

# Workshop Spatial, Graph y Machine Learning en base de Datos Oracle



# Contenidos

<b>WORKSHOP SPATIAL, GRAPH Y MACHINE LEARNING EN BASE DE DATOS ORACLE.....</b>	<b>1</b>
<b>REQUERIMIENTOS INICIALES .....</b>	<b>3</b>
ESCRITORIO REMOTO CON MICROSOFT WINDOWS.....	3
ESCRITORIO REMOTO CON MACOS .....	4
<b>ORACLE SPATIAL Y ORACLE SPATIAL STUDIO (1 HORA) .....</b>	<b>7</b>
ACCESO A ORACLE SPATIAL STUDIO, CARGA DE DIRECCIONES Y GEOLOCALIZACIÓN (20 MIN).....	7
<i>Acceso a la aplicación Oracle Spatial Studio.....</i>	7
<i>Carga de direcciones y geolocalización de las mismas.....</i>	10
CREACIÓN DE PROYECTO, CARGA DE FICHERO CON DIRECCIONES Y DE CAPA GEOESPACIAL (10 MIN) .....	18
<i>Creación de proyecto .....</i>	18
<i>Carga de fichero con direcciones .....</i>	19
<i>Carga de capa geoespacial.....</i>	26
OPERACIONES ANALÍTICAS GEOESPACIALES SOBRE LA INFORMACIÓN CARGADA (20 MIN) .....	30
<i>Filtro de direcciones que se encuentran dentro del área del desbordamiento del río .....</i>	30
<i>Determinar que direcciones se encuentran a una distancia concreta del área del río .....</i>	42
<i>Cálculo del tamaño área de la capa del desbordamiento del río.....</i>	51



# Requerimientos iniciales

Para la realización de este workshop se necesita un cliente de *Remote Desktop* de Windows.

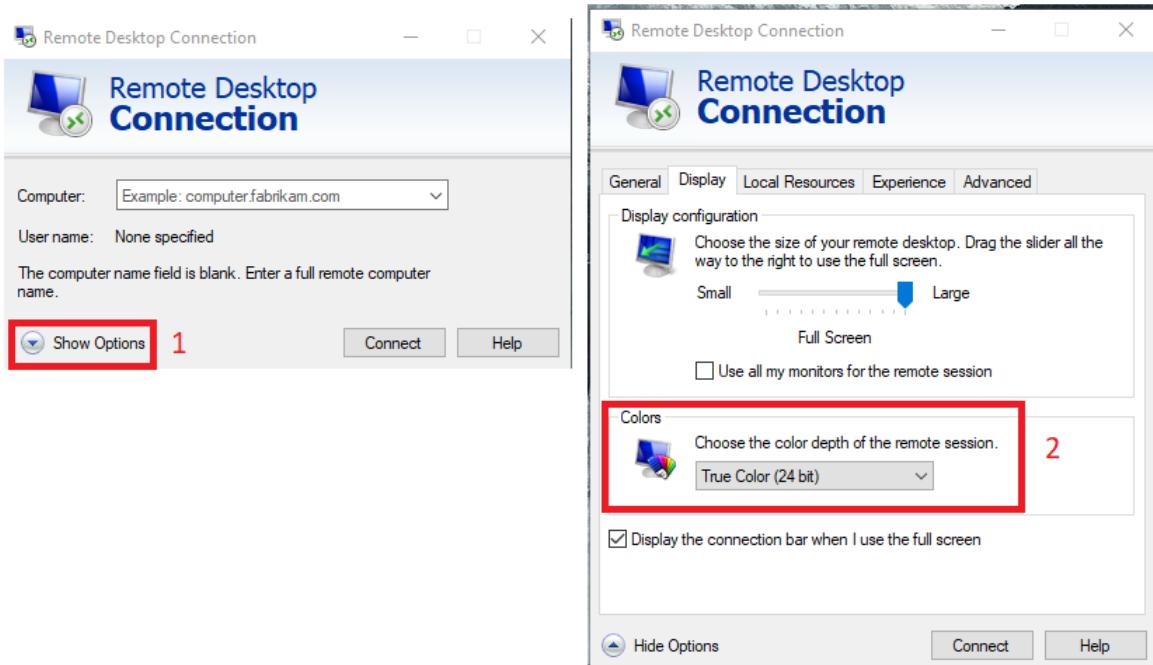
Este cliente está instalado por defecto en el sistema operativo Microsoft Windows, existiendo también clientes compatibles para MacOs y Linux.

La máquina del workshop se proporciona para uso individual de cada participante del workshop siendo para uso exclusivo del mismo.

