



UNAH

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS

Bases de datos II
I Período Académico 2021

Catedrático: Ing. Emilson Acosta

Asignación: Informe de proyecto final

Elaborado por:

Amilcar Antonio Rodriguez Velasquez 20172500133

Fecha: 15 de abril del 2021

Contenido

Contenido	2
Introducción.....	3
Marco teórico.....	4
Data warehouse.....	4
Beneficios del data warehouse:	4
Componentes de un data warehouse	4
Data Mart	5
Tablas de hechos y de dimensiones	5
Modelos de un data warehouse	6
Cubos OLAP	8
Nivel de entrega de los datos	9
Herramientas de consulta e informes	9
Herramientas de colaboración.....	9
Herramientas de Online Analytical Processing (OLAP).....	10
Software para data warehouses	11
Soluciones integradas de Business Intelligence	11
Documentación de los procedimientos realizados para la elaboración del proyecto.....	12
Primera fase	14
Preguntas de negocio	14
Métricas, tabla de dimensiones y tabla de hechos.....	15
Modelo en estrella.....	15
Segunda fase	17
Creación del ETL para el Data Mart en Pentaho Data Integration.....	17
Tercera fase.....	37
Creación del cubo OLAP	37
Creación de reportes	44
Conclusiones	49
Recomendaciones	50
Bibliografía.....	51

Introducción

En la actualidad y más ahora cuando el panorama económico mundial no es muy favorable, las empresas se ven obligadas a tomar decisiones que pueden definir el camino estratégico de la propia empresa. La toma de decisiones es independiente del tamaño de la empresa, de cuanto factura o de la cantidad de empleados con los que cuenta. Todas las empresas toman decisiones estratégicas si bien algunas a mayor escala y otras no tanto, pero, son decisiones que deben de ser estudiadas con base a información real con la que cuenta la empresa, estas decisiones deben de tomarse a manera que los riesgos se minimicen. Para ayudar a las empresas en la toma de decisiones las tecnologías de la información proporcionan a las empresas sistemas capaces de soportar el registro de las actividades grandes de pequeñas y medianas empresas.

El presente informe describe y documenta la elaboración de un proyecto data warehouse para una empresa que se desempeña en el rubro hotelero. El proceso de desarrollo contara con todas las fases utilizadas para dar solución al problema que se planteara.

Se hará un análisis de las herramientas y técnicas que se utilizaran para la elaboración e implementación del proyecto, además se extraen los requisitos funcionales, especificando las preguntas de negocio que se quiere llegar a responder, el origen de datos a analizar, modelo de datos OLAP, modelado de hechos y dimensiones, etc.

Por último, se hará el tratamiento de datos a partir de la información registrada en una base de datos OLTP, se procederá a la extracción de la información útil para el análisis y construir un Data Warehouse. Una vez desarrollado el data warehouse y los procesos de transformación de los datos necesarios se llevará a cabo el análisis de los datos mediante una herramienta bussines intelligent que hace uso de reportes para la visualización grafica de los datos.

Marco teórico

Data warehouse

Data warehouse es un sistema que agrega y combina información de diferentes fuentes en un almacén de datos único y centralizado. Tradicionalmente, un data warehouse tenía una implementación on-premises, a menudo en un mainframe central, y su funcionalidad se centraba en extraer datos de otras fuentes, limpiar y preparar la información, y cargar y mantener los documentos en una base de datos relacional. Hoy en día, un Data warehouse puede estar alojado en un dispositivo dedicado o en la nube, y la mayoría de los data warehouses han agregado capacidades de análisis y herramientas de visualización y presentación de datos. Todo lo anterior hace que los reportes provenientes de este data warehouse se vean enriquecidos debido a la diversidad de las fuentes. Un ejemplo, en lugar de solo tener información proveniente de marketing, tendremos información proveniente de producción, marketing, ventas, business Partners y más, haciendo posible la detección de patrones, tendencias e insights que nos ayuden a tomar mejores decisiones de negocio.

Una data warehouse se crea al extraer datos desde una o más bases de aplicaciones operacionales. Los datos extraídos se transforman para eliminar inconsistencias y resumir si es necesario y luego son cargados en el data warehouse.

Beneficios del data warehouse:

- **Soporta el procesamiento informático** al proveer una plataforma sólida, a partir de los datos históricos para hacer el análisis.
- Facilita **la integración de sistemas de aplicación no integrados**.
- **Organiza y almacena** los datos que se necesitan para el procesamiento analítico informático sobre una amplia perspectiva de tiempo.

Componentes de un data warehouse

Fuente de datos:

Pueden ser sistemas operacionales corporativos (representan el entorno del que se obtienen la mayor parte de los datos significativos de la operativa diaria de la compañía), sistemas operacionales departamentales, fuentes externas, etc.

Extracción y transformación:

Es responsable de que la información pueda moverse, con las transformaciones que sean necesarias, desde las fuentes de datos antes mencionada, al data warehouse.

Servidor de datos:

Los servicios que debe ofrecer incluyen un servicio de mantenimiento de datos y un

servicio de distribución para exportar datos del data warehouse a servidores de bases de datos descentralizadas, y otros sistemas de soporte de decisiones de usuario.

Herramientas de acceso:

Es necesario poseer técnicas que capturen los datos importantes de manera rápida y puedan ser analizados desde diferentes puntos de vista. Actualmente, a ese tipo de herramientas se las conoce como business intelligence tool (BIT) y están situadas conceptualmente sobre el data warehouse. Cada usuario final debe seleccionar qué herramienta se ajusta mejor a sus necesidades y a su data warehouse.

Entre ellas podemos mencionar:

- Consultas SQL (Structured Query Language)
- Herramientas MDA (Multidimensional Analysis)
- OLAP (On-line Analytical Processing)
- Herramientas ROLAP (Relational On-line Analytical Processing)
- Herramientas Data Mining.

Data Mart

El Data Mart es un subconjunto de un Data Warehouse orientado al análisis, almacenamiento e integración de los datos de un área de la empresa. Esto quiere decir que el Data Mart posee la misma funcionalidad y complejidad que de Data Warehouse. Generalmente los datos están estructurados en modelos estrellas o copo de nieve. Los departamentos de una empresa, por ejemplo el departamento de ventas, tiene necesidades distintas a las necesidades de la organización, por lo que la información también tiene un nivel de complejidad distinto. Los Data Mart son muy útiles para trabajar con herramientas OLAP (Online Analytical Processing).

Tablas de hechos y de dimensiones

Tabla de hechos

Las tablas de hechos contienen medidas (columnas) que tienen agregaciones incorporadas en sus definiciones.

Las mediciones agregadas a partir de hechos se deben definir en una tabla de hechos. Las medidas suelen ser datos calculados como el valor en dólares o la cantidad vendida, y pueden especificarse en términos de jerarquías. Por ejemplo, puede que desee determinar la suma de dólares para un producto específico en un mercado concreto a lo largo de un período de tiempo determinado. Cada medida tiene su propia regla de agregación, como SUM, AVG, MIN o MAX. Puede que un negocio desee comparar

valores de una medida y necesite un cálculo para expresar la comparación.

Tablas de dimensiones

Un negocio utiliza hechos para medir el rendimiento mediante dimensiones correctamente establecidas, por ejemplo, por tiempo, producto y mercado. Cada dimensión tiene un juego de atributos descriptivos. Las tablas de dimensiones contienen atributos que describen entidades de negocio (como Customer Name, Region, Address o Country).

Los atributos de las tablas de dimensiones proporcionan contexto a los datos numéricos, como, por ejemplo, poder categorizar solicitudes de servicio. Los atributos almacenados en esta dimensión podrían incluir: Service Request Owner, Area, Account o Priority.

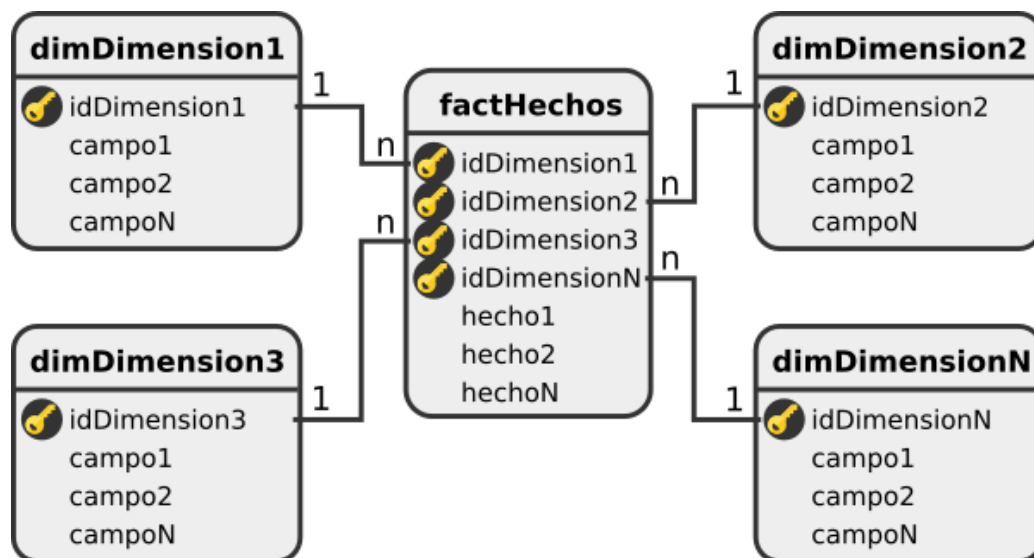
Las tablas de dimensiones en el modelo de datos se agrupan. En otras palabras, incluso aunque haya tres instancias de origen distintas de una tabla Customer concreta, el modelo de datos solo tiene una tabla. Para lograr esto, las tres instancias de origen de Customer se combinan en una con las vistas de base de datos.

Modelos de un data warehouse

Modelado en estrella

Están formados por una o varias tablas de hechos que hacen referencia a cualquier número de tablas de dimensiones. Debido a que Data Modeler presenta los datos en una estructura de estrella, trabajar con orígenes de estrella es el caso de modelado más simple. En orígenes de estrella, las dimensiones se normalizan con cada una de las dimensiones representadas por una sola tabla.

Por ejemplo, suponga que tiene distintos orígenes para Medidas de ingresos, Productos, Clientes y Pedidos. En este caso, carga los datos de cada origen en tablas de bases de datos distintas. A continuación, puede utilizar Data Modeler para crear una tabla de hechos (Medidas de ingresos) y tablas de dimensiones (Productos, Clientes y Pedidos). Por último, crea uniones entre las tablas de dimensiones y la tabla de hechos.



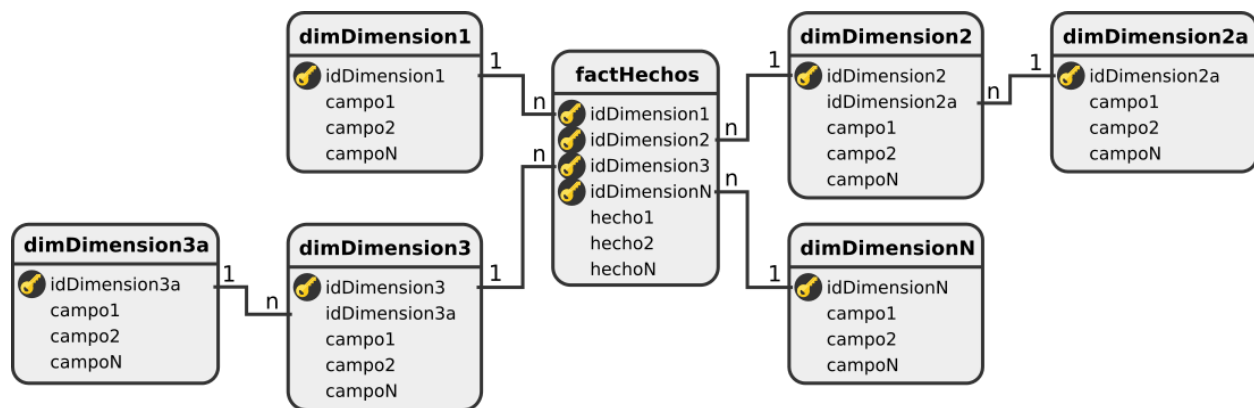
Modelo en estrella. (s. f.). [Ilustración]. https://troyanx.com/Hefesto/img_071.png

Modelado en copo de nieve

Los orígenes de copo de nieve son similares a los orígenes de estrella. En una estructura de copo de nieve, sin embargo, las dimensiones se normalizan en varias tablas relacionadas en lugar de en tablas de una sola dimensión.

Por ejemplo, suponga que tiene distintos orígenes para Medidas de ingresos, Productos, Clientes y Pedidos. Además, tiene distintos orígenes para Marcas (unidos a Productos) y Grupo de clientes (unidos a Clientes). Las tablas Marcas y Grupo de clientes se consideran "divididas en copos de nieve" de las tablas de dimensiones básicas Clientes y Productos.

En este caso, carga los datos de cada origen en tablas de bases de datos distintas. A continuación, crea vistas de base de datos que combinan las distintas tablas de dimensiones en una sola tabla. En este ejemplo, crea una vista que combina Productos y Marca y otra vista que combina Cliente y Grupo de clientes.



Modelo en copo de nieve. (s. f.). [Ilustración]. https://troyanx.com/Hefesto/img_073.png

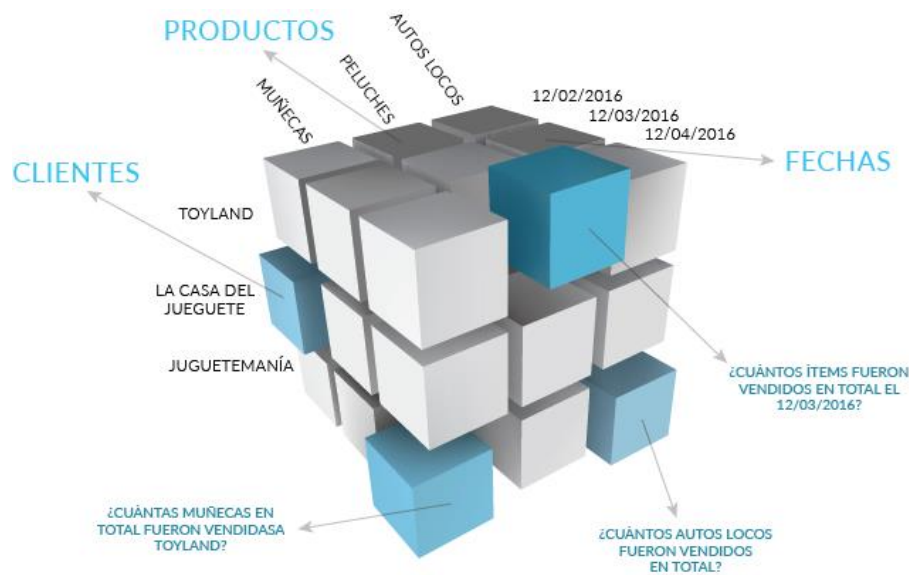
Cubos OLAP

Es una base de datos multidimensional, en la cual el almacenamiento físico de los datos se realiza en un vector multidimensional. Los cubos OLAP se pueden considerar como una ampliación de las dos dimensiones de una hoja de cálculo.

