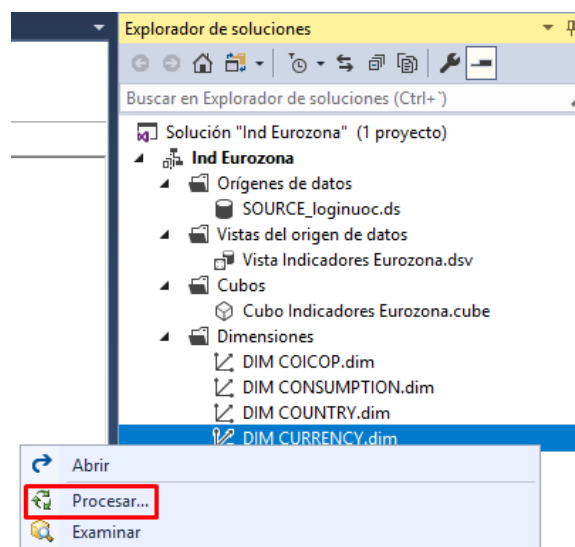
Para editar la dimensión se arrastrarán los atributos que se deseen utilizar desde la zona «Vista del origen de datos» hasta «Atributos». No es necesario seleccionar todos los atributos disponibles, sino solo aquellos que se utilizarán en el análisis de datos. En este caso, se seleccionará únicamente «currency_name».



Opcionalmente, es posible renombrar los atributos de la dimensión. En este caso, por ejemplo, se renombrará a *Currency*.

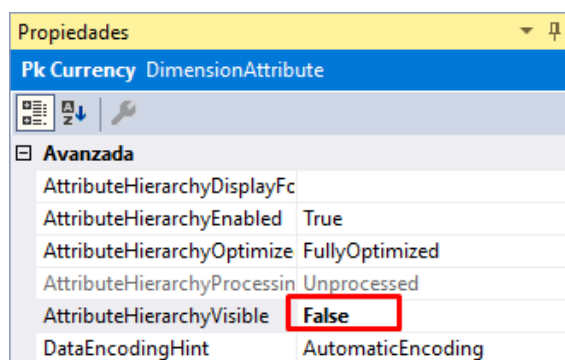


Tras guardar los cambios, hacer clic en la dimensión dentro del «Explorador de soluciones» y seleccionar la opción «Procesar».

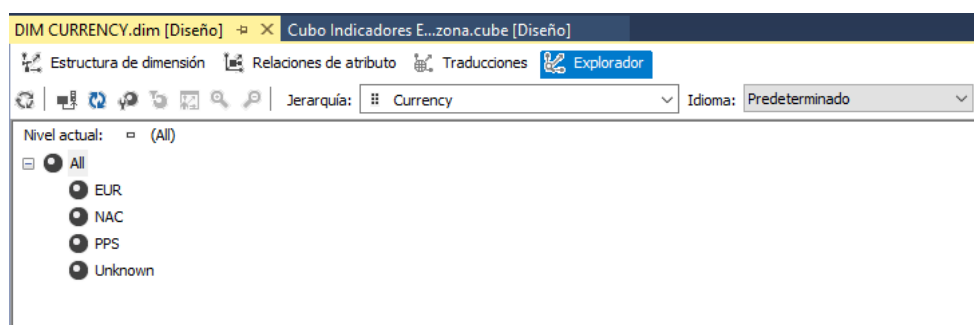


Al final del procesado, se puede observar que se ha generado una advertencia en la sección «Lista de errores», que sugiere la creación de una jerarquía. Esto no es necesario para que el cubo funcione, pero si no se desea que aparezca la advertencia, se puede seguir la recomendación proporcionada y crear jerarquías sencillas. Sin embargo, en este ejercicio se ignorará, siempre teniendo en cuenta que puede haber algún caso en el que puede ser interesante crearla.

A la hora de analizar los datos, los analistas no deberían poder trabajar con valores de tipo clave primaria, dado que estas son de uso interno para la base de datos y, en ocasiones, pueden cambiar entre carga y carga. Además, al tratarse de claves subrogadas, no ofrecen un valor que sea fácil de entender por los analistas. Por este motivo, se oculta seleccionando el atributo «Pk Currency» y, en la vista de «Propiedades» del atributo, cambiando la propiedad «AttributeHierarchyVisible» a «Falso».



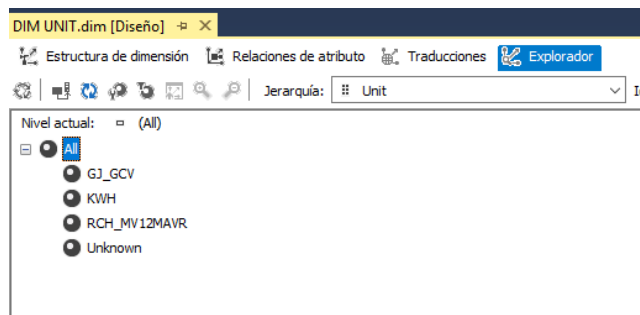
Accediendo al «Explorador», se puede visualizar cómo los miembros de la dimensión muestran el nombre de la divisa.



DIM Unit

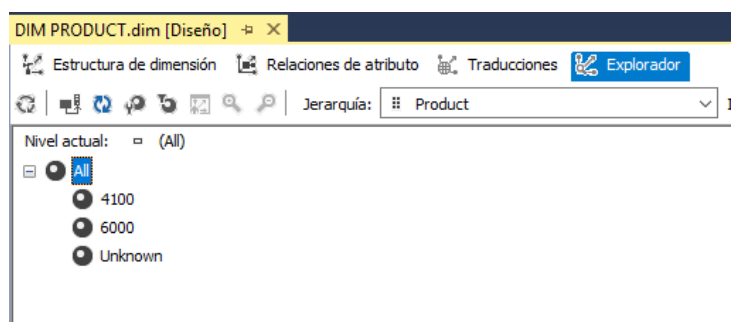
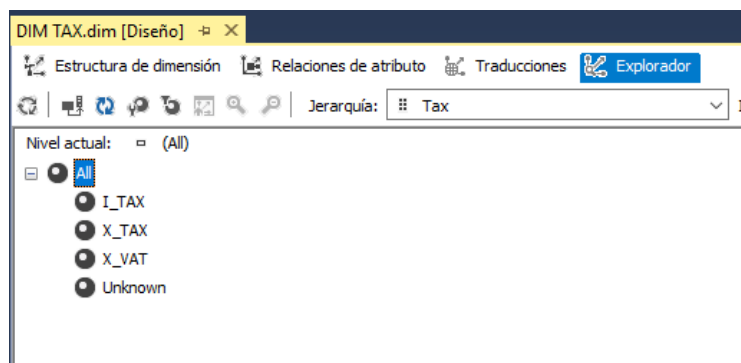
El caso es muy similar al anterior. Se deberá arrastrar el atributo «unit_name» de la vista del origen de datos a la lista de atributos. Una vez realizado, se renombrará el atributo a *Unit*. A continuación, modificar la propiedad «AttributeHierarchyVisible» del atributo «Pk_unit» a «Falso» y procesar la dimensión.

Como resultado, los miembros que se obtendrán serán los siguientes:



DIM TAX, DIM PRODUCT

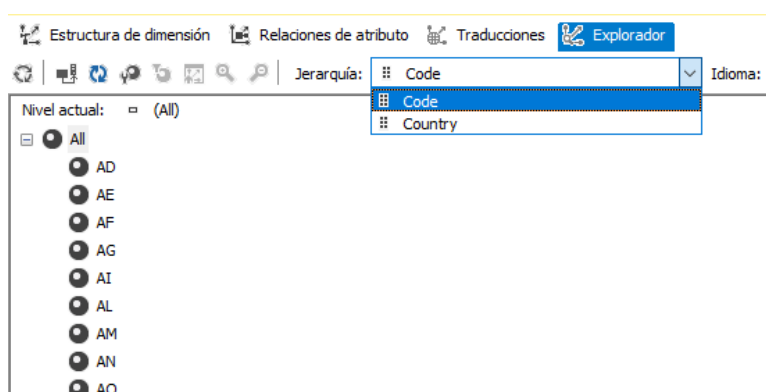
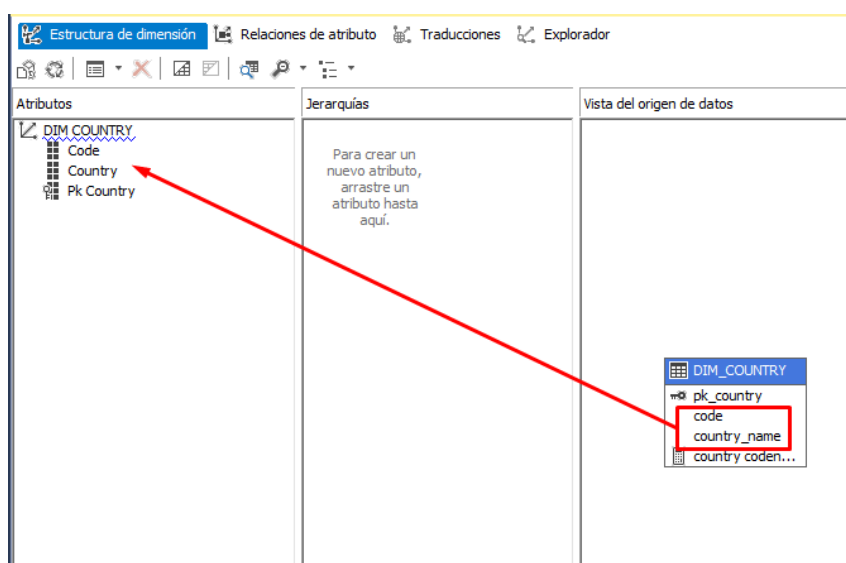
En estas dos dimensiones se realizarán los mismos pasos que en los casos anteriores. Como resultado se obtendrán los siguientes miembros:



DIM COUNTRY

Esta es una dimensión que se utiliza por las dos tablas de hechos de esta solución. Tiene la particularidad de que dispone de dos atributos («code» y «country_name») que, indistintamente, se pueden utilizar para analizar los datos (la única diferencia es en la presentación de resultados donde, en un caso, se visualizarían datos por código de país y, en otro, por nombre de país).