Esta máquina está alojada en la nube pública **Oracle Cloud Infrastructure** (OCI) estando prohibida la reproducción o alteración de sus contenidos fuera de lo previsto en este manual de usuario.

## Escritorio Remoto con Microsoft Windows

En la configuración del cliente es importante especificar el uso de *True Color (24 bit)* para evitar problemas con algunas herramientas. Desde el botón *Show Options*, como se muestra a continuación:



Como parte de la documentación del workshop se facilitarán los siguientes datos:

- Nombre de usuario y password
- IP pública de la máquina del workshop



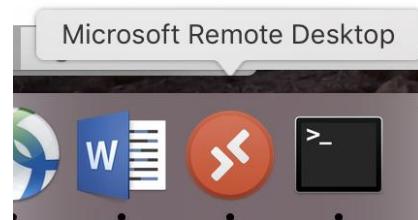
## Escritorio Remoto con MacOS

En MacOs la aplicación para conectar a escritorio remoto de Windows no viene instalada por defecto, pero está disponible en el App Store de manera gratuita.

Buscando “remote desktop” se encuentra como “*Microsoft Remote Desktop*” tal y como se muestra a en la siguiente captura:



Una vez instalada esta aplicación, aparecerá un ícono como el siguiente en la barra de aplicaciones para poder realizar las conexiones.

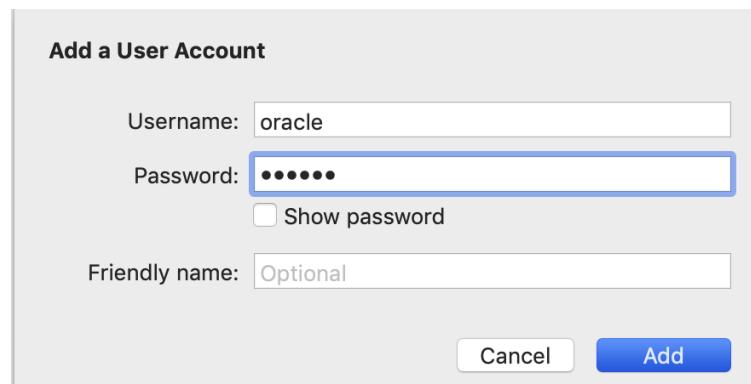
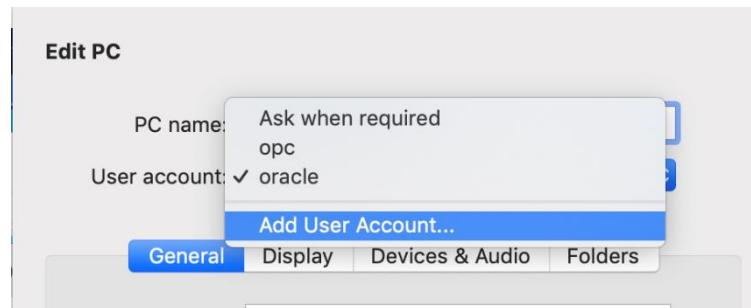


Como parte de la documentación del workshop se facilitarán los siguientes datos:

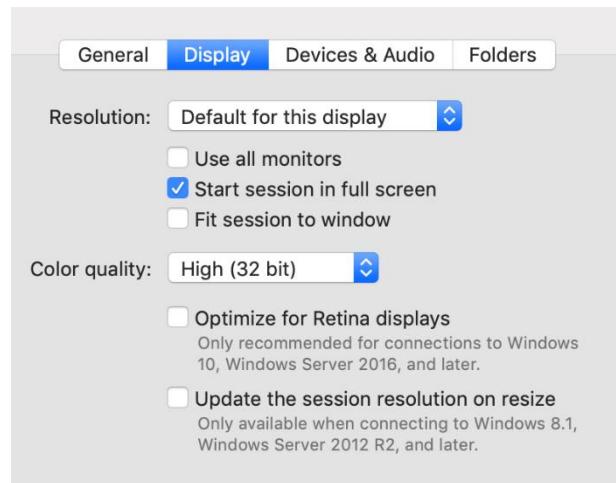
- Nombre de usuario y password
- IP pública de la máquina del workshop

Con los cuales se configura como se muestra a continuación.  
Añadimos el usuario y la password proporcionados:



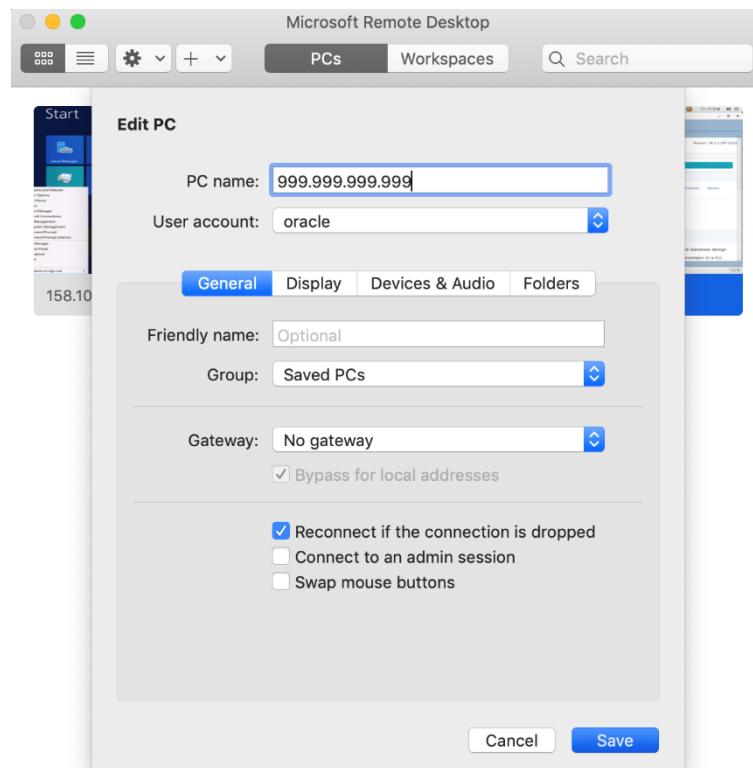


En la pestaña de Display se confirma que la calidad de color está seleccionada a 32 bits:



Se introduce la IP pública en ‘*PC name*’, se guarda el acceso con el botón *Save* y ya está preparado el acceso a la máquina virtual del workshop.





# Oracle Spatial y Oracle Spatial Studio (1 hora)

**Oracle Spatial** es un conjunto de funciones y procedimientos que permiten almacenar, gestionar y analizar datos espaciales de manera rápida y eficiente en una base de datos Oracle.

Oracle Spatial está diseñado para que la administración, el acceso y la gestión de datos espaciales sea más rápida y sencilla para los usuarios de aplicaciones de sistemas de información geográfica (GIS). Una vez que los datos espaciales se almacenan en una base de datos Oracle, se pueden manipular, recuperar y relacionar fácilmente con todos los demás datos almacenados en la base de datos.

- Es posible geolocalizar datos postales, definir rutas mediante la invocación de algoritmos de routing y visualizar la información en mapas, integrando todas las capacidades en aplicaciones y sistemas de reporting.
- Para los desarrolladores es sencillo agregar capacidades espaciales a sus aplicaciones con estándares de SQL, llamadas por API y el acceso a través de herramientas de base de datos.
- Soporta aplicaciones geoespaciales que requieren grandes volúmenes de datos y complejas operaciones de analítica, esto se consigue gracias a las funcionalidades de la base de datos Oracle como multitenant, partitioning o distributed transactions.

Para más información:

- [Spatial and Graph features in Oracle Database](#)
- [Spatial Analytics with Oracle Database 19c](#)

**Oracle Spatial Studio** es una aplicación incluida en Oracle Spatial y orientada a usuarios no desarrolladores, habitualmente usuarios de negocio, que no tienen conocimiento de herramientas GIS o de entornos espaciales.

El usuario trabaja con ella a través de un interfaz web amigable y basado en tareas “drag and drop”

El objetivo de esta aplicación es que los usuarios puedan utilizar todas las funcionalidades espaciales de la base de datos Oracle y llevar a cabo analítica espacial. Para su uso no es necesario codificar, pero es posible acceder al código que se genera en las operaciones analíticas que se lleven a cabo.

Para más información:

- [Oracle Spatial Studio Overview](#)
- [Oracle® Spatial Studio](#)