En el análisis multidimensional, los datos se representan mediante dimensiones como destino, autobús, operador y tiempo. En general, las dimensiones se relacionan en jerarquías, por ejemplo, ciudad, estado, región, país y continente. El tiempo también es una dimensión estándar con sus propias jerarquías tales como: día, semana, mes, trimestre y año.

Las aplicaciones OLAP son uno de los pilares de cualquier solución de Inteligencia de Negocios, debido a que provee información sumariada a los que toman las decisiones, mediante métodos convenientes de navegación que les permiten analizar y mantener una conversación fluida con los datos de la organización, en óptimos tiempos de respuesta.

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo funciona el sistema OLAP, en cuanto a las consultas.



Cubos OLAP. (s. f.). [Gráfico]. <https://i.imgur.com/Pz1wxud.png>

Nivel de entrega de los datos

Este nivel funciona como interfaz para las aplicaciones finales y las herramientas de presentación, que facilitan métodos de análisis y evaluación de datos que permiten extraer la información de los almacenes de datos y prepararlos de distintas formas para el usuario final. Entre estas se incluyen herramientas de elaboración de informes y de consultas, de colaboración, de minería de datos, de OLAP, sistemas de información ejecutiva (EIS) y herramientas de proyección y simulación.

Herramientas de consulta e informes

Este tipo de programas ponen a disposición del usuario diferentes funciones para elaborar informes estándar (predefined reportings) de forma automatizada cada cierto tiempo o bajo petición.

Herramientas de colaboración

Los programas de colaboración apoyan la comunicación y el trabajo conjunto de los usuarios en el análisis de los datos. La gama de funciones de estas herramientas comprende, por ejemplo, el almacenamiento de comentarios y el intercambio de resultados de análisis.

Herramientas de minería de datos

Bajo el título de data mining o minería de datos se engloban todos aquellos métodos de análisis no direccionales, en parte automatizados, que tienen como objetivo encontrar patrones, tendencias y relaciones relevantes en la información.

Herramientas de Online Analytical Processing (OLAP)

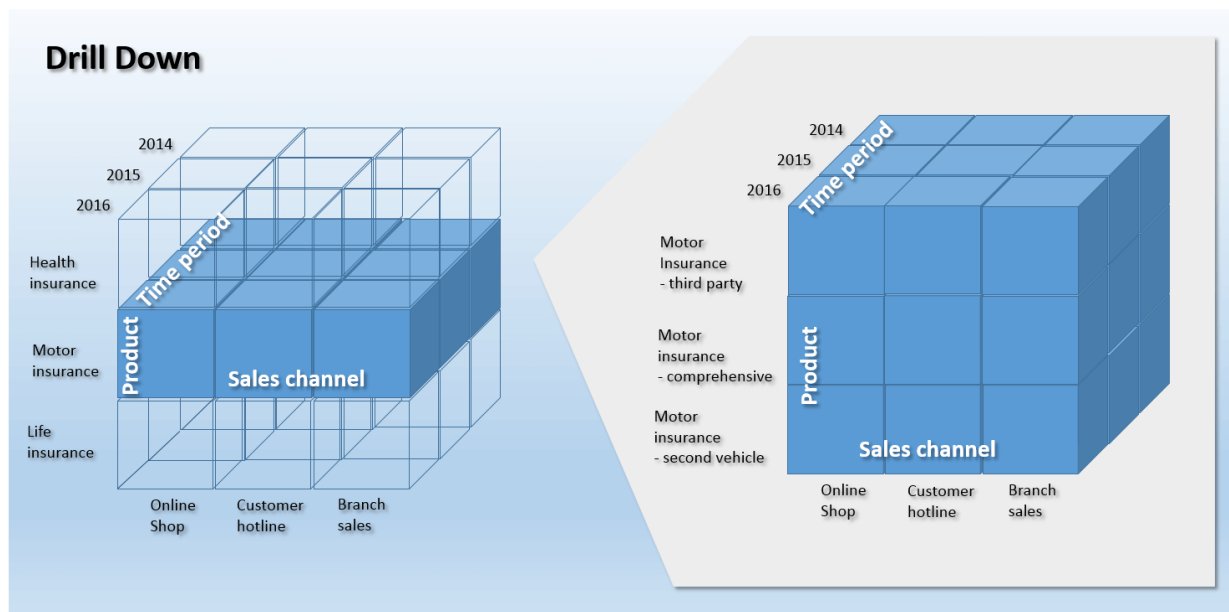
Entre las herramientas disponibles de análisis y evaluación en almacenes de datos se han consolidado las aplicaciones de OLAP como interfaz estándar de usuario. Las herramientas que se utilizan en el marco del procesamiento analítico en línea presentan funciones con las cuales los usuarios pueden formular consultas específicas (ad hoc) al almacén de datos que permiten explorar el contenido multidimensional del mismo.

En este proceso, los analistas pueden recurrir a diversas operaciones con las cuales se puede editar un cubo OLAP:

Drill down/Roll up

cuando las variables de un objeto se deben desglosar a valores aún más detallados se utiliza la operación drill down, que permite a los analistas ampliar una sección del cubo OLAP para aumentar su grado de detalle. La operación inversa se denomina roll up y en ella se compacta la información a niveles más altos de la jerarquía. Ambos se utilizan en la navegación en estructuras jerárquicas multidimensionales.

La siguiente imagen muestra un drill down del objeto “Ventas” en la dimensión “Productos”. Al ampliar el detalle, las cifras de ventas pueden interpretarse en relación con cada producto en particular.



Drill Down. (s. f.). [Gráfico]. iones.

<https://www.ionos.es/digitalguide/fileadmin/DigitalGuide/Screenshots/EN-Data-Warehouse-DWH-8.png>

Software para data warehouses

Programas de data warehousing de pago:

El software comercial de BI con cierto renombre suele distinguirse por una elevada fiabilidad, una gama de funciones acorde con los Service Level Agreements (SLA) y una atención al cliente de gran calidad, pero también por el coste de su adquisición o de su utilización como servicio en la nube.

Programas de data warehousing de código abierto:

Además de las soluciones propietarias de alto nivel, el mercado del software de inteligencia de negocio también ofrece soluciones de código abierto que facilitan funciones de data warehousing de forma gratuita.

Soluciones integradas de Business Intelligence

Las opciones en cuanto a soluciones integradas de BI no se quedan en las suites de BI de los grandes fabricantes como SAP, Oracle, IBM, SAS, HP o Microsoft. El mercado del código abierto también ofrece proyectos de software que ponen a disposición de los usuarios soluciones de data warehousing en forma de compilaciones. De entre ellos destacan las suites Pentaho CE, Jaspersoft y SpagoBI.

Pentaho Community Edition (CE): además de sus propios proyectos, la suite de Pentaho abarca una serie de otros proyectos open source que se integran paulatinamente en su portfolio de productos. Sus puntos fuertes radican en la integración de los datos y en la automatización de informes, siendo los programas:

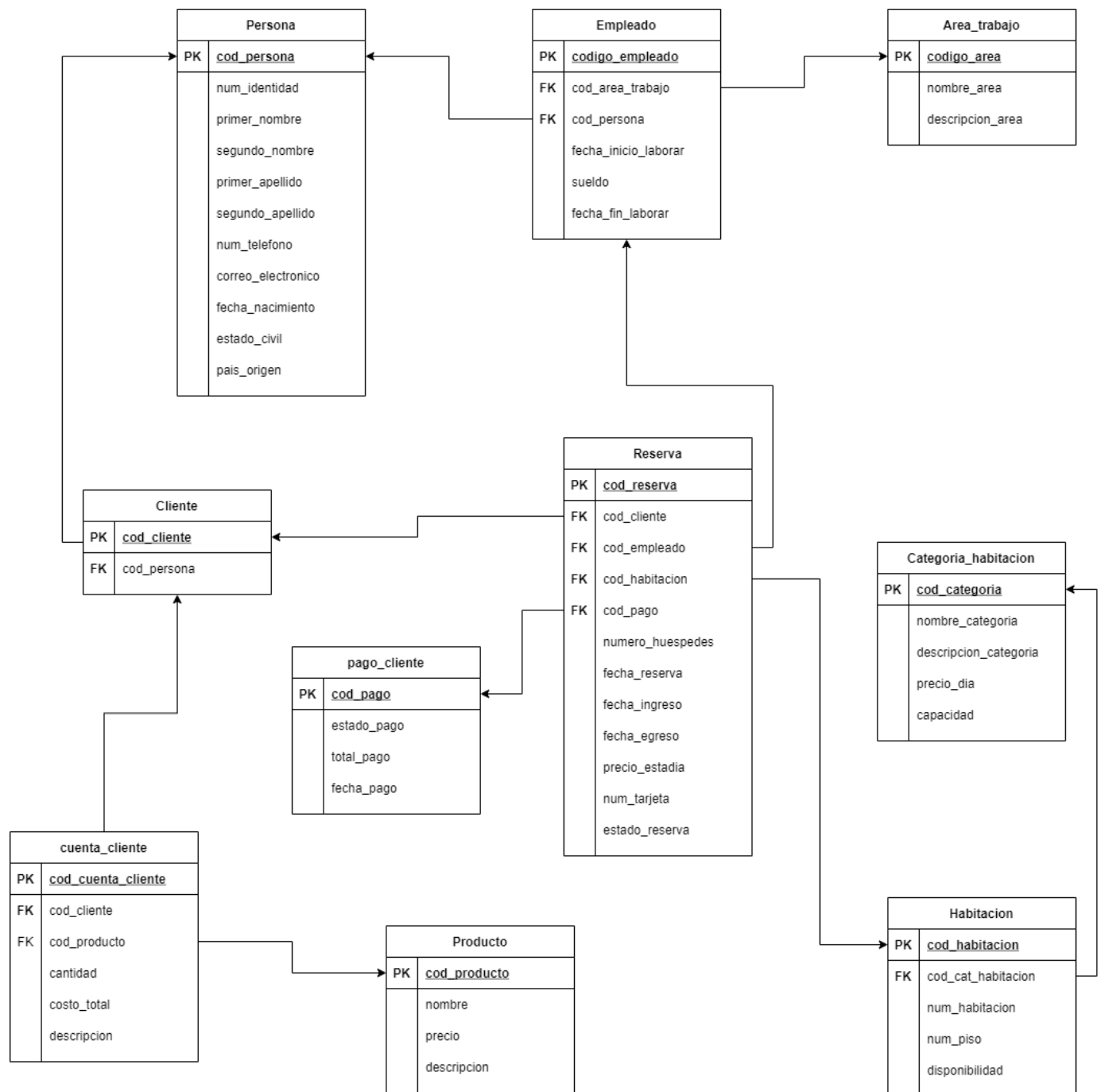
- Pentaho Business Analytics Platform: aplicación web que permite a los usuarios depositar toda la información en un lugar central.
- Pentaho Data Integration: herramienta de ETL explicada con anterioridad.
- Pentaho Report Designer (PRD): se trata de una evolución de JFreeReport. La solución de reporting de código abierto soporta diversos formatos de salida, como PDF, Excel, HTML, Text, Rich Text File, XML y CSV.
- Pentaho Marketplace: el mercado permite al usuario ampliar la plataforma Pentaho con plugins.
- Pentaho Aggregation Designer (PAD): con PAC se crea y se optimiza el contenido de las bases de datos. El núcleo de la herramienta lo constituye el servidor OLAP Mondrian.

- Pentaho Schema Workbench (PSW): en este caso se trata de una interfaz gráfica de diseño para crear y probar esquemas para los cubos OLAP de Mondrian.
- Pentaho Metadata Editor (PME): PME se utiliza para describir de forma detallada las estructuras de datos subyacentes con ayuda de un archivo XML.

Documentación de los procedimientos realizados para la elaboración del proyecto

A continuación, se mostrará el proceso de desarrollo de un data warehouse para una empresa ficticia que pertenece al rubro hotelero.

Base de datos OLTP de donde se obtendrá toda la información para la solución del problema.



Los pasos a seguir para la elaboración de dicho proyecto son los siguientes:

Primera fase

- Obtener las preguntas de negocio
- Identificar la métrica o métricas, tablas de dimensiones y la tabla de hechos a partir de las preguntas de negocio.
- Elegir un modelo en estrella o en copo de nieve para la creación de la base de datos OLAP

Preguntas de negocio

- Se desea conocer el total de ventas en servicios de hospedaje.
- Se desea conocer el total de ventas en productos que ofrece el hotel.
- Se desea hacer un conteo de los productos vendidos.
- Las ventas de servicios de hospedaje y ventas de productos se pueden conocer en base a reservas.
- De las reservas es necesario conocer el código de la reserva, total de huéspedes en la reserva, nombre de la categoría de habitación, nombre del cliente que realizó la reserva, número y código de habitación.
- Las ventas de estos servicios de hospedaje y de productos se deben de analizar por año, mes, semestre, trimestre, número de semana, nombre del día de semana.
- El total de venta de servicios de hospedaje también se puede obtener en base a categorías de habitación.
- De las categorías de habitación se desea obtener el código de la categoría, nombre de la categoría y descripción de la categoría.
- Las ventas de servicios de hospedaje también se pueden obtener en base a empleados encargados de atender una reserva.
- De los empleados se debe de obtener nombre completo del empleado, número de identidad, país de origen, código, área de trabajo, código del área de trabajo, salario, total de años de laborar en el hotel.
- Las ventas de servicios de hospedaje también se desean obtener en base a clientes.
- De los clientes es necesario conocer el nombre del país, nombre completo del cliente, número de identidad, código del cliente.

Métricas, tabla de dimensiones y tabla de hechos

De las preguntas de negocio se logra identificar las métricas, tabla de hecho y tablas de dimensión.

Métricas:

Las métricas se obtienen en base al resultado que quiere visualizar el usuario, este valor es siempre un valor numérico.

- **Total de ventas en servicios de hospedaje:**

El total de venta en servicios de hospedaje es la cantidad total que un cliente paga por su estadía en un hotel, esta métrica nos permitirá analizar que tan bien o mal van las visitas en el hotel, permitiendo analizar según sus dimensiones reservas, empleados, categorías de habitación, empleados, clientes.

- **Total de ventas en productos que ofrece el hotel**

Esta métrica se centra en obtener la cantidad monetaria en venta de productos que registra el hotel según sus dimensiones.

- **Conteo de los productos vendidos:**

Esta métrica permite visualizar cuantos productos vende el hotel vistos desde las perspectivas dimensionales.