Se arrastrarán ambos campos a la sección de atributos y se procesará la dimensión. Una vez procesada, accediendo a la pestaña «Explorador» se podrá visualizar cómo se presenta la lista de miembros según se cambie el desplegable «Jerarquía».

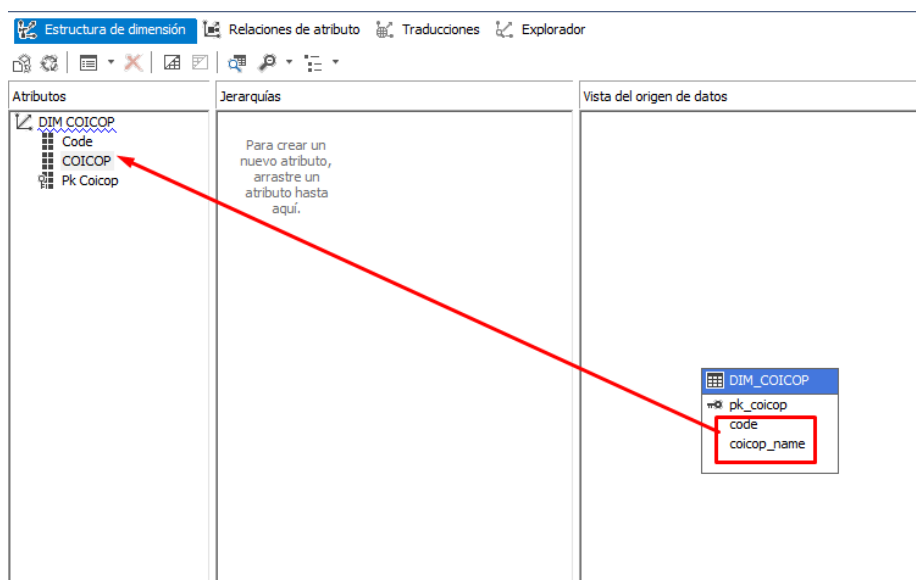
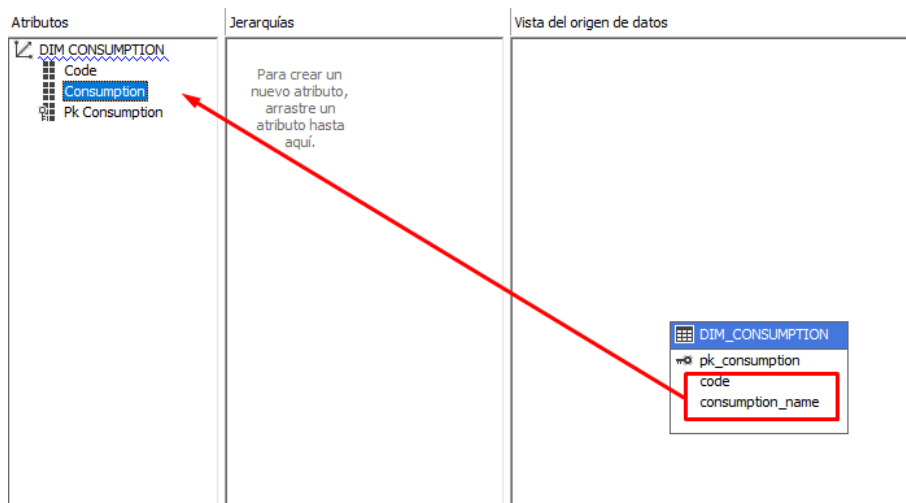


En este caso no se configurarán niveles de la jerarquía, ya que ambos atributos tienen el mismo nivel. Si los datos de esta dimensión estuvieran también agrupados por región

(ejemplo: Europa Occidental, Norte de Europa, etc.) tendría sentido crear una jerarquía de diferentes niveles.

DIM CONSUMPTION, DIM COICOP

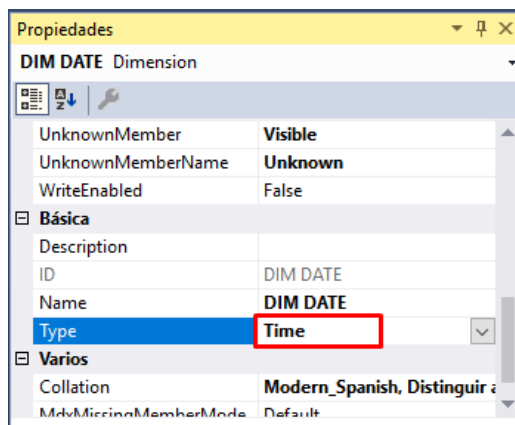
Estas dos dimensiones tienen la misma particularidad que la dimensión «DIM COUNTRY» en cuanto al número y tipo de atributos. En ambos casos se puede seleccionar únicamente el atributo de nombre («consumption_name», «coicop_name») o el atributo de nombre y de código si se desea que el código también aparezca como jerarquía.



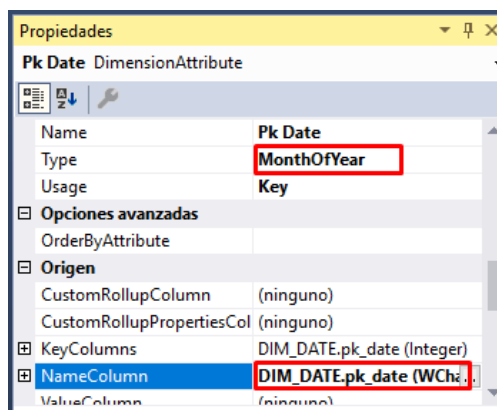
DIM DATE

Esta dimensión va a ser una de las dimensiones temporales del modelo. Su estructura se compone de la clave primaria subrogada, año («Year»), trimestre («Quarter») y mes («Mo»).

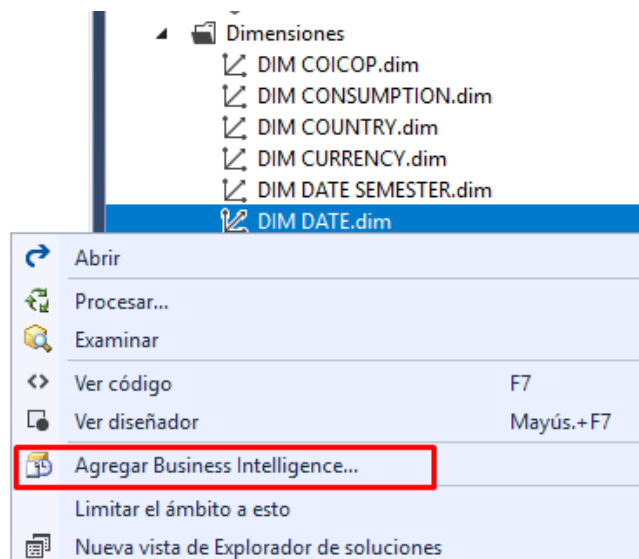
Como primer paso, seleccionar los atributos pertinentes. Después, desde la sección «Atributos» de la pestaña «Estructura de dimensión», visualizar las propiedades de la dimensión y cambiar el tipo a «Time».



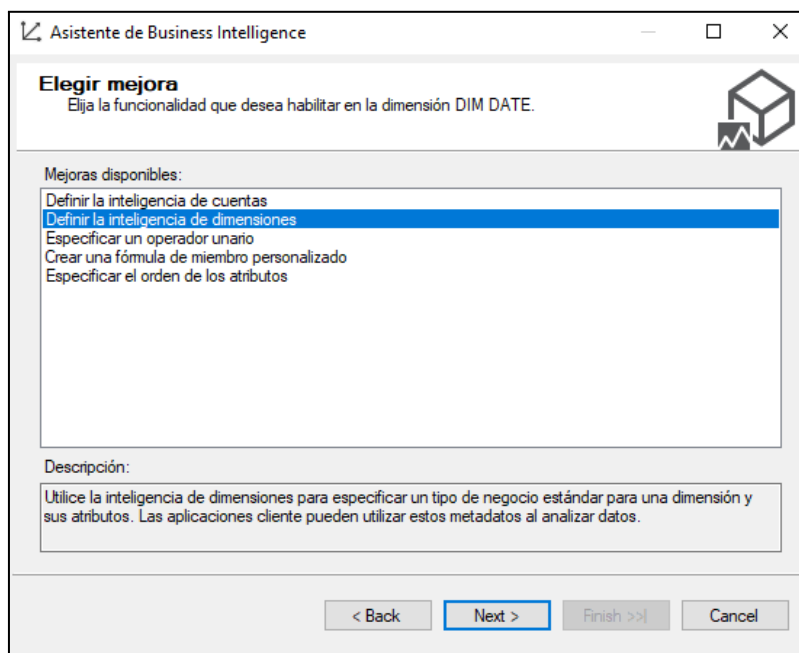
También se editarán las propiedades del atributo «Pk Date» para cambiar el tipo a «Fecha» → «Calendario» → «MonthOfYear» y «NameColumn» a «pk_date».



Finalmente, se creará la jerarquía de meses, trimestres y años, con la opción «Agregar Business Intelligence...».



A continuación, elegir en el asistente la opción «Definir la inteligencia de dimensiones»:



En el siguiente diálogo se realizará la correspondencia entre cada uno de los atributos de la dimensión y el tipo de atributo:

Asistente de Business Intelligence

Definir la inteligencia de dimensiones
Especifique un tipo de dimensión y asigne los atributos de dimensión a tipos de atributos integrados.