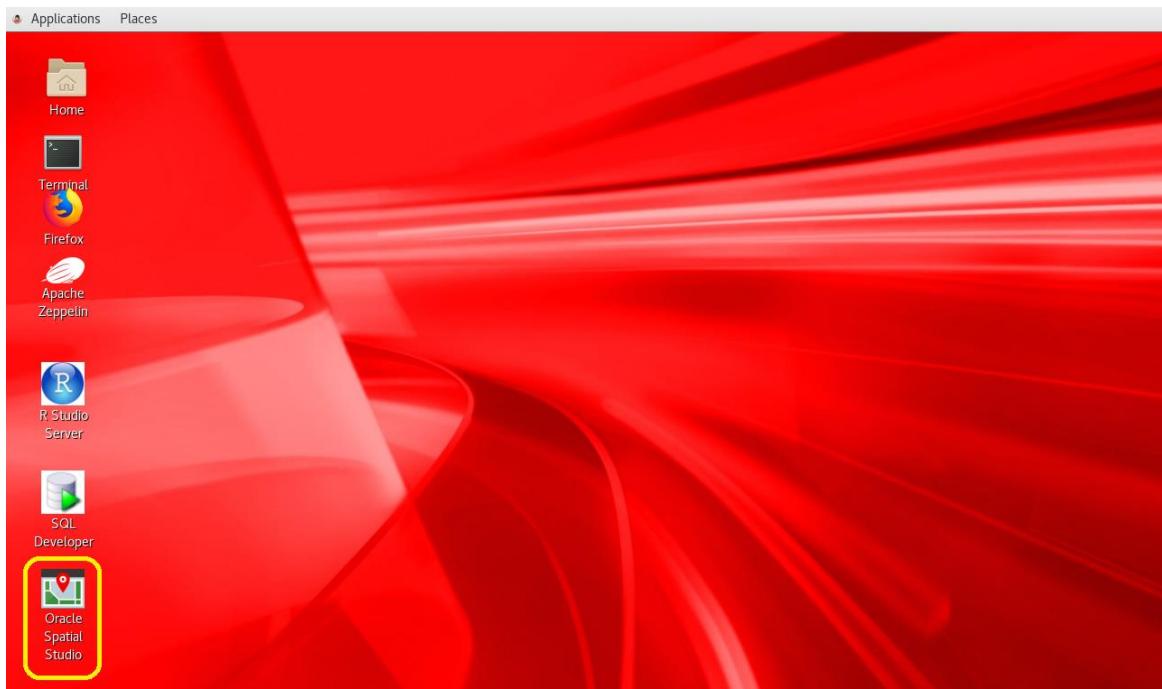
## Acceso a Oracle Spatial Studio, carga de direcciones y geolocalización (20 min)

Acceso a la aplicación Oracle Spatial Studio

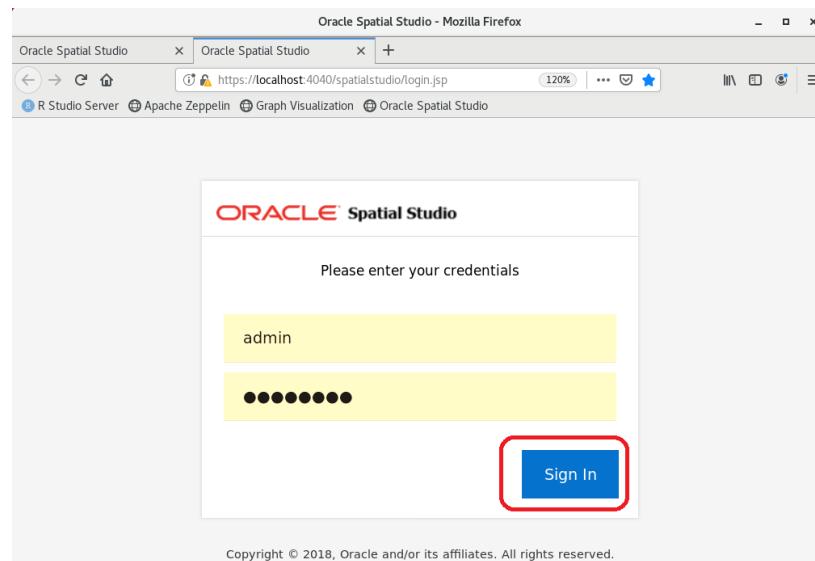


La aplicación Oracle Spatial Studio nos permitirá llevar a cabo operaciones espaciales invocando diferentes funcionalidades de Oracle Spatial dentro de la base de datos Oracle.