Tablas de dimensión:

- Dimensión Para reservas
- Dimensión de tiempo
- Dimensión categoría de habitaciones
- Dimensión Empleados
- Dimensión Cliente
- Dimensión productos

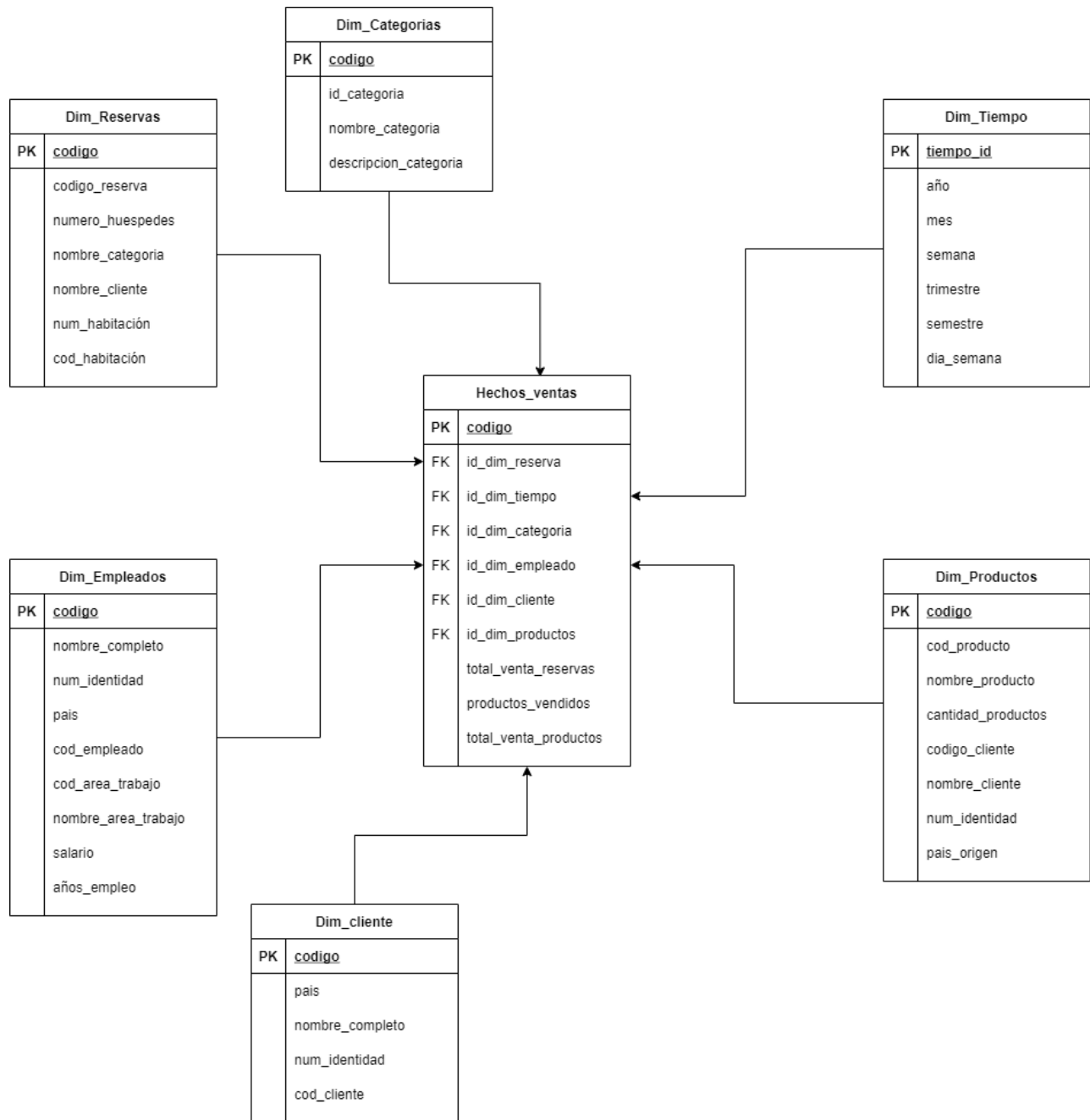
Tabla de hechos:

- Hechos ventas

Modelo en estrella

Al analizar las preguntas de negocio se logran identificar los campos que contendrá cada tabla de dimensión y la tabla de hecho.

Se opta por un modelo en estrella porque las herramientas que utilizaremos para la elaboración de reportes solo admiten este tipo de modelo.



Segunda fase

Creación del ETL para el Data Mart en Pentaho Data Integration

Una vez creada la base de datos OLAP iniciamos a desarrollar el proceso de ETL: Extracción, Transformación y carga de los datos.

Configuración de las conexiones con las bases de datos OLAP y OLTP

Database Connection

General
Advanced
Options
Pooling
Clustering

Connection Name:
CX_DB_HOTEL

Connection Type:
Ingres VectorWise
Intersystems Cache
Kettle thin JDBC driver
KingbaseES
LucidDB
MS Access
MS SQL Server
MS SQL Server (Native)
MaxDB (SAP DB)
MonetDB
MySQL
Native Mondrian
Neoview
Netezza
OpenERP Server
Oracle

Access:
Native (JDBC)
ODBC
JNDI

Settings
Host Name: localhost
Database Name: DB_Hotel
Instance Name:
Port Number: 1433
User Name: sa
Password:
☐ Use .. to Separate Schema and Table

Test Feature List Explore

OK Cancel

Conexión con la base de datos OLTP DB_Hotel

Database Connection

General
Advanced
Options
Pooling
Clustering

Connection Name:
CX_DW_HOTEL

Connection Type:
Ingres VectorWise
Intersystems Cache
Kettle thin JDBC driver
KingbaseES
LucidDB
MS Access
MS SQL Server
MS SQL Server (Native)
MaxDB (SAP DB)
MonetDB
MySQL
Native Mondrian
Neoview
Nettezza
OpenERP Server
Oracle

Access:
Native (JDBC)
ODBC
JNDI

Settings
Host Name:
localhost
Database Name:
DW_Hotel
Instance Name:

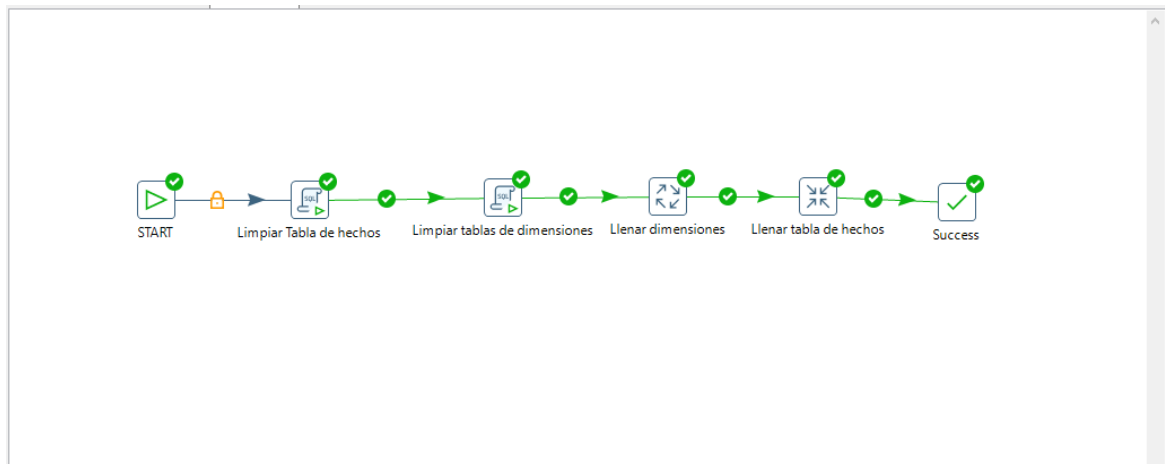
Port Number:
1433
User Name:
sa
Password:
••••
☐ Use .. to Separate Schema and Table

Test Feature List Explore

OK Cancel

Conexión con la base de datos OLAP DW_Hotel

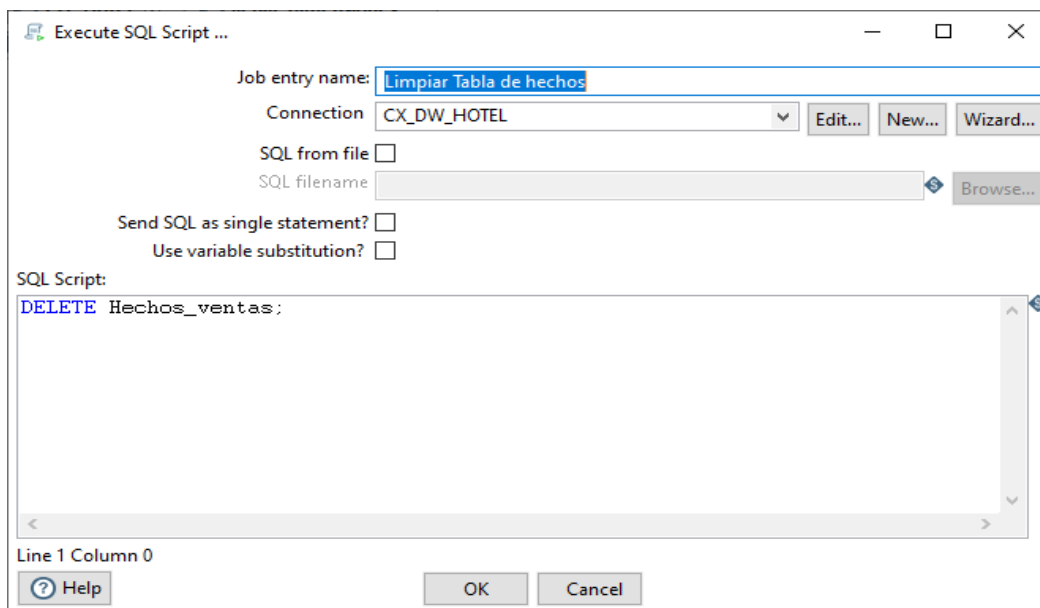
Vista principal del proyecto ETL

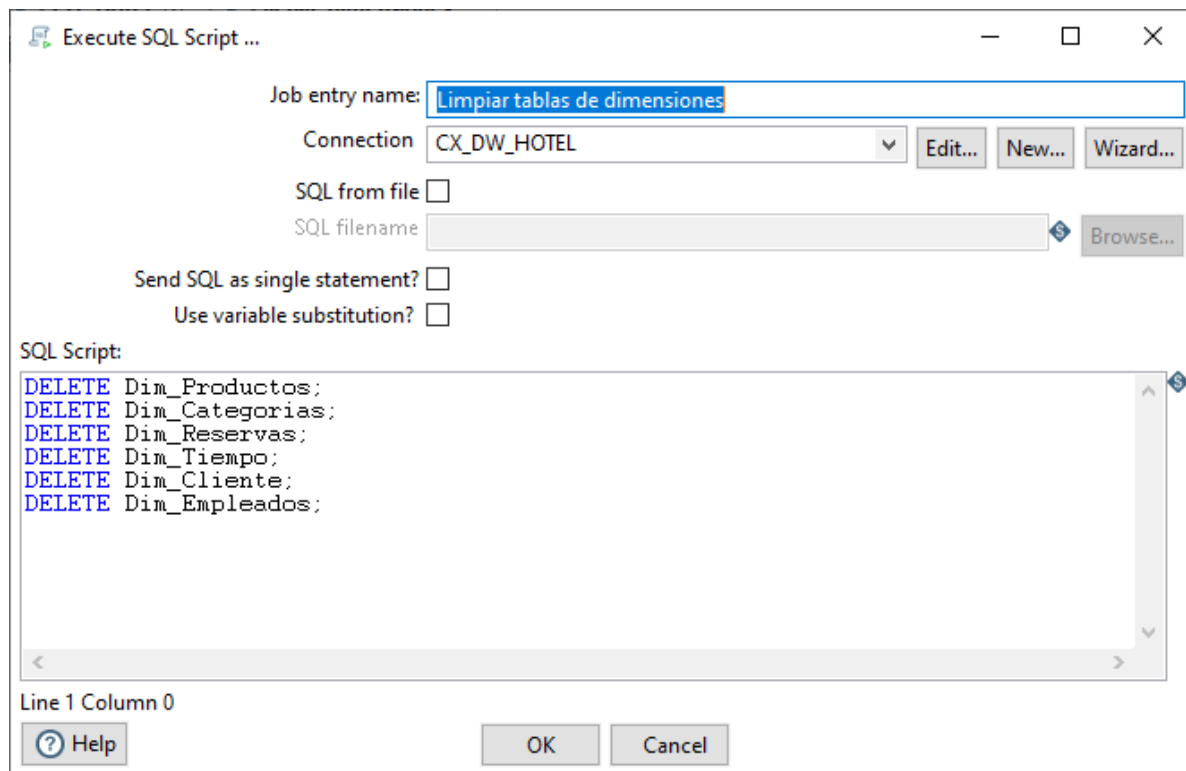


Este proceso pasa por varias etapas:

Limpiar la tabla de hechos y dimensiones:

Antes de proceder a cargar los datos a la base de datos OLTP es necesario limpiar la tabla de hechos y la tabla de dimensiones para evitar conflictos de datos duplicados.





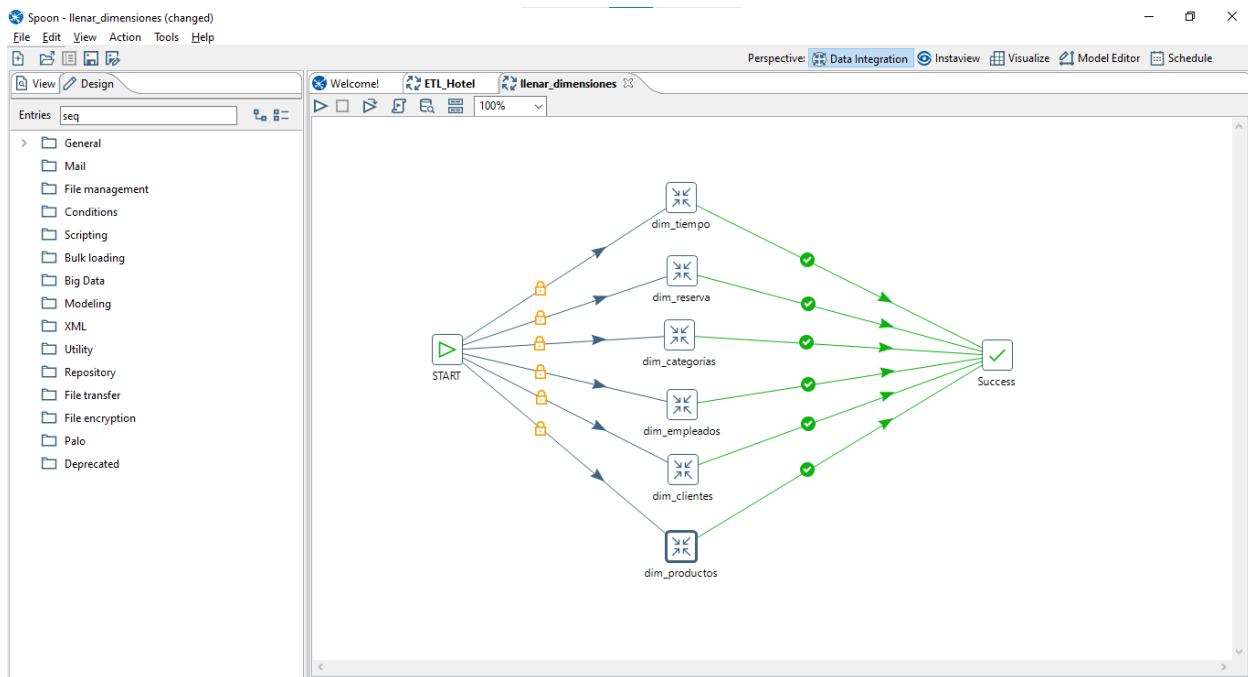
Para realizar la tarea de limpieza de las tablas de dimensiones y la tabla de hechos se hace uso del objeto SQL Script.