Tipo de dimensión:
Time

Atributos de dimensión:

Incluir	Tipo de atributo	Atributo de dimensión
<input checked="" type="checkbox"/>	Año	Year
<input type="checkbox"/>	Semestre	
<input checked="" type="checkbox"/>	Trimestre	Quarter
<input type="checkbox"/>	Cuatrimestre	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mes	Mo
<input type="checkbox"/>	Fecha	

Descripción:
Mes

< Back Next > Finish >> Cancel

Finalmente, revisar la correspondencia y confirmar.

Asistente de Business Intelligence

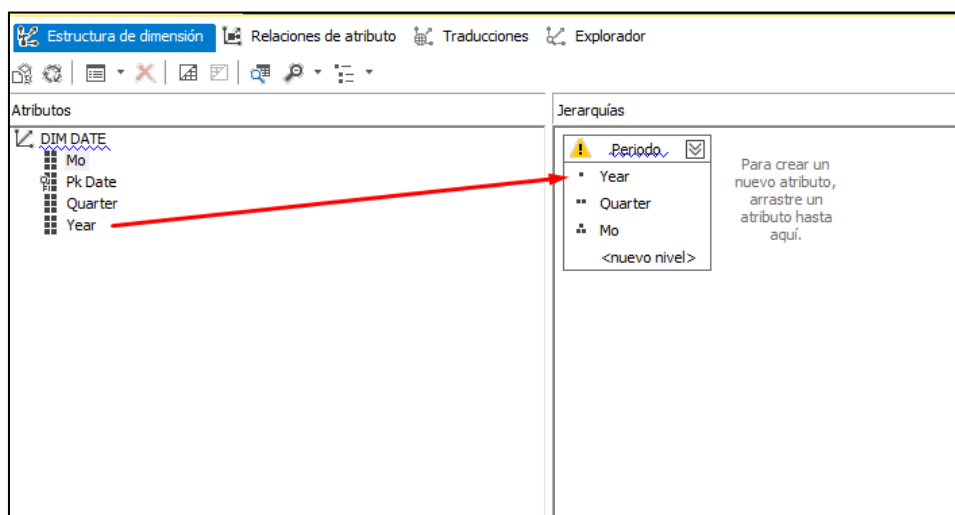
Finalización del asistente
Revise los cambios realizados por el asistente y haga clic en Finalizar.

Cambios:

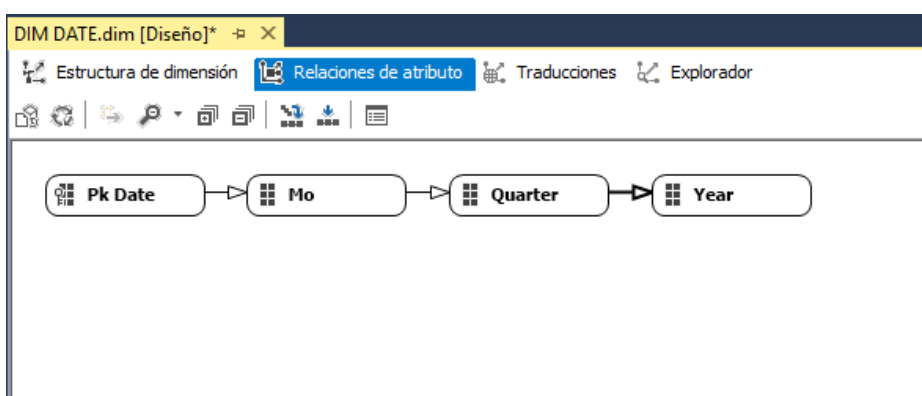
- ☒ DIM DATE
 - ☒ Type = Time
 - ☒ Atributos
 - ☒ Year
 - ☒ Type = Years
 - ☒ Quarter
 - ☒ Type = Quarters
 - ☒ Mo
 - ☒ Type = Months
 - ☒ Pk Date
 - ☒ Type = MonthOfYear

< Back Next > Finalizar Cancel

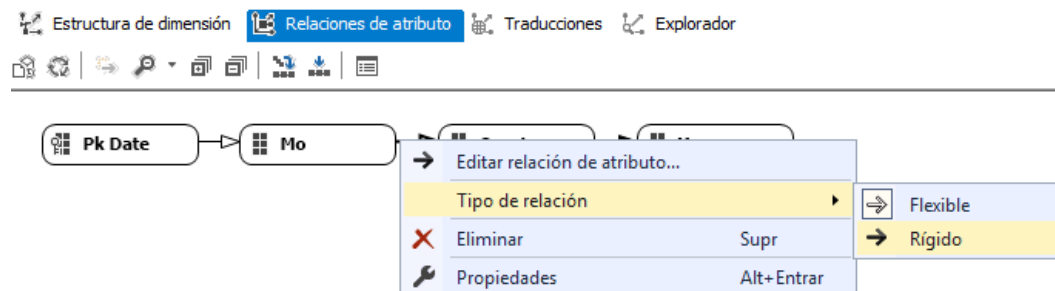
A continuación, se definirá la jerarquía temporal. Para ello, seleccionar el atributo «Year» y arrastrarlo hasta el área de «Jerarquías». Observar que se genera un cuadro de jerarquía con «Year» en el primer nivel. Posteriormente, seleccionar el atributo «Quarter» y arrastrarlo a la «Jerarquía», situándolo bajo el año. Finalmente, arrastrar el atributo «Mo» al tercer nivel de la jerarquía. Hacer clic sobre el título del cuadro de la jerarquía para cambiarle el nombre y renombrarlo a «Periodo».



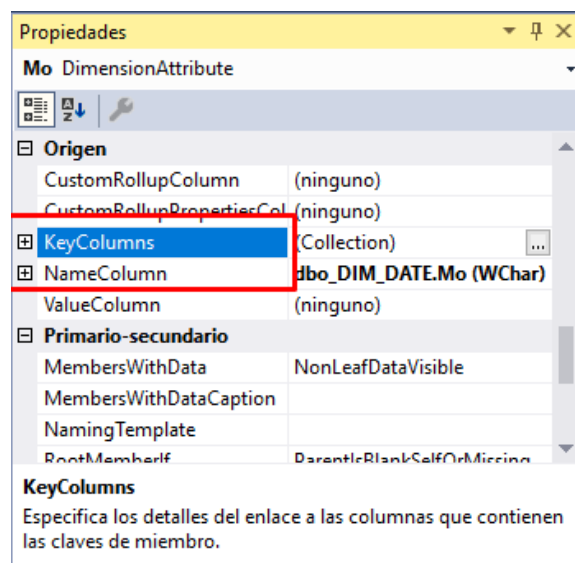
Se generará una alerta indicando que no existen relaciones de atributo entre los niveles de la jerarquía. Ya que esta situación puede afectar al rendimiento de las consultas, seleccionar la pestaña «Relaciones de atributo» y configurar la relación entre los atributos de la dimensión mediante la funcionalidad de *arrastrar y soltar* para tener la siguiente configuración:



Después, haciendo clic derecho en la flecha correspondiente a cada relación, cambiar el «Tipo de relación» a «Rígido».



A continuación, será necesario definir las columnas clave y las columnas de nombre para cada uno de los niveles de la jerarquía, de forma que cada miembro de la jerarquía pueda ser identificado de forma única. Esto se realiza configurando las propiedades «KeyColumns» y «NameColumn» de cada atributo de la dimensión.



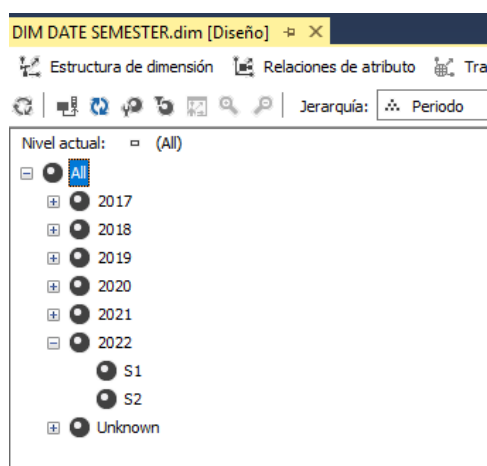
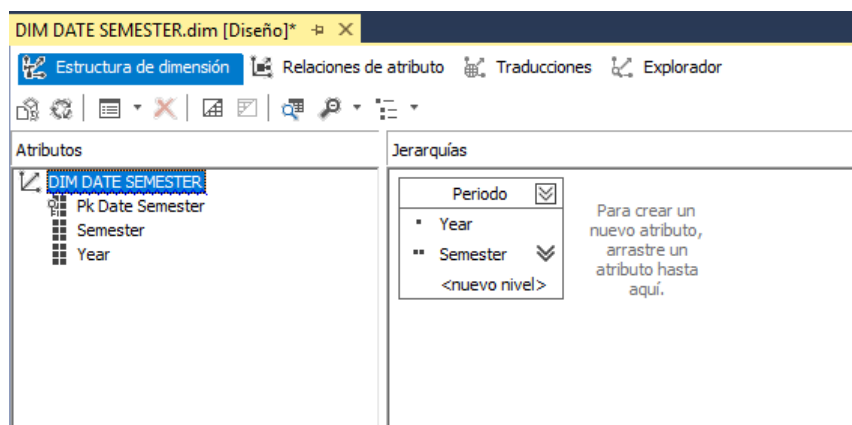
La configuración será la siguiente:

Atributo	KeyColumns	NameColumn
Mo	Year Quarter Mo	Mo
Quarter	Year Quarter	Quarter
Year	Year	Year

Finalmente, configurar la propiedad «AttributeHierarchyVisible» = «Falso» para los atributos «Year», «Quarter» y «Mo» (se pueden descartar estos atributos como jerarquías separadas puesto que ya forman parte de la jerarquía que se ha configurado previamente) y procesar la dimensión.