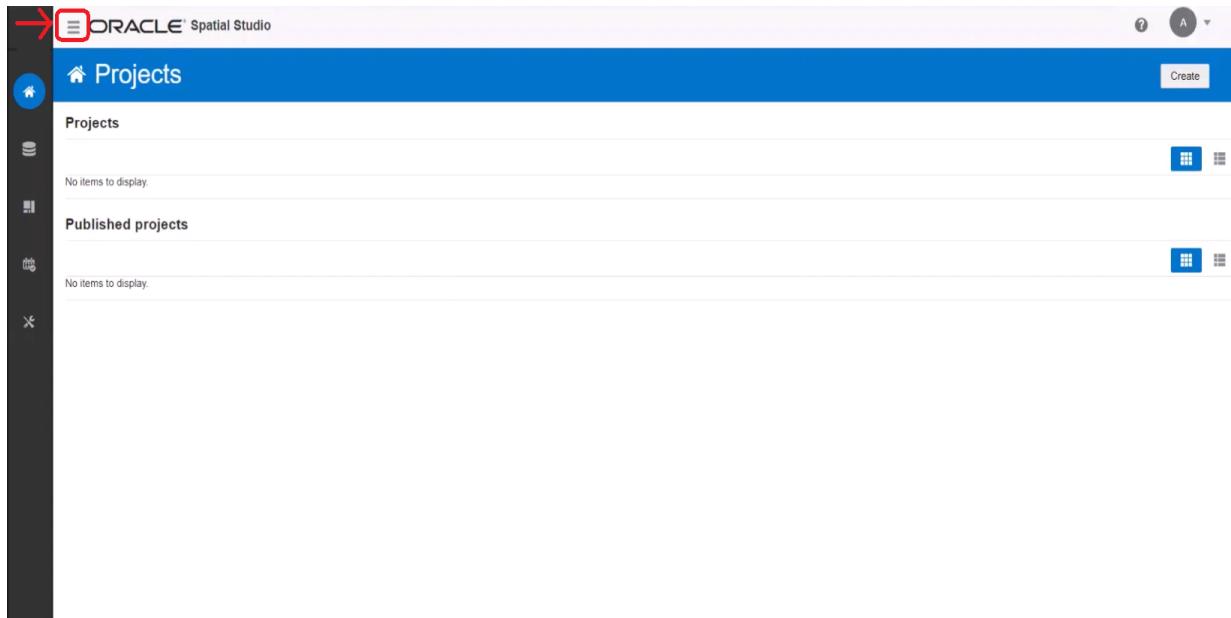
Abrimos la aplicación haciendo doble click en el ícono “Oracle Spatial Studio” que tenemos en nuestro escritorio:



Se nos abrirá automáticamente un navegador web y las credenciales ya nos aparecen completadas, bastará con hacer click en el botón “Sign in” para acceder a la aplicación:



Una vez hayamos accedido se nos presenta la página principal de la solución. Haciendo click en el botón de menú arriba a la izquierda se nos despliegan las diferentes opciones a las que podemos acceder:



- **Projects:** proyectos que vamos a crear y a los que tendremos acceso.
- **Data:** conjuntos de datos que contienen información geoespacial y que cargaremos a continuación, estos conjuntos de datos serán incluidas en proyectos.
- **Active Project:** proyecto en el que estamos trabajando actualmente.
- **Jobs:** procesos que hemos ejecutado desde Oracle Spatial Studio.
- **Console:** opciones de administración de la aplicación.

A screenshot of the Oracle Spatial Studio application. The left side has a dark sidebar titled 'Spatial Studio' with five menu items: 'Projects', 'Data', 'Active Project', 'Jobs', and 'Console'. A red box highlights the 'Console' item. The main content area is identical to the previous screenshot, showing the 'Projects' and 'Published projects' sections with 'No items to display.' and the 'Create' and 'Help' buttons.



Si hacemos click en la opción “Data” del menú y a continuación en la pestaña “Connections” podemos ver la conexión que tenemos creada a la base de datos Oracle donde se encuentra Oracle Spatial y donde se guardarán los datos que cargaremos para crear nuestro proyecto:

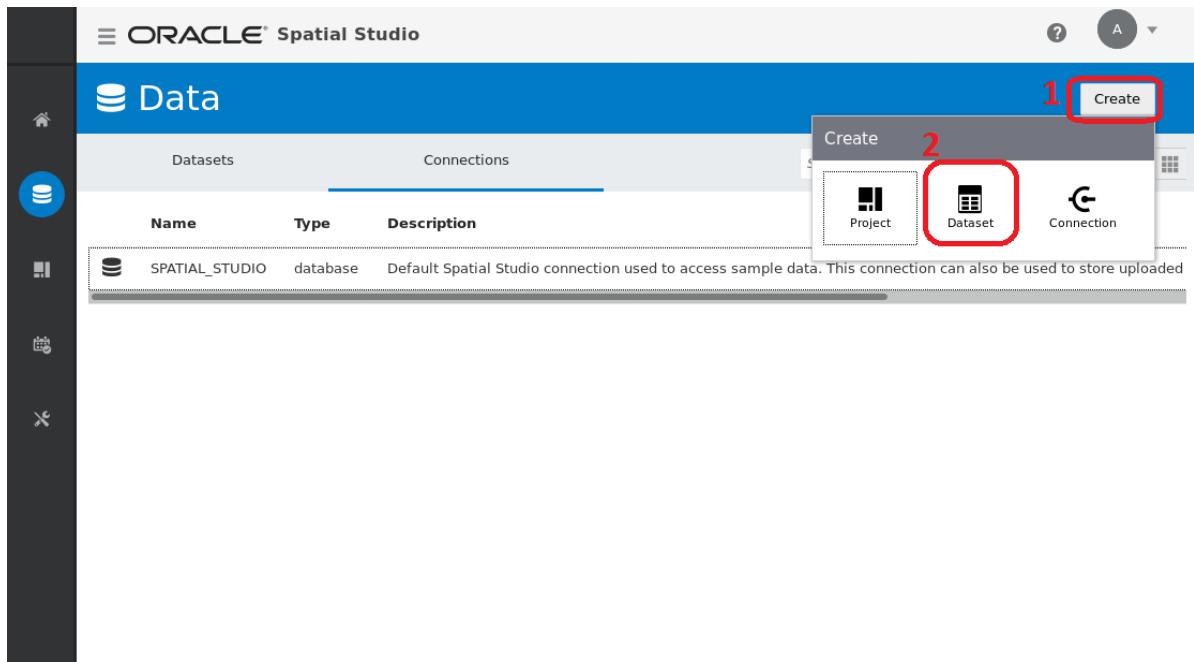
The screenshot shows the Oracle Spatial Studio interface. On the left is a dark sidebar with icons for Home, Datasets, Connections, and Help. The main area has a blue header bar with the Oracle logo and the text "ORACLE Spatial Studio". Below the header is a navigation bar with tabs: "Datasets" and "Connections". The "Connections" tab is highlighted with a red rectangle. A table below lists connections. The first connection, "SPATIAL\_STUDIO", is also highlighted with a red rectangle. The table columns are: Name, Type, Description, and Last Modified Date. The "SPATIAL\_STUDIO" row contains: SPATIAL\_STUDIO, database, Default Spatial Studio connection used to access sample data. This connection can also be used to store uploaded data., and 2020-05-04T10:58:29.814Z.

### Carga de direcciones y geolocalización de las mismas

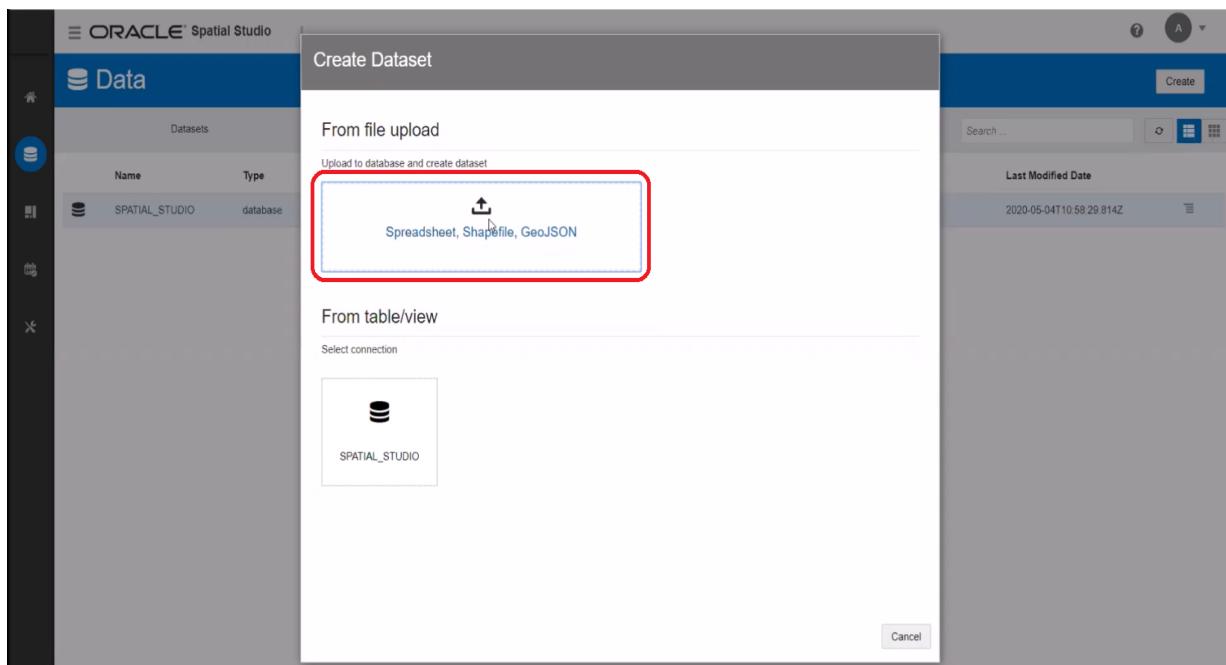
En el siguiente apartado cargaremos un fichero que contiene un conjunto de direcciones en diferentes municipios de la Comunidad de Madrid, llevaremos a cabo una operación de geolocalización para enriquecer las direcciones con sus coordenadas longitud y latitud y así poder visualizar la localización de los clientes en un mapa.