Este objeto permite realizar instrucciones sql con la conexión a la base de datos que nosotros elijamos. Como se quiere limpiar las tablas de dimensiones y la tabla de hechos entonces haremos uso de la conexión CX_DW_HOTEL y colocaremos las consultas necesarias para limpiar dichas tablas.

Llenar las tablas de dimensiones

Para el llenado de las tablas de dimensiones haremos uso de un objeto JOB

Este objeto de trabajo nos permitirá asignar las tareas que se deben de realizar para el proceso de extracción, transformación y carga de los datos hacia nuestra base de datos OLTP.



Las tareas que realizará el objeto JOB para el llenado de las tablas de dimensiones dependerán de otro objeto, en este caso 6 objetos de Transformación que serán los encargados de transformar los datos.

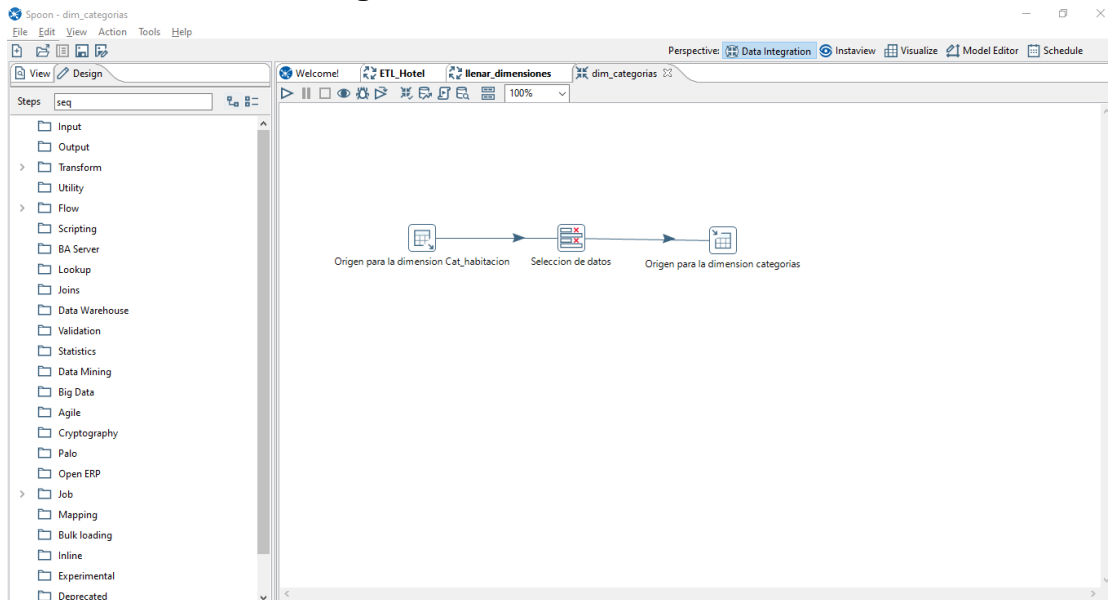
Estas tareas de transformación estarán integradas por 3 pasos:

Extracción de los datos desde la base de datos origen, en este caso la base de datos DB_Hotel.

Selección y transformación de los datos que se obtuvieron de la base de datos origen.

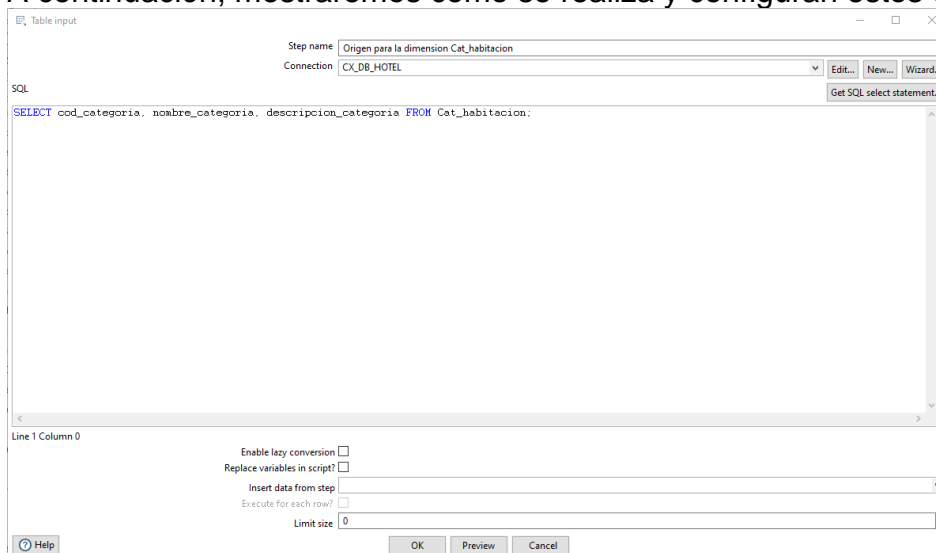
Carga de los datos que se obtuvieron y se transformaron hacia la dimensión correspondiente.

Para la dimensión categorías de habitación



- Los datos los obtenemos de un objeto table input que tiene una conexión con la base de datos origen.
- Luego los datos obtenidos en la consulta pasan a un objeto select values y es aquí donde hacemos la conversión de los datos.
- Por último, en un objeto table output seleccionamos la conexión con la base de datos destino.

A continuación, mostraremos como se realiza y configuran estos elementos.



Consulta para obtener los datos de la base de datos de origen.

Enter Mapping

Source fields: [Empty box]

Target fields: [Empty box]

Auto target selection? ☒ Auto source selection? ☐

Hide assigned source fields? ☒ Hide assigned target fields? ☒

Mappings:

- cod_categoria (Origen para la dimension Cat_habitac)
- nombre_categoria (Origen para la dimension Cat_hab)
- descripcion_categoria (Origen para la dimension Cat_)

Buttons: Add, Delete, OK, Guess, Cancel

Selección de los datos.

Table output

Step name: Origen para la dimension categorias

Connection: CX_DW_HOTEL

Target schema: [Empty]

Target table: Dim_Categorias

Commit size: 1000

Truncate table: ☐

Ignore insert errors: ☐

Specify database fields: ☒

Main options / Database fields

Fields to insert:

#	Table field	Stream field
1	codigo	codigo
2	nombre_ca...	nombre_cate...
3	descripcion...	descripcion...

Buttons: Get fields, Enter field mapping, Help, OK, Cancel, SQL

Conexión con la base de datos destino apuntando a la tabla de la dimensión correspondiente.

Este mismo proceso lo realizaremos para todas las demás tablas de dimensiones.

Para la tabla dimensión clientes:

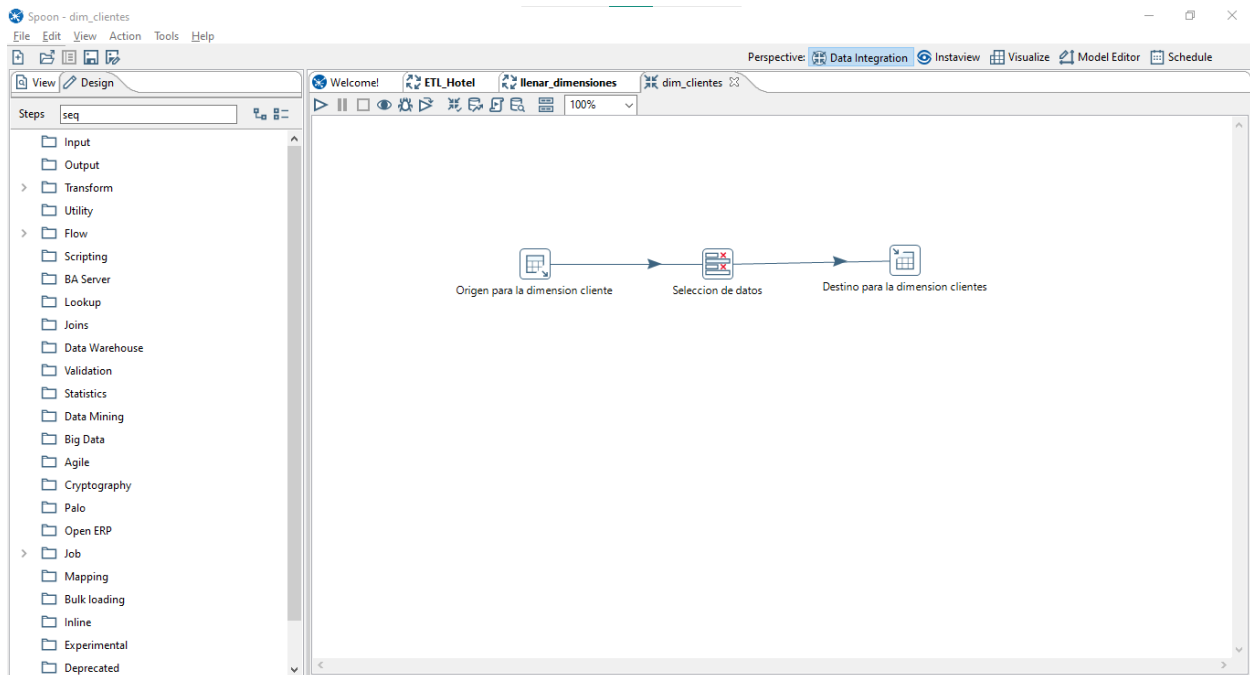


Table input

Step name: Origen para la dimension cliente

Connection: CX_DB_HOTEL

SQL

```
SELECT pais_origen, CONCAT(primer_nombre, ' ', segundo_nombre, ' ', primer_apellido, ' ', segundo_apellido) AS nombre_completo,
num_identidad, Cliente.cod_cliente FROM Cliente
INNER JOIN Persona ON Cliente.cod_persona = Persona.cod_persona
```

Line 1 Column 0

Enable lazy conversion ☐

Replace variables in script? ☐

Insert data from step

Execute for each row? ☐

Limit size 0

OK Preview Cancel

Para la tabla dimensión empleados

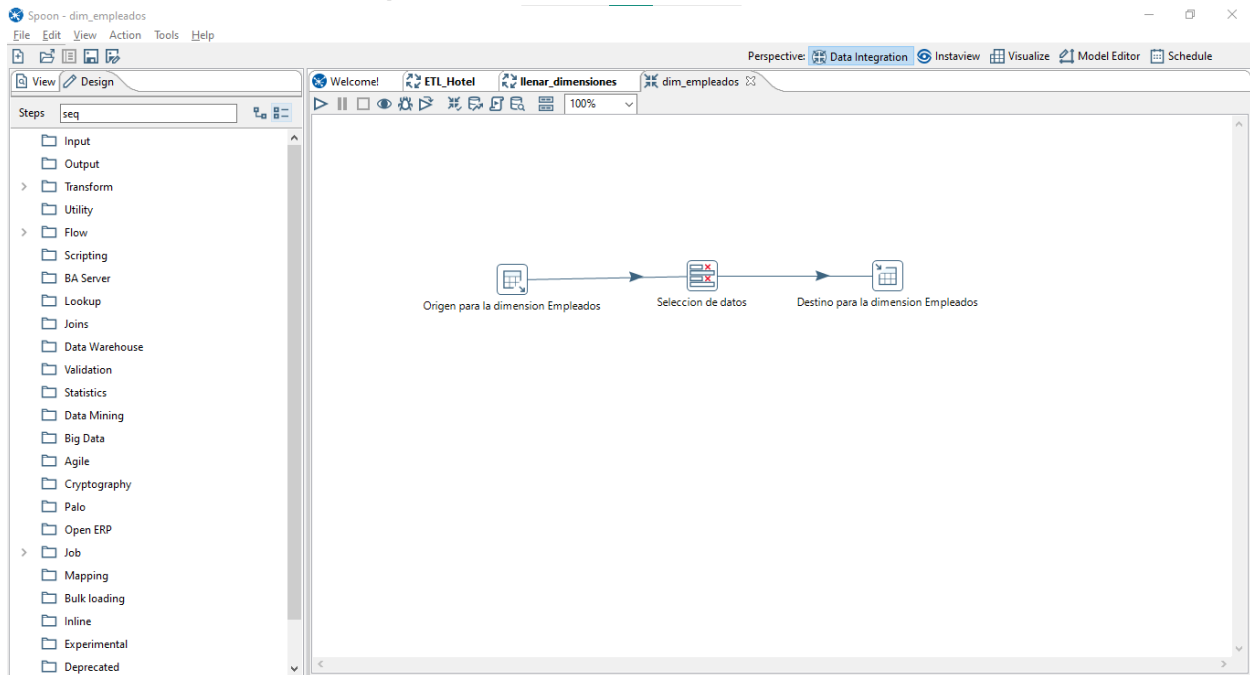


Table input

Step name: Origen para la dimension Empleados

Connection: CX_DB_HOTEL

SQL

```
SELECT Empleado.cod_empleado, CONCAT(primer_nombre, ' ', segundo_nombre, ' ', primer_apellido, ' ', segundo_apellido) AS nombre_completo,
num_identidad, pais_origen, Area_trabajo.cod_area, Empleado.sueldo, Area_trabajo.nombre_area,
DATEDIFF(YEAR, fecha_inicio_laborar, CONVERT(char(10), GETDATE(), 120)) AS años_laborar
FROM Empleado
INNER JOIN Persona ON Empleado.cod_persona = Persona.cod_persona
INNER JOIN Area_trabajo ON Empleado.cod_area_trabajo = Area_trabajo.cod_area;
```

Line 1 Column 0

Enable lazy conversion ☐

Replace variables in script? ☐

Insert data from step

Execute for each row? ☐

Limit size 0

OK Preview Cancel

Enter Mapping

Source fields:

Auto target selection? ☒

Hide assigned source fields? ☒

Target fields:

Auto source selection? ☐

Hide assigned target fields? ☒

Mappings:

```

cod_empleado      (Origen para la dimension Empleados) --> codigo
nombre_completo   (Origen para la dimension Empleados) --> nombre_completo
num_identidad     (Origen para la dimension Empleados) --> num_identidad
pais_origen       (Origen para la dimension Empleados) --> pais
cod_area          (Origen para la dimension Empleados) --> cod_area_trabajo
sueldo            (Origen para la dimension Empleados) --> salario
años_laborar      (Origen para la dimension Empleados) --> años_empleo
nombre_area       (Origen para la dimension Empleados) --> nombre_area
          
```

Add

Delete

OK Guess Cancel

Table output

Step name: Destino para la dimension Empleados

Connection: CX_DW_HOTEL

Target schema: [Browse...]

Target table: Dim_Empleados [Browse...]