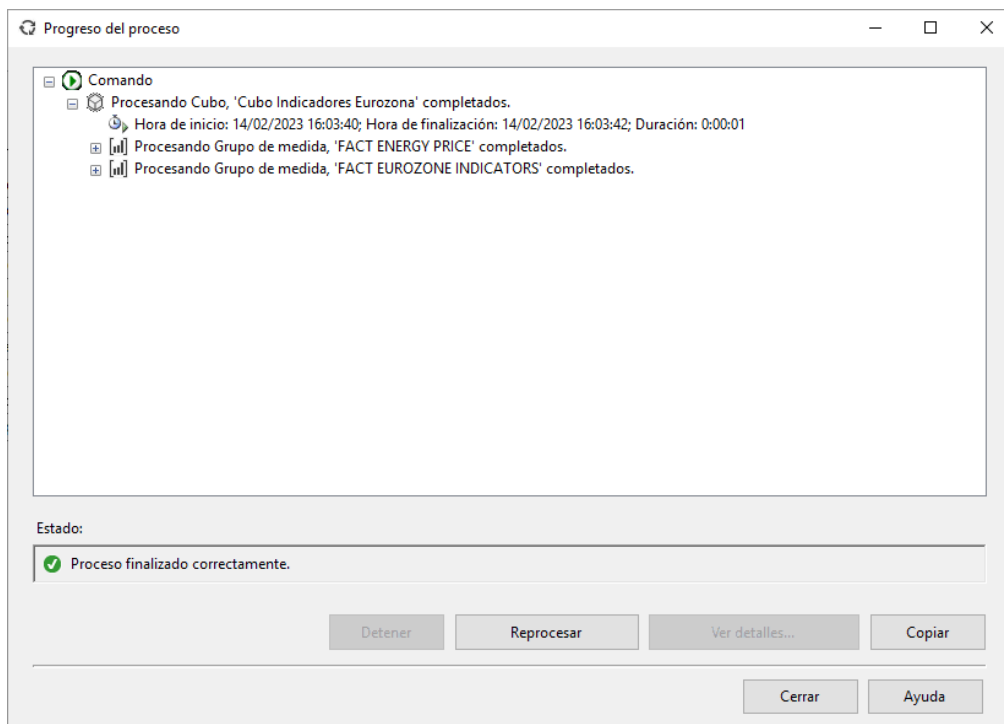
DIM DATE SEMESTER

Esta dimensión tendrá una configuración similar a «DIM DATE», con la particularidad de que su jerarquía estará compuesta por año y semestre. Tras seguir los pasos indicados para configurar la jerarquía, se procesará la dimensión y se utilizará el explorador para comprobar los miembros generados.

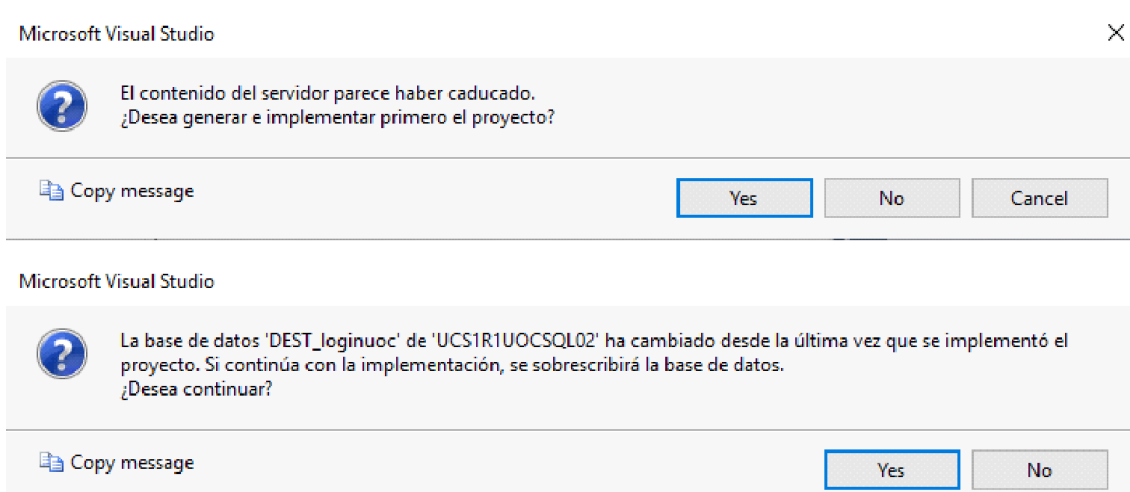


2.5. Procesado y resolución de errores

Finalmente, procesar de nuevo el cubo para tener una versión lista para explotar su información.



Si aparece alguno de los siguientes mensajes, se puede seguir adelante con el proceso. Únicamente indican que el contenido desplegado en el servidor SSAS es diferente al contenido del proyecto en Visual Studio. Esto es lógico, ya que se han estado realizando los cambios descritos durante esta práctica.

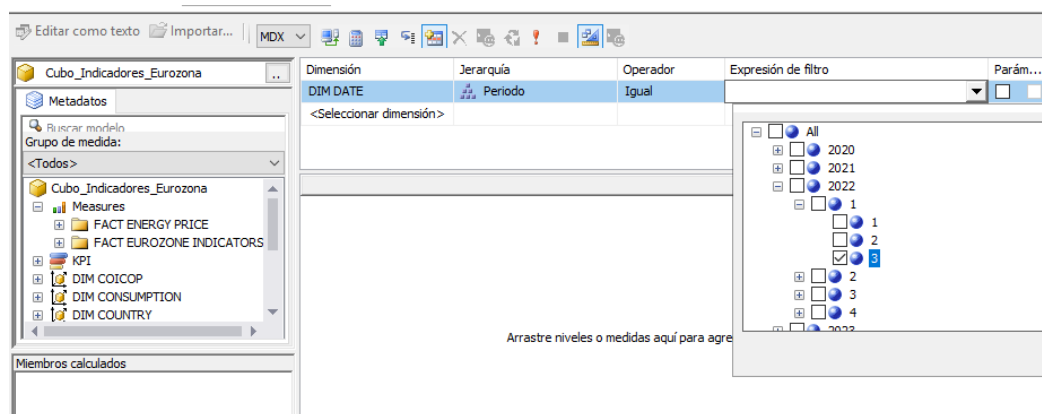


3. Explotación del modelo OLAP

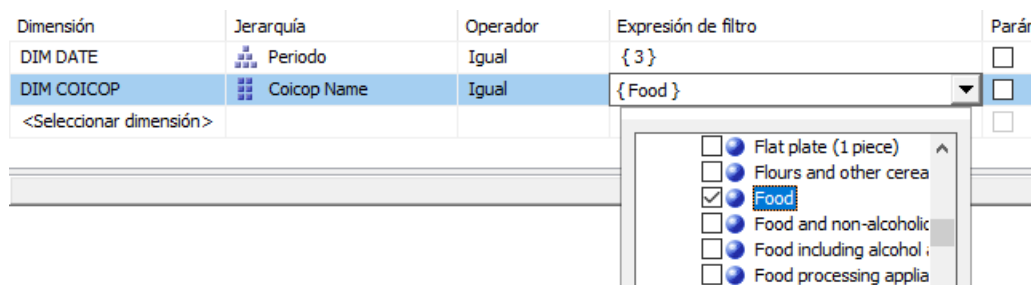
Para explotar el modelo OLAP construido en la sección anterior, se puede utilizar el propio explorador de cubos que proporciona Visual Studio. Esta herramienta es una interfaz gráfica sencilla que permite realizar de forma rápida consultas no muy complejas y enriquecerlas utilizando el lenguaje MDX.

1) Relación de precios de consumo en alimentación por país en marzo del año 2022, ordenados por HICP de mayor a menor

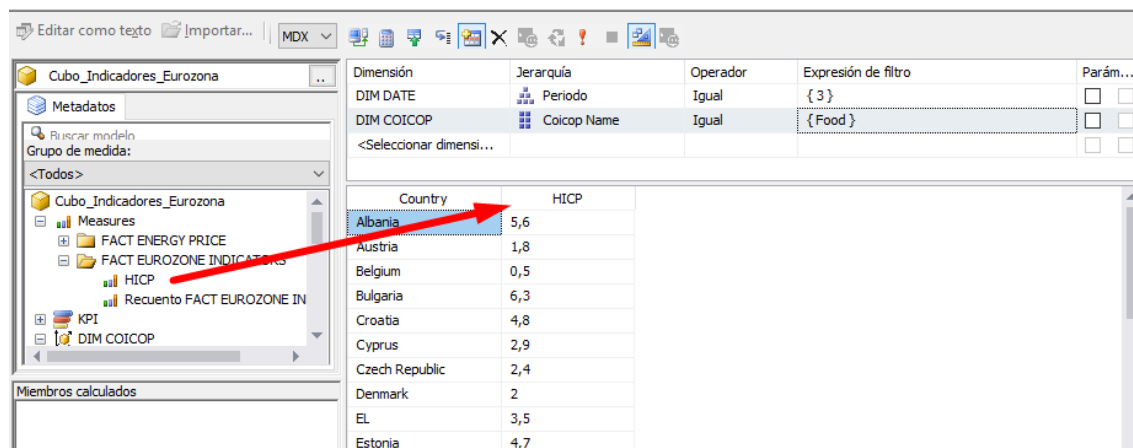
En el explorador de cubos, dentro del área «Metadatos», arrastrar la dimensión «DIM DATE» a la sección superior derecha del explorador y seleccionar en la jerarquía «Periodo» el valor correspondiente a marzo de 2022.



A continuación, arrastrar la dimensión DIM COICOP a la misma sección y seleccionar el valor «Food».

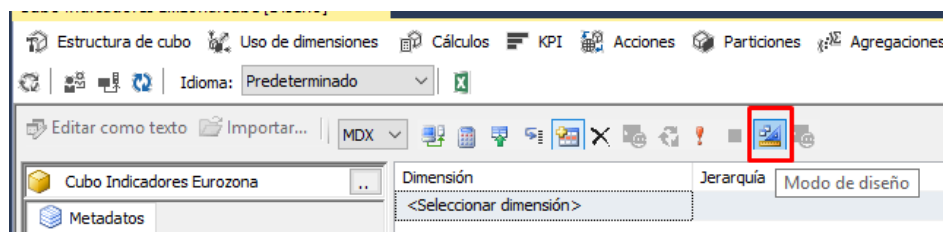


Una vez incorporados los filtros, desplegar «DIM COUNTRY» y seleccionar la jerarquía «Country». Arrastrar esta jerarquía al área de análisis. A continuación, desplegar el grupo de medidas «FACT EUROZONE INDICATORS» y seleccionar «HICP». Arrastrar esta medida al área de análisis, a la derecha de la columna «Country».