Hacemos click en el botón “Create” y a continuación escogemos la opción “Dataset”:



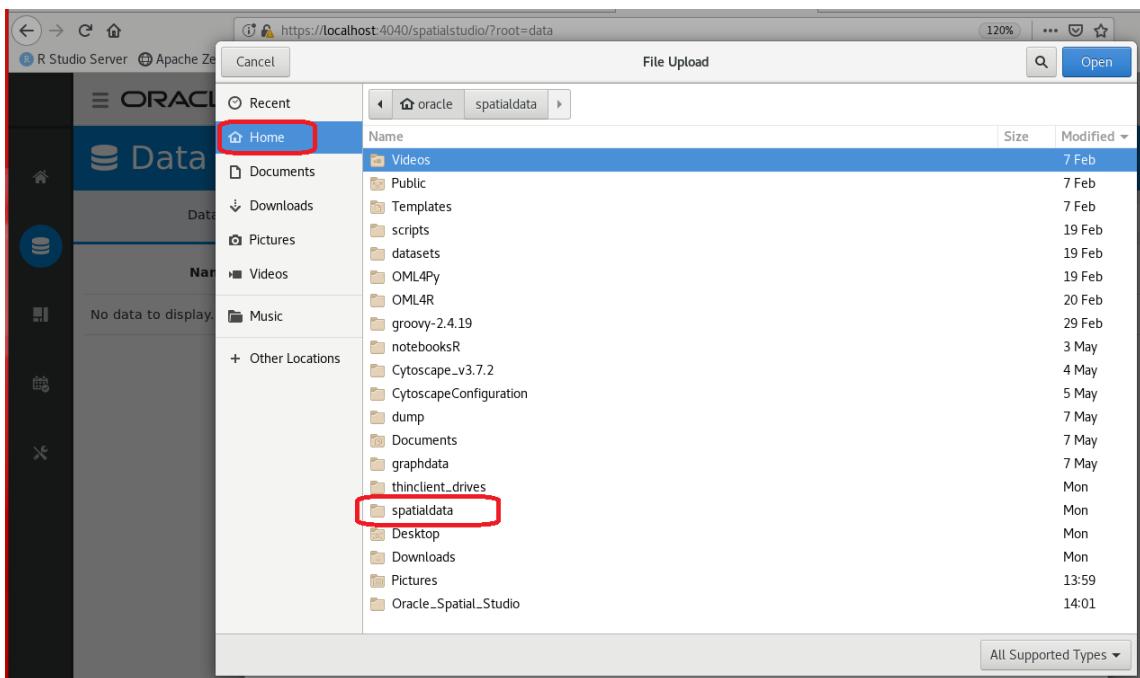


Cargaremos el fichero “Customers\_Madrid.xlsx” que se encuentra en la ruta /home/oracle/spatialdata. Para ello escogemos la opción “From file upload” → “Update to database and create a database”