Commit size: 1000

Truncate table: ☐

Ignore insert errors: ☐

Specify database fields: ☒

Main options | Database fields

Fields to insert:

#	Table field	Stream field
1	codigo	codigo
2	nombre_co...	nombre_co...
3	num_identi...	num_identi...
4	pais	pais
5	cod_area_tr...	cod_area_tra...
6	salario	salario
7	años_empl...	años_empleo
8	nombre_area	nombre_area

Get fields

Enter field mapping

Help OK Cancel SQL

Para la tabla dimensión productos

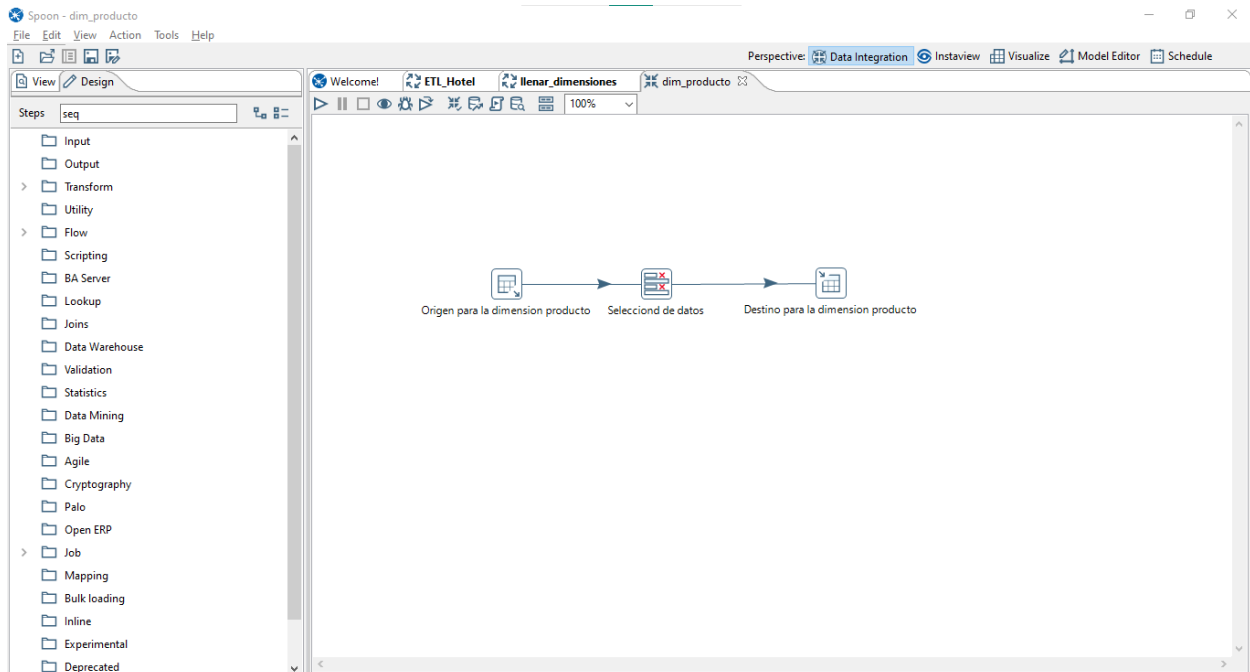


Table input

Step name: Origen para la dimension producto

Connection: CX_DB_HOTEL

SQL

```
SELECT cod_producto, nombre FROM Producto;
```

Line 1 Column 0

Enable lazy conversion ☐

Replace variables in script? ☐

Insert data from step

Execute for each row? ☐

Limit size 0

OK Preview Cancel

Para la tabla dimensión reservas

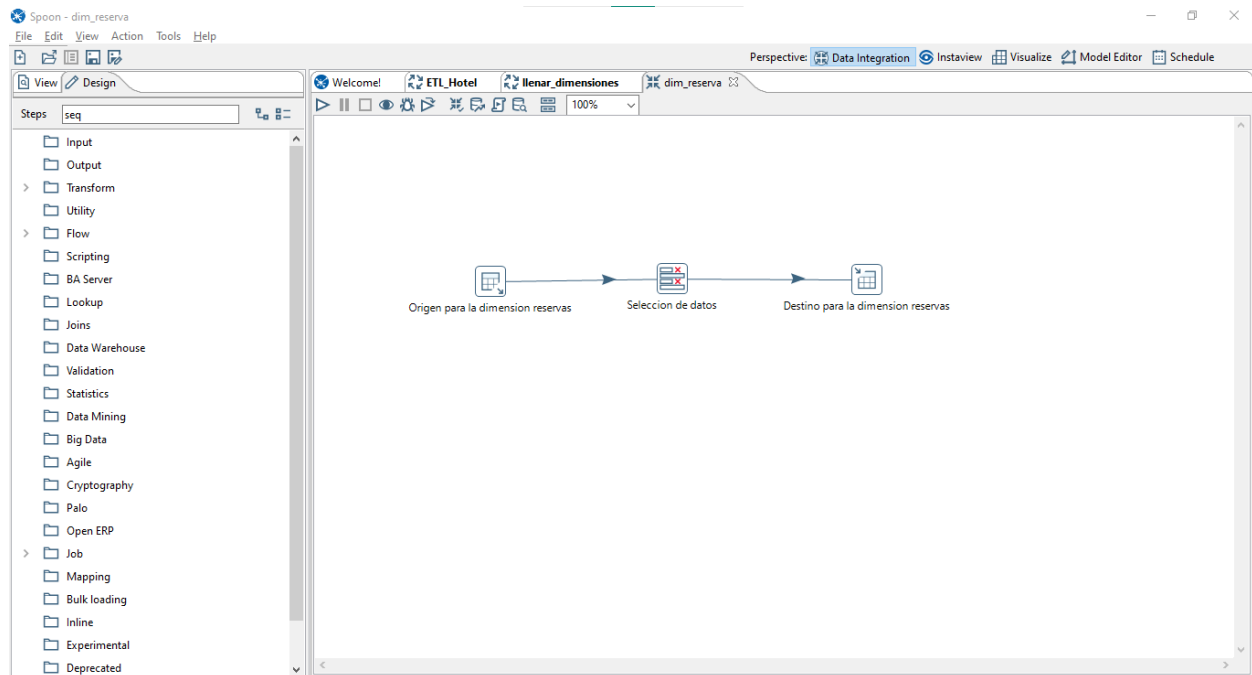


Table input

Step name: Origen para la dimension reservas

Connection: CX_DB_HOTEL

SQL

```
SELECT cod_reserva, num_huespedes, nombre_categoria,
CONCAT(primer_nombre, ' ', segundo_nombre, ' ', primer_apellido, ' ', segundo_apellido) AS nombre_cliente,
num_habitacion, Habitacion.cod_habitacion
FROM Reserva
INNER JOIN Habitacion ON Reserva.cod_habitacion = Habitacion.cod_habitacion
INNER JOIN Cat_habitacion ON Habitacion.cod_cat_habitacion = Cat_habitacion.cod_categoria
INNER JOIN Cliente ON Reserva.cod_cliente = Cliente.cod_cliente
INNER JOIN Persona ON Cliente.cod_persona = Persona.cod_persona
```

Line 1 Column 0

Enable lazy conversion ☐

Replace variables in script? ☐

Insert data from step

Execute for each row? ☐

Limit size 0

Help OK Preview Cancel

Enter Mapping

Source fields:

Target fields:

Add

Delete

Auto target selection? ☒

Hide assigned source fields? ☒

Auto source selection? ☐

Hide assigned target fields? ☒

Mappings:

cod_reserva (Origen para la dimension reservas) --> codigo

num_huespedes (Origen para la dimension reservas) --> numero_huespedes

nombre_categoria (Origen para la dimension reservas) --> nombre_categoria

nombre_cliente (Origen para la dimension reservas) --> nombre_cliente

num_habitacion (Origen para la dimension reservas) --> num_habitacion

cod_habitacion (Origen para la dimension reservas) --> cod_habitacion

OK

Guess

Cancel

Table output

Step name: Destino para la dimension reservas

Connection: CX_DW_HOTEL Edit... New... Wizard...

Target schema: Browse...

Target table: Dim_Reservas Browse...

Commit size: 1000

Truncate table: ☐

Ignore insert errors: ☐

Specify database fields: ☒

Main options

Database fields

Fields to insert:

#	Table field	Stream field
1	codigo	codigo
2	numero_h...	numero_hue...
3	nombre_ca...	nombre_cate...
4	nombre_cli...	nombre_clie...
5	num_habit...	num_habitac...
6	cod_habita...	cod_habitaci...

Get fields

Enter field mapping

Help

OK

Cancel

SQL

Para la dimensión tiempo

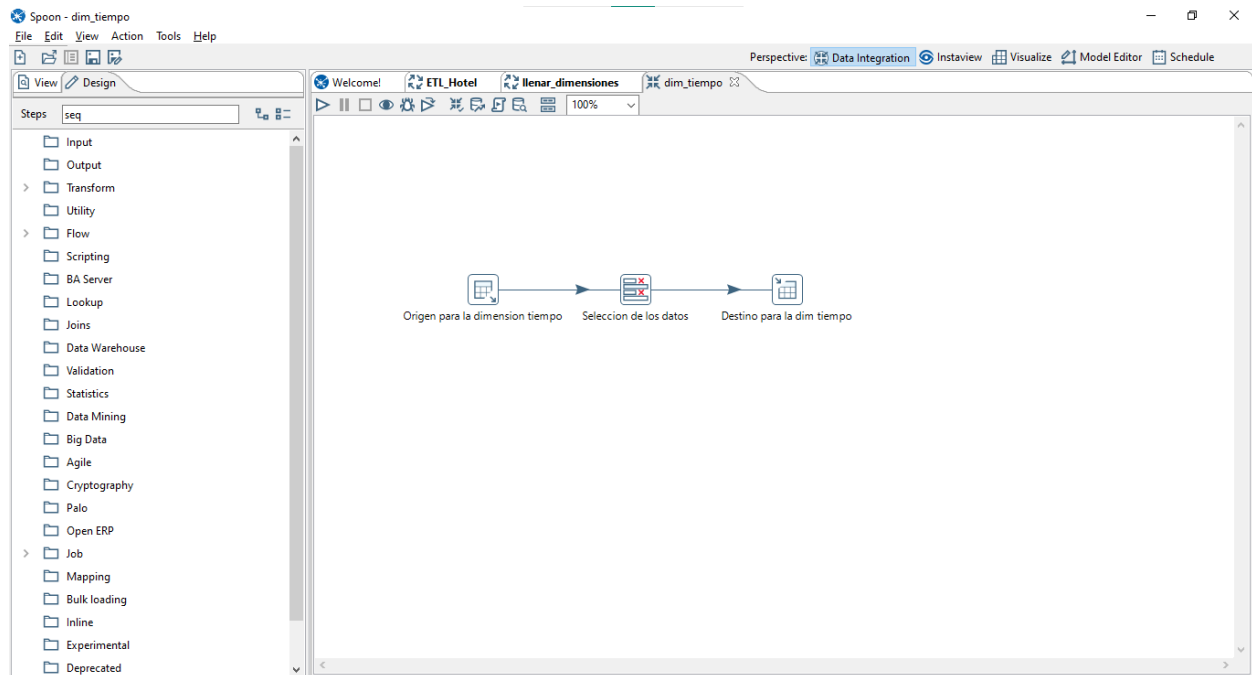


Table input

Step name: Origen para la dimension tiempo

Connection: CX_DB_HOTEL

SQL

```
SELECT CONVERT(DATE, Pago_cliente.fecha_pago) AS tiempoId, DATEPART(YEAR, Pago_cliente.fecha_pago) AS año,
DATEPART(MONTH, Pago_cliente.fecha_pago) AS mes, DATEPART(WEEK, Pago_cliente.fecha_pago) AS semana,
DATEPART(QUARTER, Pago_cliente.fecha_pago) AS trimestre,
((DATEPART(MONTH, Pago_cliente.fecha_pago)-1)/6)+1 AS semestre,
DATENAME(WEEKDAY, Pago_cliente.fecha_pago) AS dia_semana
FROM Reserva
INNER JOIN Pago_cliente ON Reserva.cod_pago = Pago_cliente.cod_pago
GROUP BY Pago_cliente.fecha_pago
```

Line 1 Column 0

Enable lazy conversion ☐

Replace variables in script? ☐

Insert data from step

Execute for each row? ☐

Limit size 0

Help OK Preview Cancel

Enter Mapping

Source fields:

Target fields:

Add
Delete

Auto target selection? ☒
Auto source selection? ☐

Hide assigned source fields? ☒
Hide assigned target fields? ☒

OK
Guess
Cancel

Mappings:
tiempold (Origen para la dimension tiempo) --> codigo
año (Origen para la dimension tiempo) --> año
mes (Origen para la dimension tiempo) --> mes
semana (Origen para la dimension tiempo) --> num_semana
trimestre (Origen para la dimension tiempo) --> num_trimestre
semestre (Origen para la dimension tiempo) --> num_semestre
dia_semana (Origen para la dimension tiempo) --> nombre_dia_semana

Table output

Step name: Destino para la dim tiempo

Connection: CX_DW_HOTEL
Edit... New... Wizard...

Target schema:
Browse...

Target table: Dim_Tiempo
Browse...

Commit size: 1000

Truncate table: ☐

Ignore insert errors: ☐

Specify database fields: ☒

Main options Database fields

Fields to insert:

#	Table field	Stream field
1	codigo	codigo
2	año	año
3	mes	mes
4	num_sema...	num_semana
5	num_trime...	num_trimestre
6	num_seme...	num_semestre
7	nombre_di...	nombre_dia_...

Get fields
Enter field mapping

Help
OK
Cancel
SQL

Ahora ya tenemos listo la tarea para llenar las tablas de dimensión a partir de una base de datos origen en sql server para posteriormente insertarlos en una base de datos destino construida en el mismo gestor de base de datos.

El proceso que sigue es similar, consiste en llenar la tabla de hechos a partir de una consulta sql que obtiene los datos desde la base de datos origen para posteriormente insertarlos en la tabla Hechos_ventas de la base de datos OLAP.

Para la tabla de hechos

Spoon - Hechos_ventas

File Edit View Action Tools Help

Perspective: Data Integration Instaview Visualize Model Editor Schedule

View Design

Steps: seq

- Input
- Output
- Transform
- Utility
- Flow
- Scripting
- BA Server
- Lookup
- Joins
- Data Warehouse
- Validation
- Statistics
- Data Mining
- Big Data
- Agile
- Cryptography
- Palo
- Open ERP
- Job
- Mapping
- Bulk loading
- Inline
- Experimental
- Deprecated

Execution Results

Execution History Logging Step Metrics Performance Graph Metrics Preview data

#	Stepname	Copynr	Read	Written	Input	Output	Updated	Rejected	Errors	Active	Time	Speed (r/s)	input/output
1													

Table input

Step name: Origen para la tabla hechos

Connection: CX_DB_HOTEL

SQL

```

SELECT cod_reserva, CONVERT(DATE, Pago_cliente.fecha_pago) AS tiempoId,
Cat_habitacion.cod_categoria, Empleado.cod_empleado, Cliente.cod_cliente,
Cuenta_cliente.cod_producto,
Pago_cliente.total_pago AS total_venta_reservas, SUM(Cuenta_cliente.costo_total) AS total_venta_producto,
COUNT(cuenta_cliente) AS productos_vendidos FROM Reserva
INNER JOIN Pago_cliente ON Reserva.cod_pago = Pago_cliente.cod_pago
INNER JOIN Habitacion ON Reserva.cod_habitacion = Habitacion.cod_habitacion
INNER JOIN Cat_habitacion ON Habitacion.cod_cat_habitacion = Cat_habitacion.cod_categoria
INNER JOIN Empleado ON Reserva.cod_empleado = Empleado.cod_empleado
INNER JOIN Cliente ON Reserva.cod_cliente = Cliente.cod_cliente
INNER JOIN Cuenta_cliente ON Cliente.cod_cliente = Cuenta_cliente.cod_cliente
GROUP BY Reserva.cod_reserva, Pago_cliente.fecha_pago, Pago_cliente.total_pago,
Cat_habitacion.cod_categoria, Empleado.cod_empleado, Cliente.cod_cliente, Cuenta_cliente.cod_producto
;

```

Line 1 Column 0

Enable lazy conversion ☐

Replace variables in script? ☐

Insert data from step

Execute for each row? ☐

Limit size 0

Help OK Preview Cancel

Get Value From Sequence

Step name:

Name of value:

Use a database to generate the sequence

Use DB to get sequence? ☐

Connection: Edit... New... Wizard...