Country	HICP
Albania	5,6
Austria	1,8
Belgium	0,5
Bulgaria	6,3
Croatia	4,8
Cyprus	2,9
Czech Republic	2,4
Denmark	2
EL	3,5
Estonia	4,7

Se puede apreciar que la ordenación de los datos es por país. Sin embargo, interesa obtener el resultado por HICP de mayor a menor. En este caso, se utilizará el lenguaje MDX para enriquecer esta consulta, en concreto la función ORDER. Para ello es necesario acceder al editor de código haciendo clic en la herramienta «Modo de Diseño».



Esta acción muestra un comando MDX con la transcripción del diseño actual. Se modificará este comando para añadir la cláusula ORDER.

SELECT

```

NON EMPTY { [Measures].[HICP] } ON COLUMNS,
NON EMPTY { ORDER([DIM COUNTRY].[Country].[Country].ALLMEMBERS ),
              [Measures].[HICP], DESC ) } ON ROWS
FROM ( SELECT ( { [DIM COICOP].[Coicop Name].&[Food] } ) ON COLUMNS
FROM ( SELECT ( { [DIM DATE].[Periodo].[Mo].&[3]&[2022]&[1] } ) ON COLUMNS
FROM [Cubo_Indicadores_Eurozona]))
WHERE ( [DIM DATE].[Periodo].[Mo].&[3]&[2022]&[1],
        [DIM COICOP].[Coicop Name].&[Food] )

```

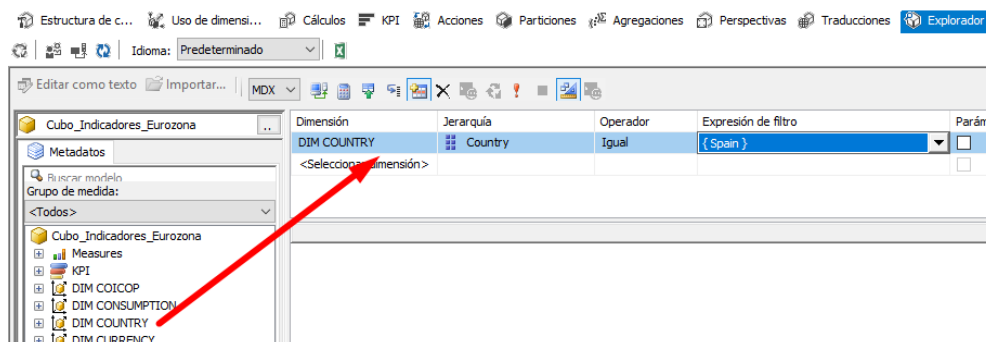
Se obtendrá el resultado con el orden deseado:

Country	HICP
Turkey	37,1
Republic of Serbia	8,6
Lithuania	7,1
Montenegro	6,8
Bulgaria	6,3
Hungary	5,9
Latvia	5,7
Albania	5,6
Kosovo	5,5
Croatia	4,8
Romania	4,8
Estonia	4,7
Malta	4,7
Poland	4,6
Slovakia	4,6
Macedonia, The F...	4,5
Germany	4,1
EL	3,5
Iceland	3,1
Cyprus	2,9
Spain	2,7
Czech Republic	2,4
Denmark	2

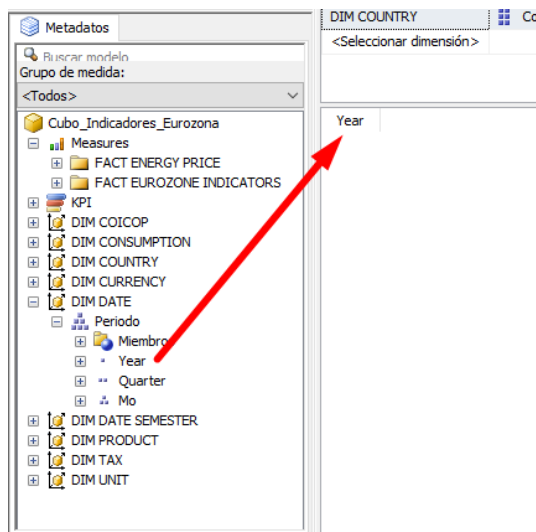
En los resultados se puede apreciar la relación de países ordenados de mayor a menor según la evolución de la inflación en su economía en marzo de 2022. Cuanto mayor es el HICP, mayor es la inflación que está soportando el país. Se puede observar que Turquía se sitúa en el nivel más alto de inflación (37.1), mientras que España se sitúa en un término medio (2.7). Al final de la tabla, se pueden observar países que experimentan deflación (Suiza y Noruega).

2) Obtener la media del HICP para España por año. Mostrar los resultados redondeados a dos decimales.

En primer lugar, en el explorador de cubos se arrastrará la dimensión «DIM COUNTRY» al área de filtros y se seleccionará el valor correspondiente.

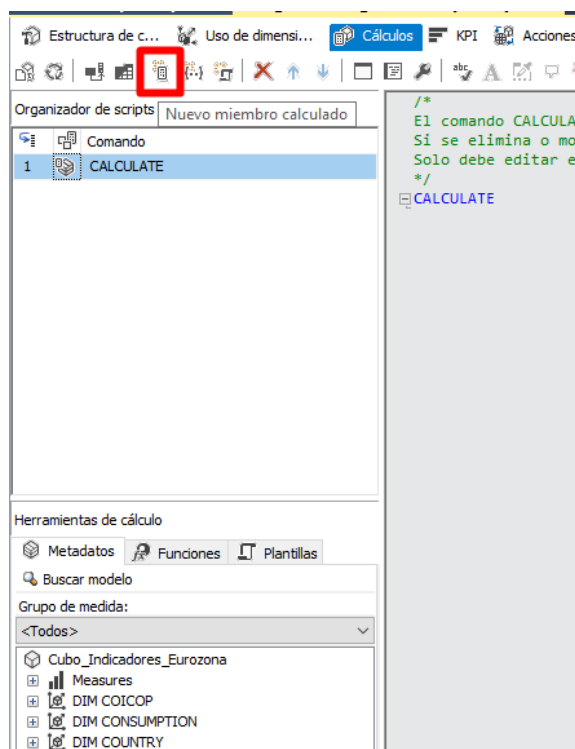


A continuación, se arrastrará el nivel «Year» de la jerarquía «Periodo» de «DIM DATE» al área de resultados.



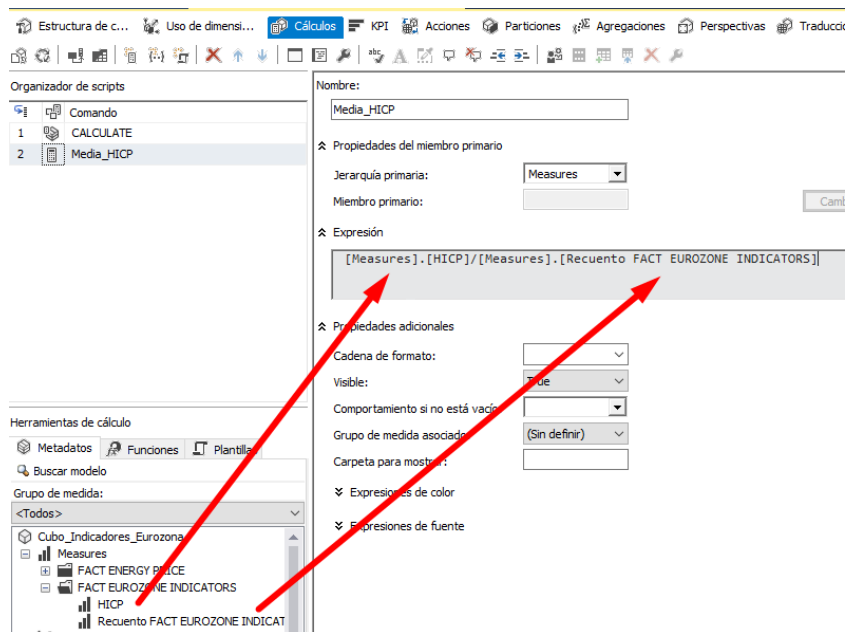
Si se arrastra la medida HICP disponible en la sección de medidas de «FACT EUROZONE INDICATORS», lo que se obtendrá como resultado es la suma de los valores de HICP, pudiendo llevar a una interpretación incorrecta. Dado que se pide la media del HICP, será necesario agregar un nuevo miembro calculado en el cubo.

Para ello, se accederá al menú «Cálculos» y se pulsará el botón «Nuevo miembro calculado»:



A continuación, en la ventana emergente, se introducirá un nombre («Media_HICP») y en la sección *Expresión* se realizarán las siguientes acciones:

1. Arrastrar la medida «HICP» del grupo de medidas «FACT EUROZONE INDICATORS».
2. Escribir el operador de división ("/").
3. Arrastrar la medida «Recuento FACT EUROZONE INDICATORS» del grupo de medidas «FACT EUROZONE INDICATORS».

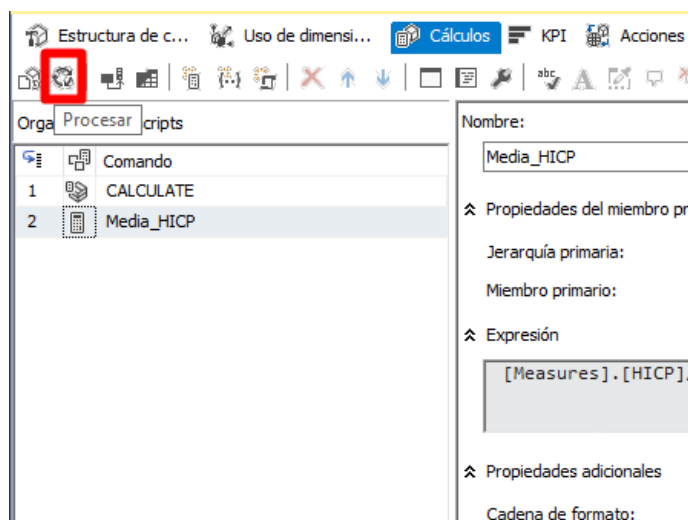


Finalmente, se definirá el redondeo a dos decimales añadiendo la función «ROUND» a la fórmula:

Expresión

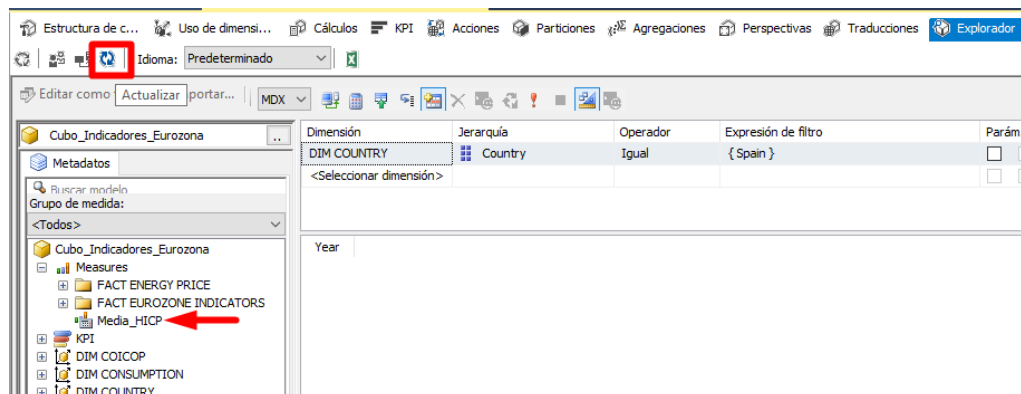
ROUND([Measures].[HICP]/[Measures].[Recuento FACT EUROZONE INDICATORS],2)

Tras finalizar la definición del miembro calculado, se pulsará el botón «Procesar» para que se realice de nuevo el procesamiento del cubo:

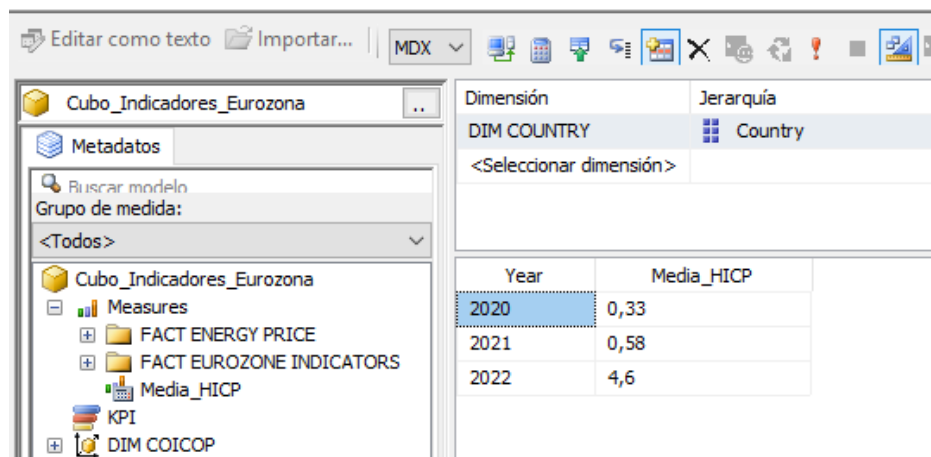


Una vez finalizado el proceso del cubo, volver al explorador de cubos y pulsar el

botón «Actualizar». Una vez acabado el proceso de actualización, se podrá apreciar que el nuevo miembro calculado queda visible en el área «Measures»:



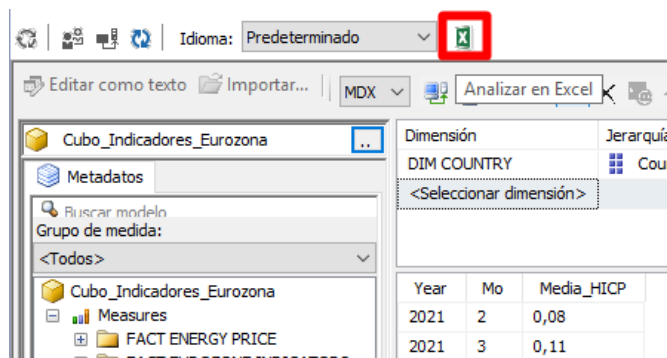
Finalmente, se arrastrará el nuevo miembro calculado «Media_HICP» al área de análisis, para mostrar el resultado deseado en la consulta:



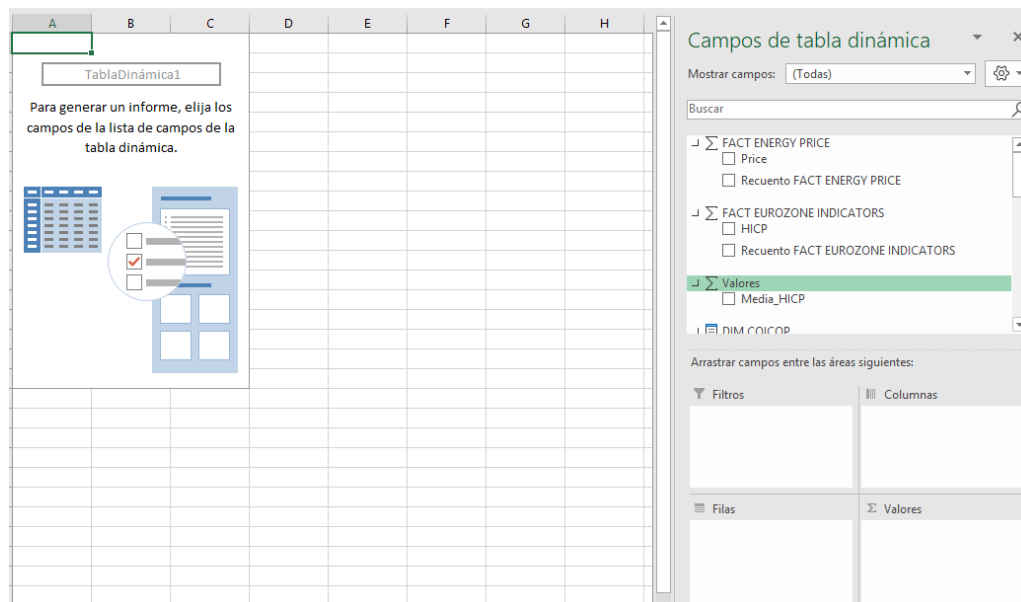
En el resultado se puede apreciar que existe un incremento de la inflación mucho más pronunciado a partir del año 2022, debido probablemente a la irrupción de la guerra de Ucrania.

3) Visualizar la evolución del HICP por año para España, Francia, Italia y Alemania. ¿En qué país ha habido un incremento más alto? Se recomienda utilizar *Excel* para analizar esta evolución.

Para acceder a Excel desde el explorador de cubos de Visual Studio, pulsar el botón «Analizar en Excel» situado en el menú:

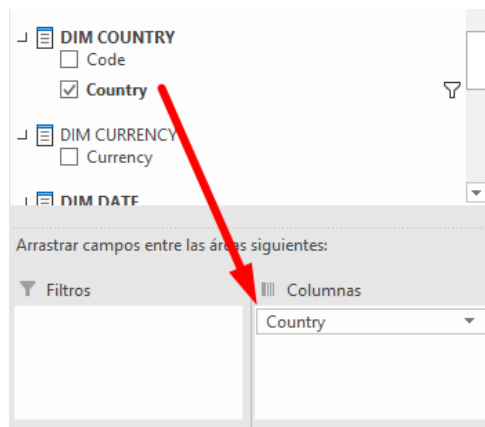


Si se muestra una alerta de seguridad, pulsar el botón «Habilitar» para habilitar la conexión de datos al cubo. A continuación, se mostrará una tabla dinámica donde se pueden arrastrar las diferentes medidas y dimensiones del cubo.