Schema name: Schemas...

Sequence name: Sequences...

Use a transformation counter to generate the sequence

Use counter to calculate sequence? ☒

Counter name (optional):

Start at value:

Increment by:

Maximum value:

Help OK Cancel

Este objeto nos permite obtener un id auto incrementable para cada inserción que hagamos en la tabla de hechos.

Enter Mapping

Source fields:

Target fields:

Auto target selection? ☒ Auto source selection? ☐

Hide assigned source fields? ☒ Hide assigned target fields? ☒

Add Delete

Mappings:

codigo_hechos	(Add sequence) --> codigo
cod_reserva	(Origen para la tabla hechos) --> id_dim_reserva
tiempoid	(Origen para la tabla hechos) --> id_dim_tiempo
cod_categoria	(Origen para la tabla hechos) --> id_dim_categoria
cod_empleado	(Origen para la tabla hechos) --> id_dim_empleado
cod_cliente	(Origen para la tabla hechos) --> id_dim_cliente
cod_producto	(Origen para la tabla hechos) --> id_dim_producto
total_venta_reservas	(Origen para la tabla hechos) --> total_venta_reservas
total_venta_producto	(Origen para la tabla hechos) --> total_venta_productos
productos_vendidos	(Origen para la tabla hechos) --> productos_vendidos

OK Guess Cancel

Table output

Step name: Destino para la tabla hechos

Connection: CX_DW_HOTEL

Target schema:

Target table: Hechos_ventas

Commit size: 1000

Truncate table: ☐

Ignore insert errors: ☐

Specify database fields: ☒

Main options Database fields

Fields to insert:

#	Table field	Stream field
1	codigo	codigo
2	id_dim_res...	id_dim_reserva
3	id_dim_tie...	id_dim_tiempo
4	id_dim_cat...	id_dim_categ...
5	id_dim_em...	id_dim_empl...
6	id_dim_clie...	id_dim_cliente
7	id_dim_pro...	id_dim_prod...
8	total_venta...	total_venta_r...
9	total_venta...	total_venta_p...
10	productos_v...	productos_v...

Get fields

Enter field mapping

Help OK Cancel SQL

Ejecución del ETL

Spoon - ETL_Hotel

File Edit View Action Tools Help

Perspective: Data Integration

Jobs

- ETL_Hotel
 - Database connections
 - AgileBI
 - CX_DB_HOTEL
 - CX_DW_HOTEL
 - Job entries
 - Hadoop clusters
 - Slave server

Execution Results

Job / Job Entry	Comment	Result	Reason	Filename	Nr
START	Start of job execution				
START	Job execution finished	Success			0
Limpiaar Tabla de hechos	Start of job execution				
Limpiaar Tabla de hechos	Job execution finished	Success	Followed unconditional link		0
Limpiaar tablas de dimensiones	Start of job execution				
Limpiaar tablas de dimensiones	Job execution finished	Success	Followed link after success		0
Llenar dimensiones	Start of job execution			C:\Users\laarve\Documents\UNAH...	0
Llenar dimensiones	Job execution finished	Success	Followed link after success	C:\Users\laarve\Documents\UNAH...	3
Llenar tabla de hechos	Start of job execution			C:\Users\laarve\Documents\UNAH...	0
Llenar tabla de hechos	Job execution finished	Success	Followed link after success	C:\Users\laarve\Documents\UNAH...	4
Success	Start of job execution				
Success	Job execution finished	Success	Followed link after success		4
Job: ETL_Hotel	Job execution finished	Success	finished		4

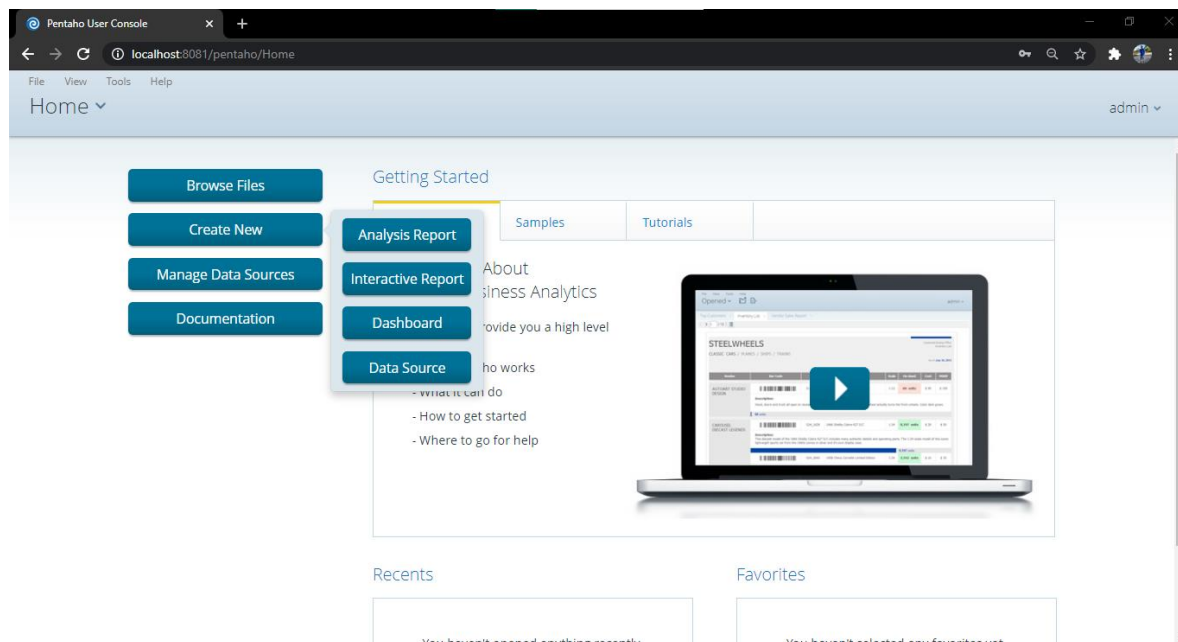
Como vemos todos los procesos se ejecutaron correctamente y la base de datos OLAP ya esta lista para poder ser analizada.

Tercera fase

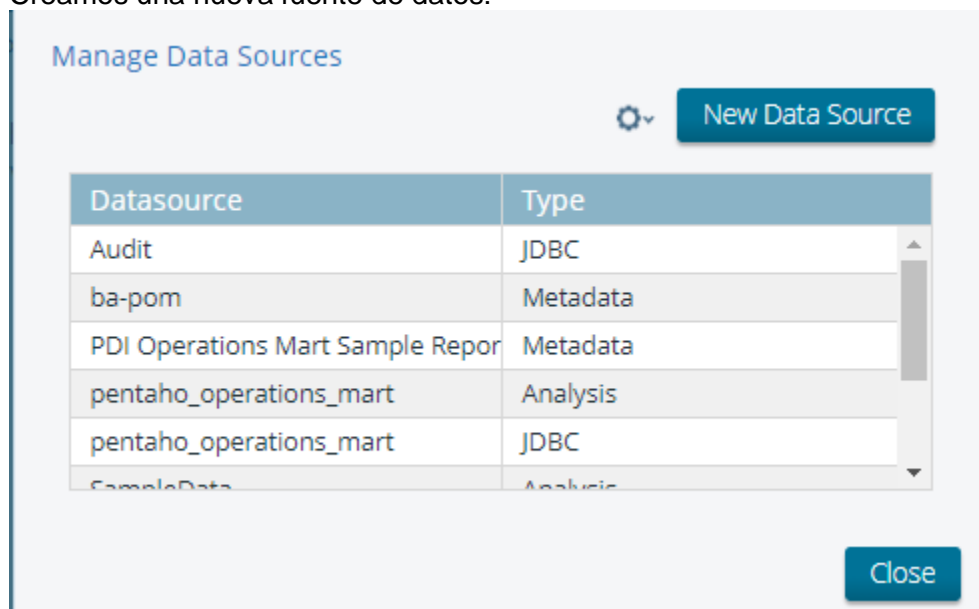
Creación del cubo OLAP

Para crear el cubo OLAP usaremos las herramientas que pentaho nos ofrece

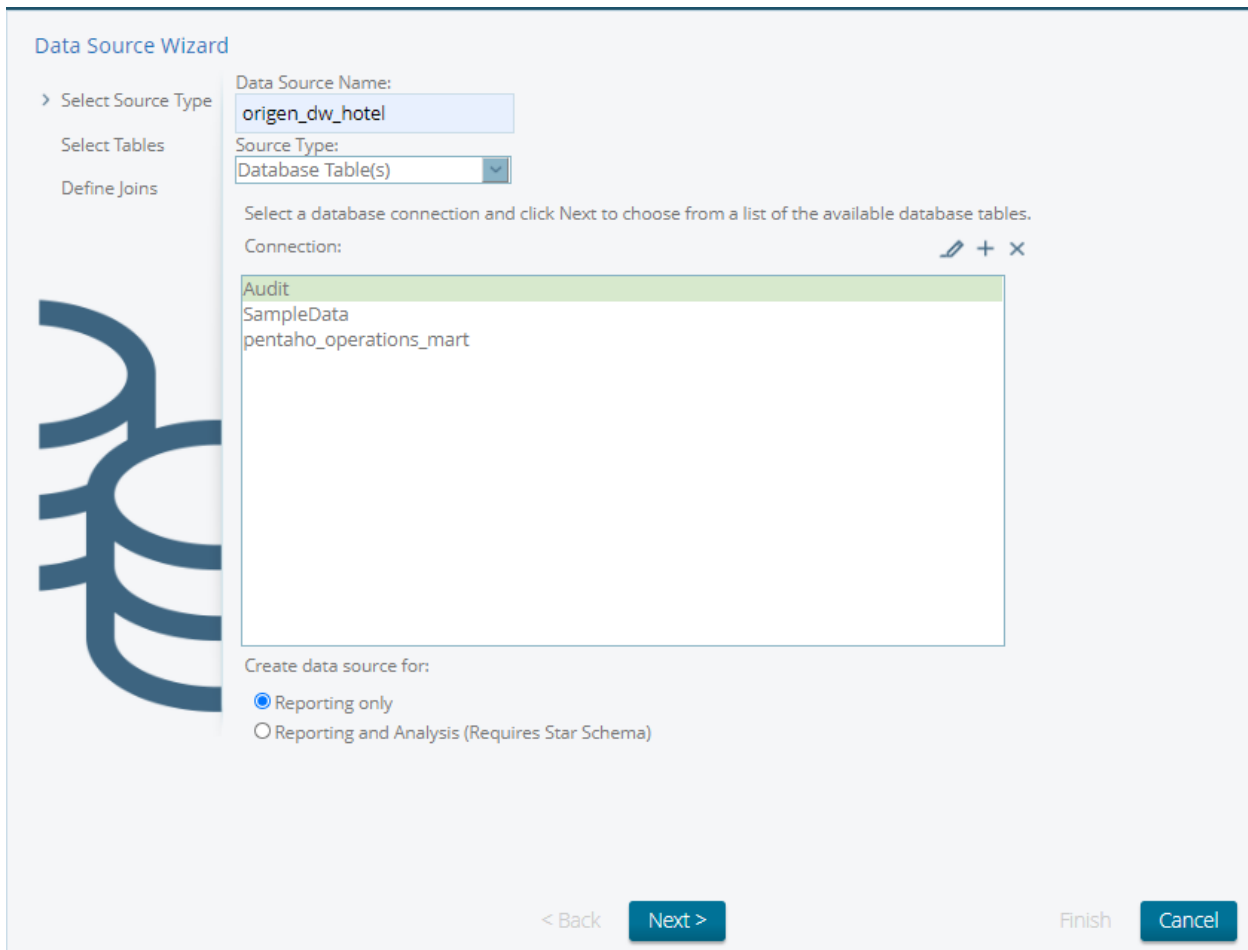
Primero configuraremos una nueva conexión seleccionando la opción para crear un nuevo reporte de análisis



Creamos una nueva fuente de datos:



Asignamos un nombre a la fuente y luego agregamos una nueva conexión






Data Source Wizard

> Select Source Type
Select Tables
Define Joins

Data Source Name:

Source Type:

Select a database connection and click Next to choose from a list of the available database tables.

Connection:   

- Audit
- SampleData
- pentaho_operations_mart

Create data source for:

☒ Reporting only
☐ Reporting and Analysis (Requires Star Schema)

< Back Next > Finish Cancel

Configuración de la conexión a la base de datos OLAP

Database Connection

General

Advanced

Options

Pooling

Connection Name:

cx_dw_hotel

Database Type:

Generic database

H2

Hadoop Hive 2

Hadoop Hive

Hypersonic

Impala

MS SQL Server

MonetDB

PostgreSQL

[Adding Databases](#)

Access:

Native (JDBC)

ODBC

JNDI

Settings

Host Name:

localhost

Database Name:

DW_Hotel

Port Number:

1433

User Name:

sa

Password:

....

Test

OK

Cancel

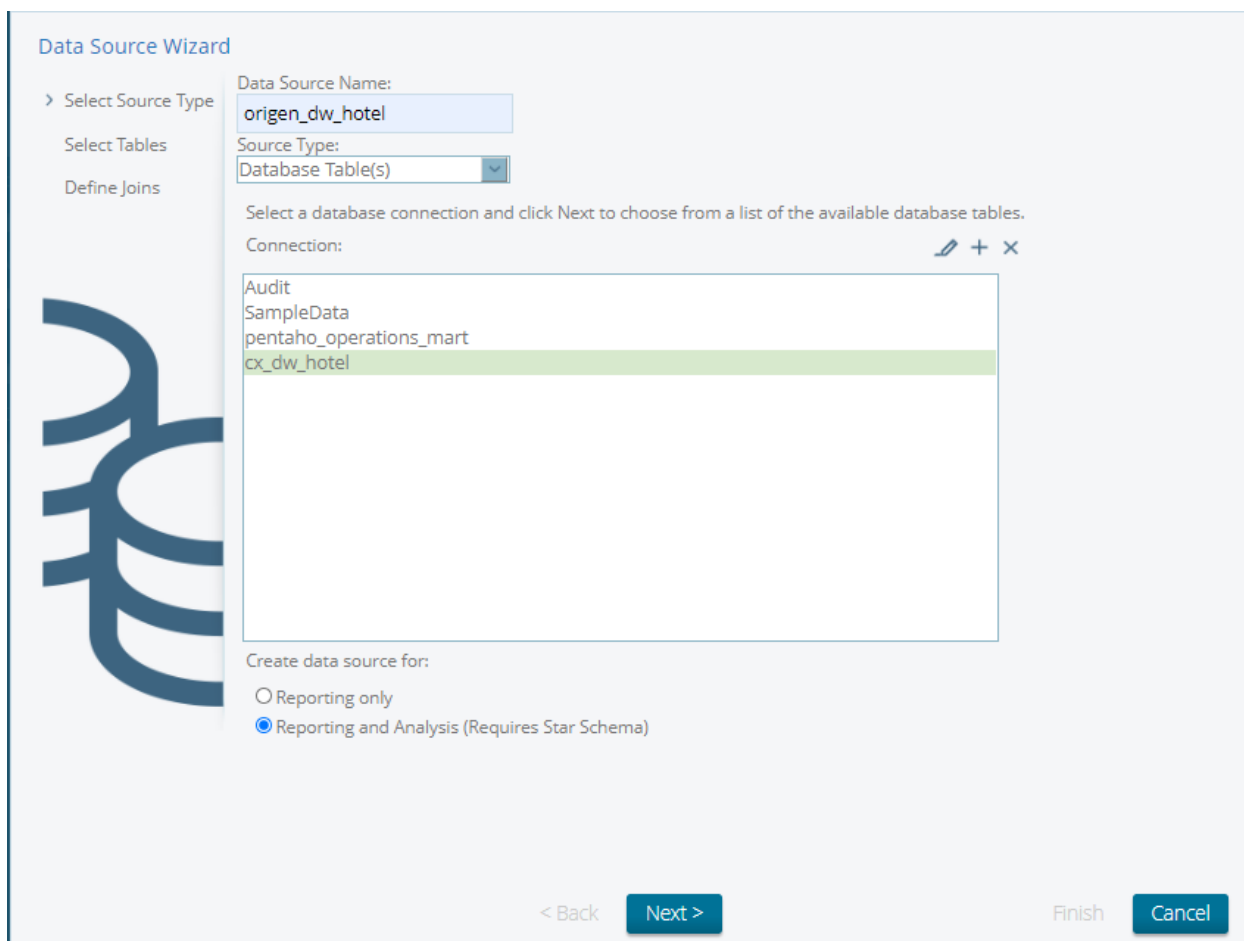
Pruebas hacia la conexión

Test Connection

Connection to database [DW_Hotel] succeeded

OK

Una vez configurada la conexión la tendremos que seleccionar para usarla y nos aseguramos de elegir la opción de reportes y análisis



Data Source Wizard

> Select Source Type

Select Tables

Define Joins

Data Source Name: origen_dw_hotel

Source Type: Database Table(s)

Select a database connection and click Next to choose from a list of the available database tables.

Connection:

- Audit
- SampleData
- pentaho_operations_mart
- cx_dw_hotel

Create data source for:

☐ Reporting only

☒ Reporting and Analysis (Requires Star Schema)

< Back Next > Finish Cancel

Seleccionamos las tablas de dimensión y tabla de hechos a utilizar.

Data Source Wizard

Select Source Type

> Select Tables

Define Joins

Select one table to finish or select multiple tables and click Next to define their joins.

Schema:
dbo

Available Tables:
"dbo"."sysdiagrams"

Selected Tables:
"dbo"."Dim_Categorias"
"dbo"."Dim_Cliente"
"dbo"."Dim_Empleados"
"dbo"."Dim_Productos"
"dbo"."Dim_Reservas"
"dbo"."Dim_Tiempo"
"dbo"."Hechos_ventas"

Fact Table:
"dbo"."Hechos_ventas"

< Back Next > Finish Cancel

Configuramos las relaciones de la tabla de hechos con las tablas de dimensión

Data Source Wizard

Select Source Type

Select Tables

> Define Joins

Define how the tables join to each other. All tables must have at least one join defined.

Left Table:	Right Table:
"dbo"."Hechos_ventas"	"dbo"."Dim_Categorias"

Key Field:	Key Field:
id_dim_reserva	codigo
id_dim_tiempo	nombre_categoria
id_dim_categoria	descripcion_categoria
id_dim_empleado	
id_dim_cliente	
total_venta_reservas	
total_venta_productos	
productos_vendidos	

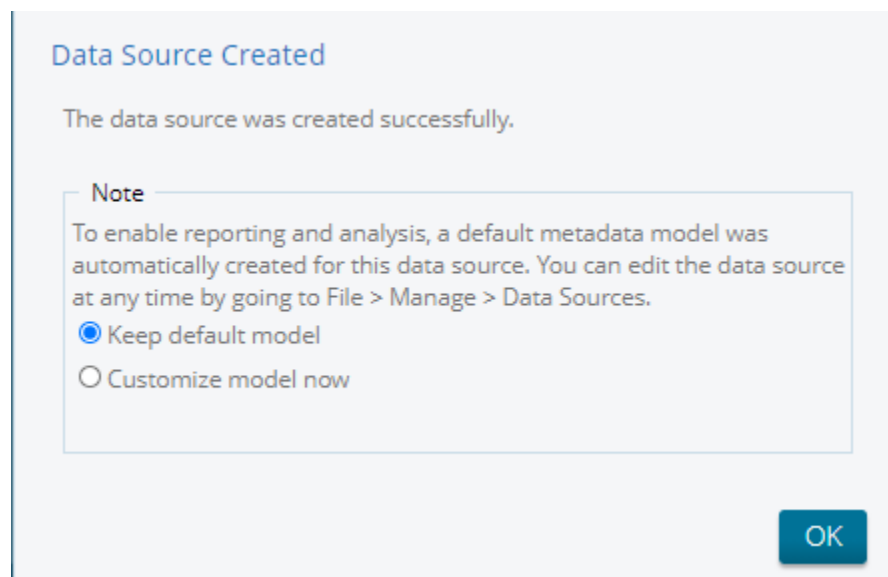
Create Join

Join(s):

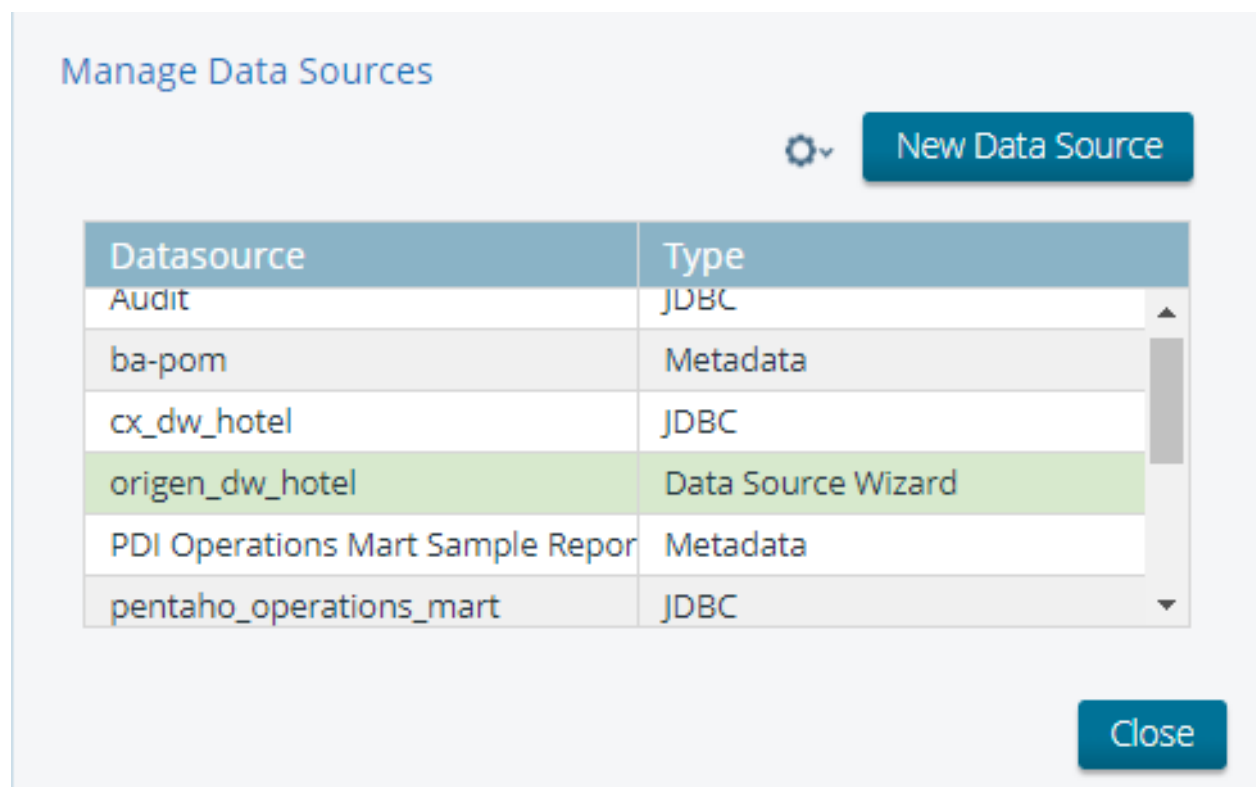
"dbo"."Hechos_ventas".id_dim_categoria - INNER JOIN - "dbo"."Dim_Categorias".codigo
"dbo"."Hechos_ventas".id_dim_empleado - INNER JOIN - "dbo"."Dim_Empleados".codigo
"dbo"."Hechos_ventas".id_dim_producto - INNER JOIN - "dbo"."Dim_Productos".codigo
"dbo"."Hechos_ventas".id_dim_reserva - INNER JOIN - "dbo"."Dim_Reservas".codigo
"dbo"."Hechos_ventas".id_dim_tiempo - INNER JOIN - "dbo"."Dim_Tiempo".codigo

Delete Join

< Back Next > Finish Cancel

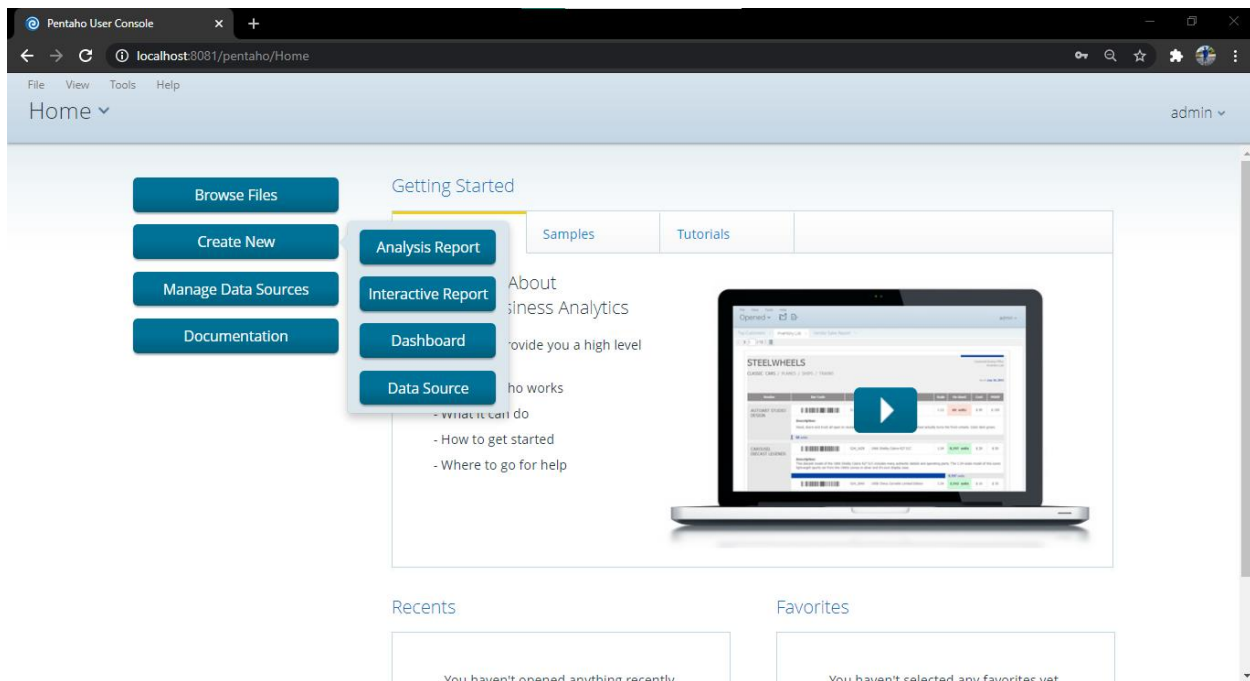


Luego ya tenemos configurado nuestra fuente de datos.