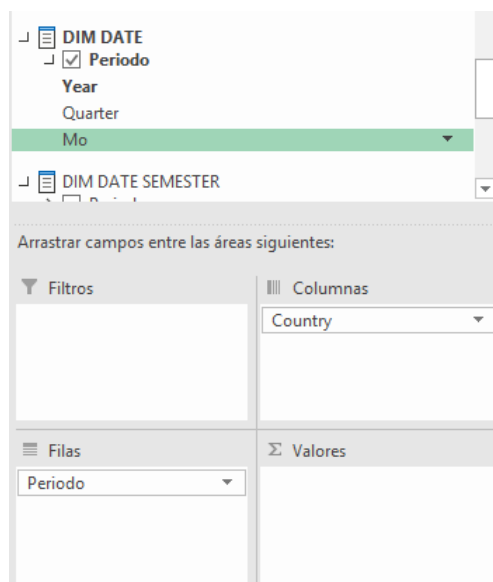


Se realizarán los siguientes pasos:

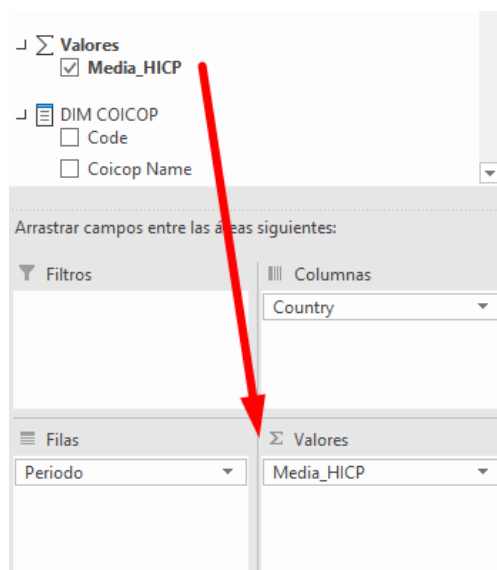
1. Mover el país a «Columnas»



2. Mover el año a «Filas»



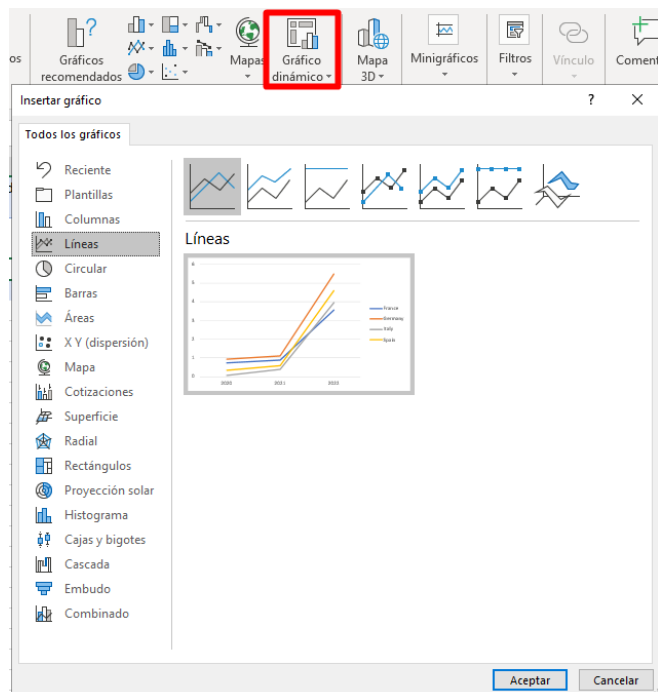
3. Mover la medida «Media_HICP» a «Valores»



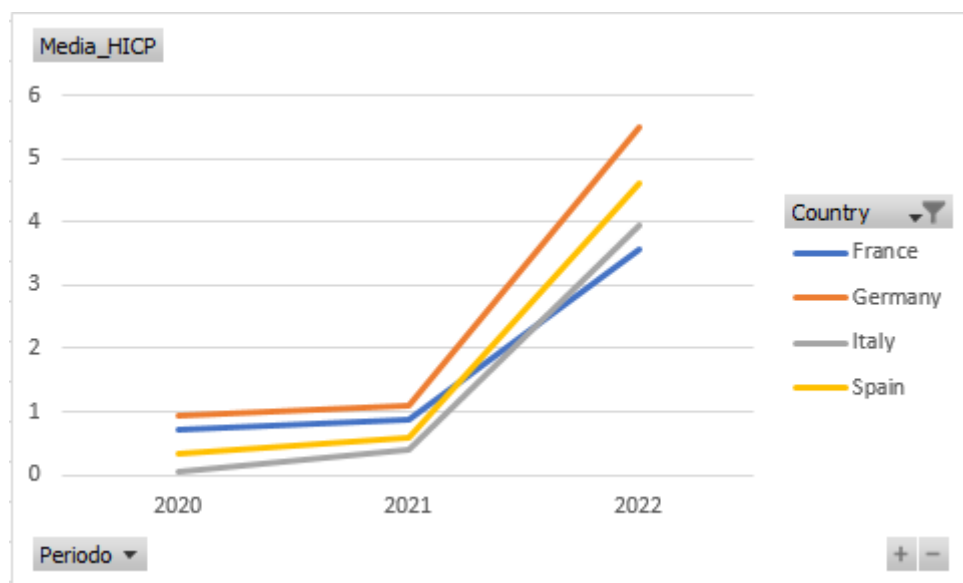
Finalmente, dado que sólo nos interesa un subconjunto de países, seleccionaremos España, Francia, Italia y Alemania en la primera columna:

Media_HICP	Etiquetas de columna					
Etiquetas de fila	France	Germany	Italy	Spain	Total general	
2020	0,73	0,94	0,06	0,33	0,53	
2021	0,88	1,1	0,39	0,58	0,75	
2022	3,56	5,49	3,96	4,6	4,41	
Total general	1,73	2,51	1,48	1,76	1,88	

A continuación, se generará un gráfico dinámico a partir de la tabla dinámica. Para ello, hacer clic en cualquier celda de la tabla dinámica y pulsar el botón «Gráfico dinámico» del menú. Seleccionar el tipo de gráfico «Líneas».

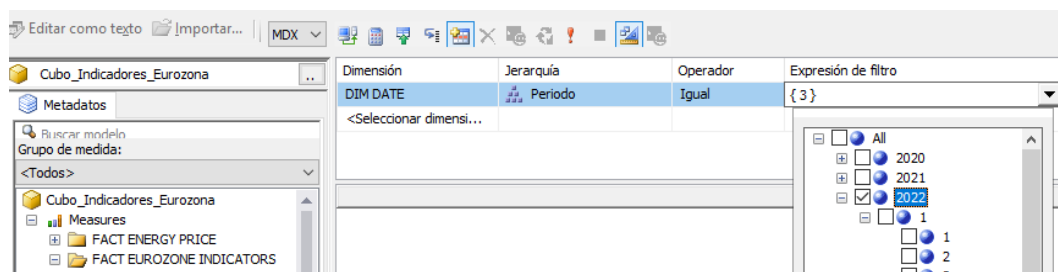


Finalmente, se mostrará el gráfico en la hoja Excel, donde se podrá apreciar la fuerte subida en 2022 para todos los países, siendo Alemania el país que más ha sufrido el incremento, probablemente debido en parte a la dependencia del gas proveniente de Rusia.

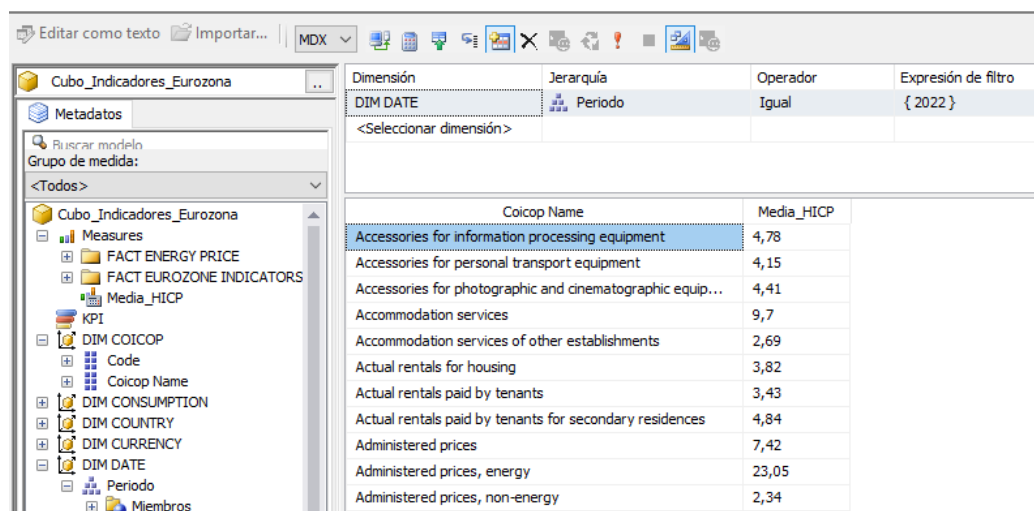


4) Obtener el top cinco de fines de consumo (COICOP) durante 2022, según la media de su HICP, ordenados por este valor de mayor a menor.

En primer lugar, se arrastrará al área de filtros la dimensión «DIM DATE» y se seleccionará el año 2022.



Posteriormente, se arrastrará el atributo «Coicop Name» de la dimensión «DIM COICOP» al área de análisis y, a continuación, se arrastrará el miembro calculado «Media_HICP» obtenido durante la resolución de la pregunta número 2.



A continuación, se ordenarán los resultados por Media del HICP de mayor a menor valor y seleccionar el top cinco. Para ello será necesario utilizar MDX, por lo que se pulsará el botón «Modo de diseño» de la barra de herramientas para acceder al editor de MDX, y se modificará el código mostrado para añadir la función «TOPCOUNT».

```

SELECT
NON EMPTY { [Measures].[Media_HICP] } ON COLUMNS,
NON EMPTY TOPCOUNT({([DIM COICOP].[Coicop Name].[Coicop Name].ALLMEMBERS)}, 5, [Measures].[Media_HICP]) ON ROWS
FROM
( SELECT ( { [DIM DATE].[Periodo].[Year].&[2022] } ) ON COLUMNS
FROM [Cubo_Indicadores_Eurozona])
WHERE ( [DIM DATE].[Periodo].[Year].&[2022] )

```

Una vez obtenido el resultado deseado, se puede apreciar que los fines de consumo con mayor HICP son aquellos relacionados con combustibles fósiles (gas, fuel).

Coicop Name	Media_HICP
Liquid fuels	48,07
Natural gas and town gas	44,57
Gas	38,88
Other fuels for personal transport equipment	31,48
Liquid fuels and fuels and lubricants for personal transport equipment	31,3

5) Obtener el precio medio del consumo de gas y electricidad por banda de consumo en España durante el año 2022. ¿Varía el precio por banda de consumo? Si es así, ¿qué interpretación se le puede dar a esta variación?

En este caso, la métrica a utilizar será el precio disponible en el grupo de medidas «FACT ENERGY PRICE». Como en el caso de HICP, será necesario crear un miembro calculado que permita obtener la media a partir del precio y del recuento de valores. Siguiendo los pasos descritos en la pregunta número 2, desde el menú «Cálculos» se creará otro miembro calculado llamado «Media_Price» con la siguiente fórmula:

```
ROUND([Measures].[Price]/[Measures].[Recuento FACT ENERGY PRICE],2)
```

Tras esta definición, se procederá a procesar el cubo.