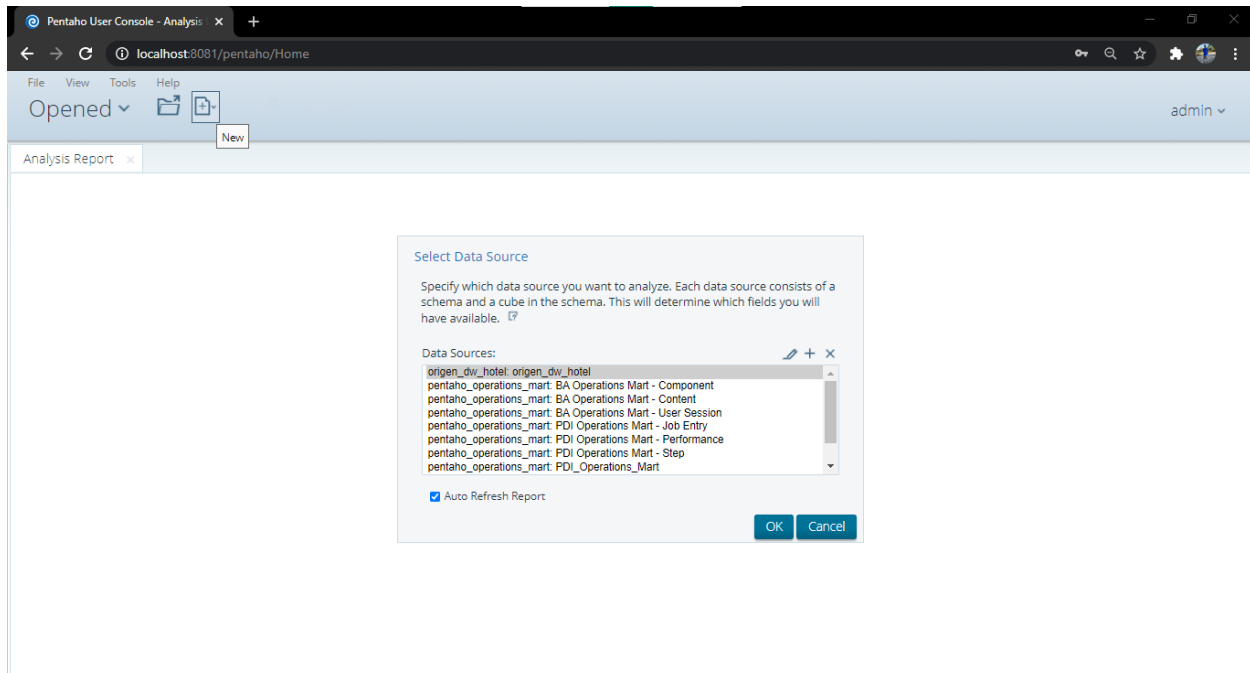


Creación de reportes

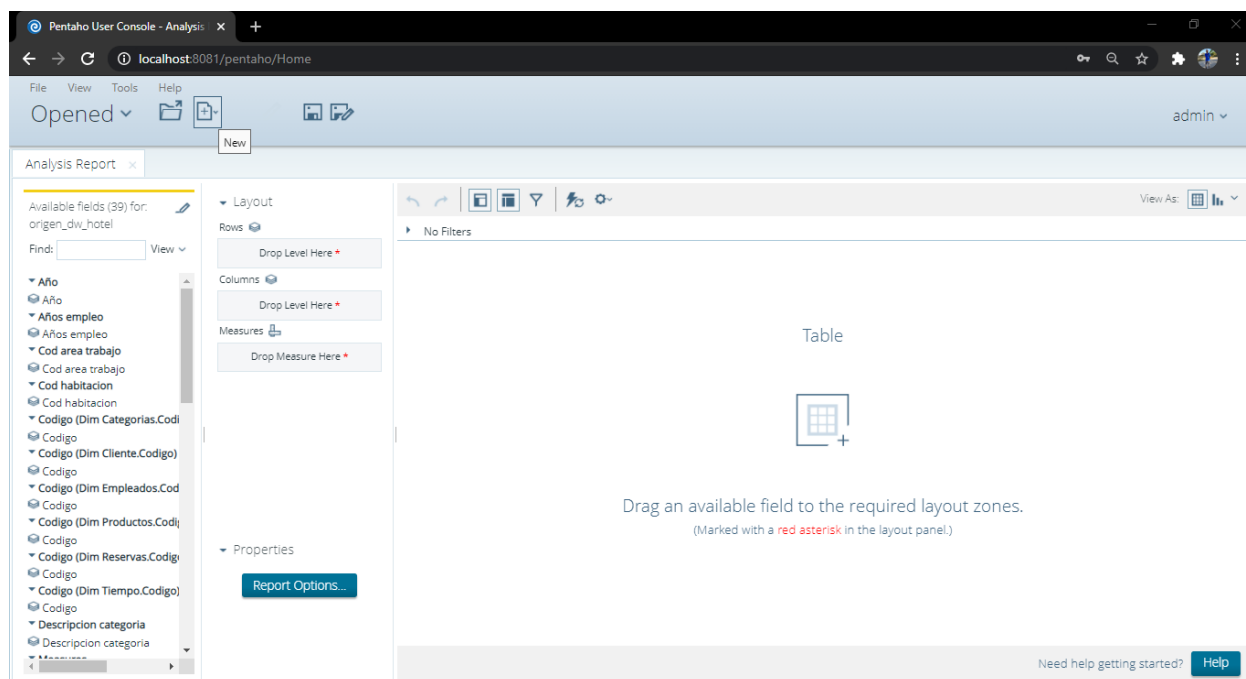
Creamos un nuevo análisis de reporte



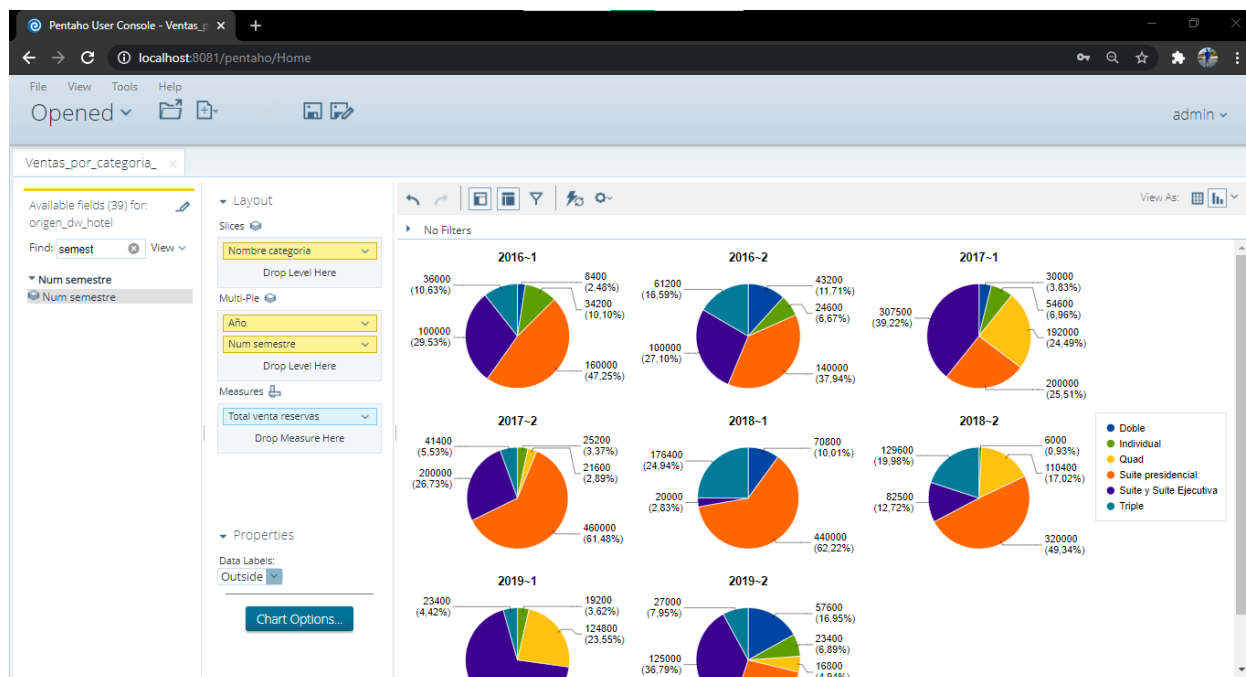
Seleccionamos la fuente de donde queremos analizar los datos.



Luego tenemos el espacio de trabajo para realizar la configuración y creación de nuestros reportes.



Visualización de reporte en ventas por categorías de habitación



Para guardar los reportes los podemos guardar para que puedan ser visualizados por un usuario en particular.

Save As

Filename:

Location:

Name	Type	Date Modified
admin	Folder	
pat	Folder	
suzy	Folder	
tiffany	Folder	

Configuración de un análisis con la operación Drill Down

File View Help

Opened

SUZY

Drill_down_venta_reservas

Available fields (39) for: origen_dw_hotel

Find: View

- Año
 - Año
 - Años empleo
 - Años empleado
 - Cod area trabajo
 - Cod area trabajo
 - Cod habitacion
 - Cod habitacion
 - Codigo (Dim Categorías.Codi
 - Codigo
 - Codigo (Dim Cliente.Codigo)
 - Codigo
 - Codigo (Dim Empleados.Codi
 - Codigo
 - Codigo (Dim Productos.Codi
 - Codigo
 - Codigo (Dim Reservas.Codi
 - Codigo
 - Codigo (Dim Tiempo.Codi
 - Descripcion categoria
 - Descripcion categoria

Layout

Rows

- Año
- Mes
- Num semestre
- Num trimestre
- Nombre dia semana

Columns

- Nombre producto

Measures

- Total venta reservas

Properties

Report Options...

No Filters

View As:

Rows: 69 Cols: 6

					Nombre producto				
					Almuerzo	Alquiler de salon	Cafe	Desayuno	Piscina
Año	Mes	Num seme	Num trime	Nombre di	Total venta reservas	Total venta reservas	Total venta reservas	Total venta reservas	Total venta reservas
2016	1	1	1	Sunday	80000	-	80000	-	23400
	10	2	4	Thursday	-	15600	-	9000	-
	11	2	4	Saturday	-	-	-	-	20000
	2	1	1	Sunday	-	-	-	8400	-
	3	1	1	Tuesday	-	-	-	57500	-
	5	1	2	Thursday	-	-	12600	-	-
	6	1	2	Monday	-	11400	-	-	42500
	8	2	3	Saturday	70000	70000	-	-	-
	9	2	3	Friday	30600	80000	30600	-	-
	1	1	1	Friday	-	-	-	25200	-
	1	1	1	Monday	-	-	32500	-	-
	10	2	4	Thursday	67200	-	-	67200	-
	10	2	4	Monday	-	-	-	-	13800
	10	2	4	Saturday	-	-	-	230000	-

Guardando el reporte para un usuario en específico, en este caso el usuario suzy

Save

Filename:

Location:

Name	Type	Date Modified
admin	Folder	
pat	Folder	
suzy	Folder	
tiffany	Folder	

Pentaho User Console - Venta_pr

localhost:8081/pentaho/Home

File View Tools Help

Opened

admin

Venta_productos_clientes_pais

Available fields (39) for: origen_dw_hotel

Find: seman View

Nombre dia semana

Nombre dia semana

Num semana

Num semana

Layout

Rows

Nombre producto

Nombre dia semana

Drop Level Here

Columns

Pais

Drop Level Here

Measures

Total venta productos

Drop Measure Here

Properties

Report Options...

No Filters

View As: Table

Rows: 38 Cols: 5

		Pais				
		El Salvador	Estados Unidos	Guatemala	Honduras	Nicaragua
Nombre prod	Nombre di	Total venta productos	Total venta productos	Total venta productos	Total venta productos	Total venta productos
Almuerzo	Friday	240	120	960	-	-
	Monday	-	360	-	-	-
	Saturday	240	-	240	480	480
	Sunday	360	-	480	360	480
	Thursday	360	-	240	-	-
Alquiler de salon	Wednesday	360	-	-	-	-
	Friday	30000	-	-	-	20000
	Monday	-	-	100000	10000	-
	Saturday	90000	-	30000	-	10000
	Sunday	-	10000	-	-	-
Cafe	Thursday	-	30000	-	-	-
	Tuesday	-	30000	-	40000	-
	Wednesday	30000	70000	-	-	-
	Friday	54	72	54	-	-
	Monday	54	-	-	72	-
	Saturday	-	-	90	-	54
	Sunday	-	72	108	-	90
	Thursday	-	-	-	-	54
	Tuesday	-	126	-	-	-

Reporte con operación Drill Up

The screenshot shows the Pentaho Report Designer interface. On the left, the 'Available fields (39) for: origen_dw_hotel' list includes fields like Año, Años empleo, Cod area trabajo, Cod habitacion, and various Codigos. The 'Layout' pane shows 'Año' in the Rows section and 'Nombre categoria' in the Columns section. The 'Measures' section contains 'Total venta reservas'. The main report area displays a table with the following data:

Año	Nombre categoria					
	Doble	Individual	Quad	Suite presidencial:	Suite y Suite Ejecutiva	Triple
2016	51600	58800	-	300000	200000	97200
2017	30000	79800	213600	660000	507500	41400
2018	70800	6000	110400	760000	102500	306000
2019	57600	42600	141600	90000	487500	50400

Creación de un tablero

The screenshot shows the Pentaho Dashboard Designer interface. The dashboard contains two main visualizations:

- Venta de productos por clientes de un pais:** A table showing sales data for different products and days of the week across three countries: El Salvador, Estados Unidos, and Guatemala.
- Venta de servicios hoteleros por categorias de habitaciones:** A series of pie charts showing the distribution of hotel services across different room categories (Doble, Individual, Quad, Suite presidencial, Suite y Suite Ejecutiva) for various years and periods.

The interface also includes a 'Browse' pane on the left showing the folder structure, and a 'Parameters' section at the bottom for configuring the dashboard.

Conclusiones

En el presente informe se han expuesto los elementos que componen un data warehouse, los beneficios que conlleva para las empresas u organizaciones la implementación de un almacén de datos de este tipo para la mejora en las tomas de decisiones y así tener un mejor rendimiento en sus procesos de negocio.

Se han descrito las herramientas que tenemos disponibles para la creación e implementación de un almacén de datos Data warehouse, desde las herramientas de pago hasta incluir herramientas de código abierto disponible.

Se ha dado solución a las preguntas de negocio planteadas, desarrollando un proyecto data warehouse desde cero hasta su finalización dejando evidencia de cada paso realizado para la elaboración del mismo.

Se documentó todo el proceso necesario para la construcción de un cubo OLAP mediante las herramientas del software que nos proporciona pentaho para la elaboración y desarrollo de dicho cubo. Además, se generaron reportes asignándolos a diferentes usuarios en el sistema para poder analizar y visualizar los resultados según las dimensiones de interés en las preguntas de negocio.

Recomendaciones

El objetivo de las empresas es ir creciendo con el tiempo, para seguir creciendo se tiene que hacer un uso adecuado de los recursos, es aquí donde las empresas pueden hacer uso e implementación de un data warehouse que le permita tomar las mejores decisiones en beneficio de ellas mismas. Por estas razones se recomienda dicho almacén de datos, en especial para pequeñas y medianas empresas que no pueden costearse un sistema de información completo para el análisis de su información. Las empresas interesadas pueden implementar un almacén de datos para analizar todos los elementos de interés para la organización, todo esto en base a información previamente recopilada por la empresa, de esta manera se sabrá con certeza hacia donde camina la organización.

Bibliografía

¿Qué es un Data Warehouse?. Obtenido el 13 de Abril de 2021, desde <https://www.ibm.com/mx-es/analytics/data-warehouse>

ABC del Data Warehouse - Evaluando Software. (2021). Obtenido el 13 de Abril de 2021, desde <https://www.evaluandosoftware.com/abc-del-data-warehouse/#:~:text=Una%20data%20warehouse%20se%20crea,cargados%20en%20el%20data%20warehouse.>

Adición de tablas de hechos y tablas de dimensiones a un modelo de datos. (2021). Obtenido el 13 de Abril de 2021, desde https://docs.oracle.com/cloud/help/es/reportingcs_use/BILPD/GUID-C6223F05-CFFA-48A2-B5DA-7A63D9722AD2.htm#BILUG511

Planificación de un modelo de datos. (2021). Obtenido el 13 de Abril de 2021, desde https://docs.oracle.com/cloud/help/es/reportingcs_use/BILPD/GUID-10F2E272-64DC-46EA-9FF4-7889DE26880D.htm#BILUG370

Cubos OLAP de información para la toma de decisiones - Evaluando Software. (2021). Obtenido el 13 de Abril de 2021, desde <https://www.evaluandosoftware.com/cubos-olap-informacion-la-toma-decisiones/>

Marketing, O., web, A., & Intelligence, L. (2021). Los data warehouses y la toma de decisiones en la empresa. Obtenido el 13 de Abril de 2021, desde <https://www.ionos.es/digitalguide/online-marketing/analisis-web/los-data-warehouses-en-la-business-intelligence/>

Drill down y drill up en los gráficos, o navegación entre niveles. (2021). Obtenido el 13 de Abril de 2021, desde <https://a3responde.wolterskluwer.es/documentos/a3equipo-solucion-integral-de-gestion-de-rrhh/drill-down-y-drill-up-en-los-graficos-o-navegacion-entre-niveles.html>