A continuación, se incluirán los siguientes filtros en el área superior del explorador de cubos. Cabe recordar que, para que los resultados sean coherentes, hay que seleccionar un valor concreto para «DIM TAX» y «DIM

CURRENCY», ya que éstas contienen valores excluyentes. En este caso, se definirán los siguientes filtros:

- «DIM TAX» = X_TAX
- «DIM CURRENCY» = *EUR*
- «DIM DATE SEMESTER» = 2022 (Year)
- «DIM COUNTRY» = *Spain*

Dimensión	Jerarquía	Operador	Expresión de filtro	Parámetros
DIM TAX	Tax	Igual	{ X_TAX }	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DIM CURRENCY	Currency	Igual	{ EUR }	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DIM DATE SEMESTER	Year	Igual	{ 2022 }	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DIM COUNTRY	Country	Igual	{ Spain }	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Seguidamente, se arrastrará al área de análisis el producto («DIM PRODUCT»), la banda de consumo («DIM CONSUMPTION») y el precio medio (miembro calculado «Media_Price»). Se obtendrá el siguiente resultado:

Product	Consumption Name	Media_Price
4100	Band D1 : Consumption < 20 GJ	13,14
4100	Band D2 : 20 GJ < Consumption < 200 GJ	9,7
4100	Band D3 : Consumption > 200 GJ	10,24
6000	Band DA : Consumption < 1 000 kWh	0,49
6000	Band DB : 1 000 kWh < Consumption < 2 500 kWh	0,3
6000	Band DC : 2 500 kWh < Consumption < 5 000 kWh	0,26
6000	Band DD : 5 000 kWh < Consumption < 15 000 kWh	0,23
6000	Band DE : Consumption > 15 000 kWh	0,18

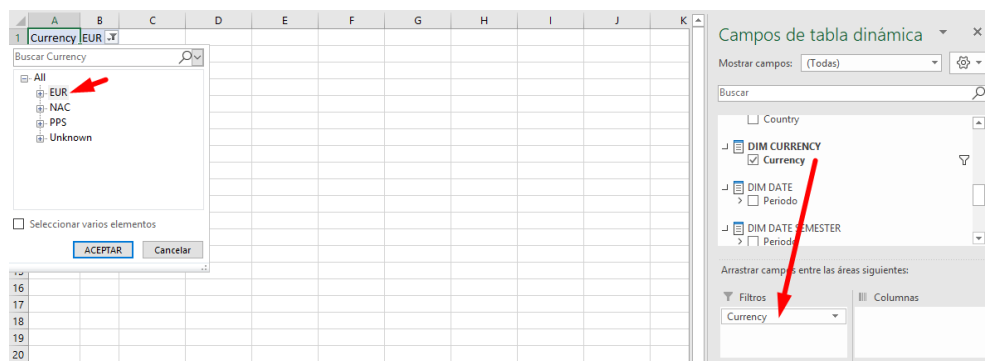
A partir de estos resultados se puede deducir que el precio no es el mismo para las diferentes bandas de consumo. Una posible explicación de esta variación de precio se debe a que cada banda corresponde a diferentes niveles de consumidor (desde la banda con consumo más bajo, donde se ubican hogares y pequeños comercios, a la banda con consumo más alto, donde se ubican grandes industrias). Existen varios factores económicos que explican la variedad de precio (estructura tarifaria, costes fijos y distribución de costes, y subsidios y acuerdos comerciales).

6) Visualizar la evolución por año de precios de electricidad para España y Austria. ¿En qué país ha habido un incremento más alto? Se recomienda utilizar Excel para analizar esta evolución.

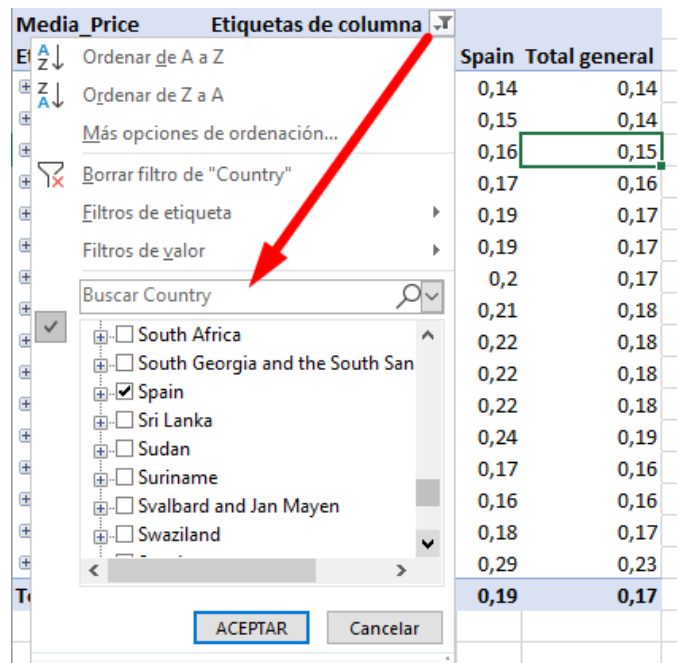
Tal como se explica en la pregunta número 3, se utilizará el botón «Analizar en Excel» disponible en el explorador de cubos para abrir una hoja de Excel conectada al cubo.

A continuación, se realizarán las siguientes operaciones en la tabla dinámica:

1. Arrastrar «DIM CURRENCY» al área de Filtros y en la tabla dinámica seleccionar «Currency» = EUR



2. Arrastrar «DIM TAX» al área de Filtros y en la tabla dinámica seleccionar «Tax» = X_TAX
3. Arrastrar «DIM PRODUCT» al área de Filtros y en la tabla dinámica seleccionar «Product» = 6000 (código correspondiente a la electricidad)
4. Arrastrar «DIM COUNTRY» al área de Leyenda (serie)
5. Arrastrar «DIM DATE SEMESTER» (Year) al área de Ejes (categorías)
6. Arrastrar el miembro calculado «Media_Price» al área de Valores.
7. En el filtro «Etiquetas de columna» filtrar por los valores *Austria* y *Spain*.



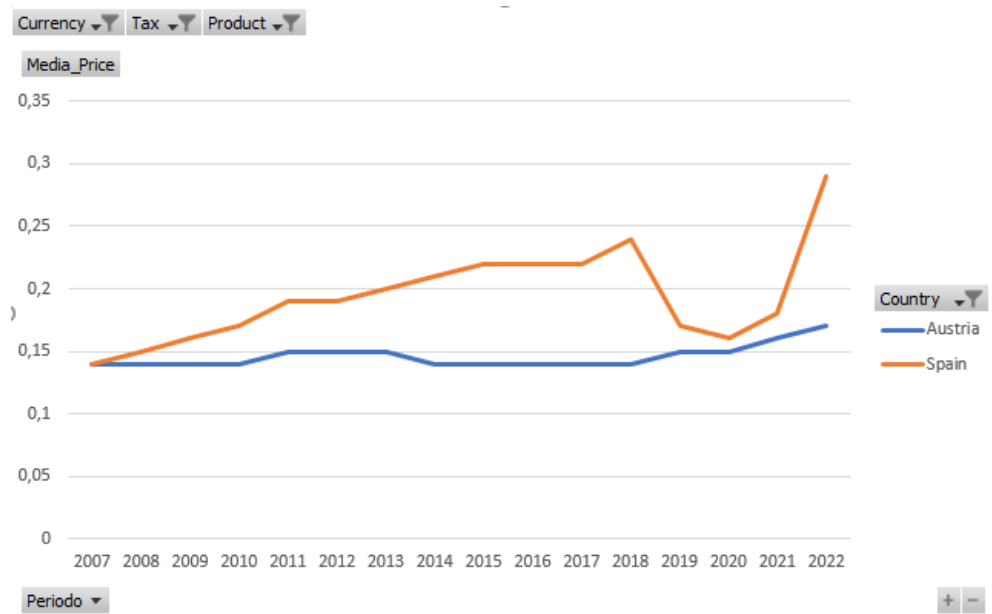
El resultado de realizar esta selección será el siguiente:

Currency	EUR
Tax	X_TAX
Product	6000

Media_Price	Etiquetas de columna	Spain	Total general
Etiquetas de fila	Austria		
2007		0,14	0,14
2008		0,14	0,15
2009		0,14	0,16
2010		0,14	0,17
2011		0,15	0,19
2012		0,15	0,19
2013		0,15	0,2
2014		0,14	0,21
2015		0,14	0,22
2016		0,14	0,22
2017		0,14	0,22
2018		0,14	0,24
2019		0,15	0,17
2020		0,15	0,16
2021		0,16	0,18
2022		0,17	0,29
Total general		0,15	0,19

Campos de tabla dinámica	
Mostrar campos:	(Todas)
<input type="checkbox"/> Recuento FACT EUROZONE INDICATORS	
<input checked="" type="checkbox"/> Valores	
<input type="checkbox"/> Media_HICP	
<input checked="" type="checkbox"/> Media_Price	
<input type="checkbox"/> DIM COICOP	
<input type="checkbox"/> Code	
<input type="checkbox"/> Coicop Name	
Arrastrar campos entre las áreas siguientes:	
Filtros Currency Tax Product	Columnas Country
Filas Periodo	Valores Media_Price

Finalmente, se seleccionará la tabla dinámica y se seleccionará la opción «Gráfico dinámico» del menú «Insertar». Se seleccionará un gráfico de líneas ya que es el que permite representar de forma más adecuada la evolución del precio.



De este gráfico se puede extraer que en España ha habido un incremento de precios de electricidad más alto, a lo largo de los últimos 15 años, mientras que Austria ha tenido pocas variaciones. La situación internacional a principios de 2022 hace que el precio de la electricidad suba para ambos países, aunque en España la subida es más pronunciada.