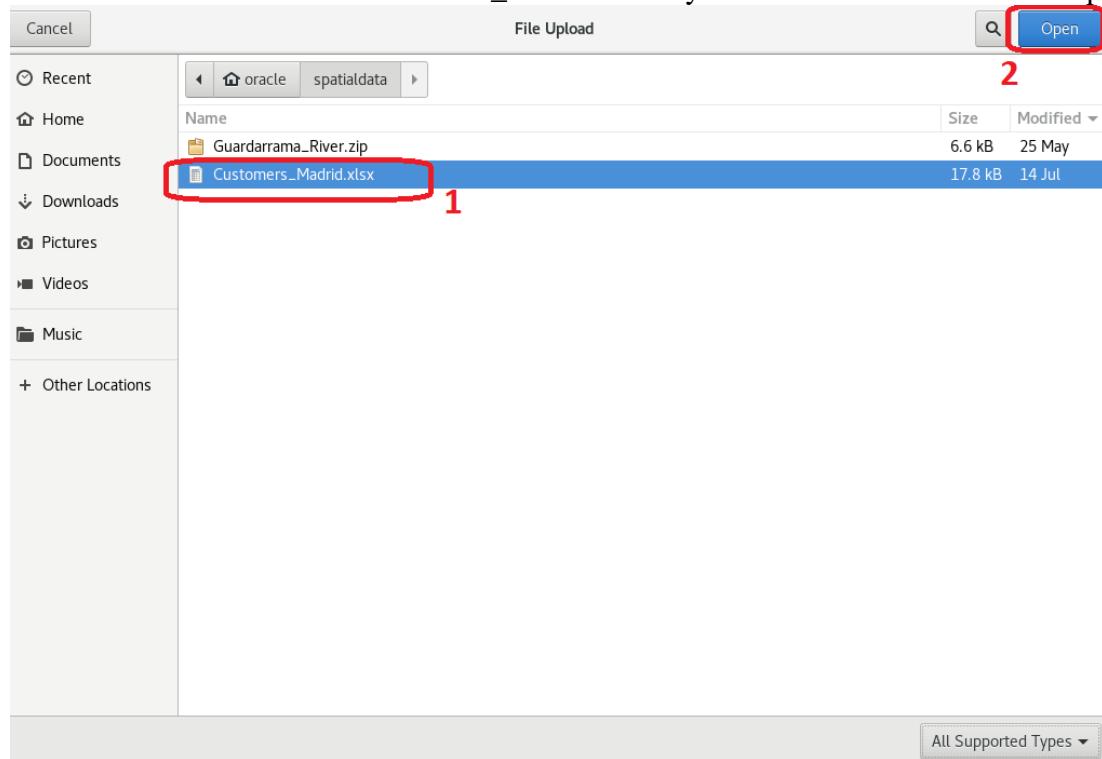


Hacemos click en la carpeta “Home” y a continuación en la carpeta “spatialdata”:





Seleccionamos el fichero “Customers\_Madrid.xlsx” y hacemos click en el botón “Open”:



Se nos carga una previsualización del fichero, en los parámetros nos indica que en la base de datos cuya conexión es SPATIAL\_STUDIO se va a crear la tabla “CUSTOMERS\_MADRID”, hacemos click en el botón “Submit” para proceder a su carga:



The screenshot shows the Oracle Spatial Studio Data interface. In the center, a dialog box titled "Create dataset from spreadsheet" is open. It displays a preview of the uploaded file "Customers\_Madrid.xlsx" with a connection "SPATIAL\_STUDIO" and a table name "CUSTOMERS\_MADRID". Below this, a table shows the structure and data of the spreadsheet:

	ID_Address	Street	Postal_Code	City	Province
	NUMERIC	STRING	NUMERIC	STRING	STRING
1		Calle Hijuela 9	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
2		Calle Zújar 26	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
3		Calle Zújar 39	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
4		Calle Estefía 6	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
5		Calle Guadiana 2	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
6		Calle Guadiana 53	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
7		Calle Guadiana 113	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
8		Calle Alcazaba 8	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid
9		Calle Zújar 23	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid

At the bottom right of the dialog, there are "Submit" and "Cancel" buttons, with "Submit" being highlighted by a red box.

Durante la carga nos aparecerá un mensaje indicando que se está procediendo a la misma en base de datos, hacemos click en el botón “Ok”:

The screenshot shows the Oracle Spatial Studio Data interface again. A processing message dialog is displayed in the center. It says "Processing upload" and "Uploaded data is being inserted and a dataset will be created. You will receive a notification when complete". At the bottom, there is a checkbox labeled "Do not show this message again" and an "OK" button, which is highlighted with a red box.

Podemos ver el fichero que acabamos de cargar tiene un icono de warning, esto se debe a que el fichero se ha cargado sin ningún dato relativo a geolocalización:



The screenshot shows the Oracle Spatial Studio interface. The title bar says "ORACLE Spatial Studio". The main header is "Data" with tabs for "Datasets" and "Connections". A confirmation message in a blue box says "Confirmation: The dataset CUSTOMERS\_MADRID was uploaded successfully". On the left is a sidebar with icons for Home, Data, Connections, and a red-highlighted "Console" icon. The main content area displays a table of datasets:

Name	Description	Connection
CUSTOMERS_MADRID	New dataset.	SPATIAL_STUDIO

A continuación, vamos a llevar a cabo la geolocalización de las direcciones, para ello tenemos que cambiar un parámetro en la configuración de Spatial Studio relativo al servicio que facilita la geolocalización.

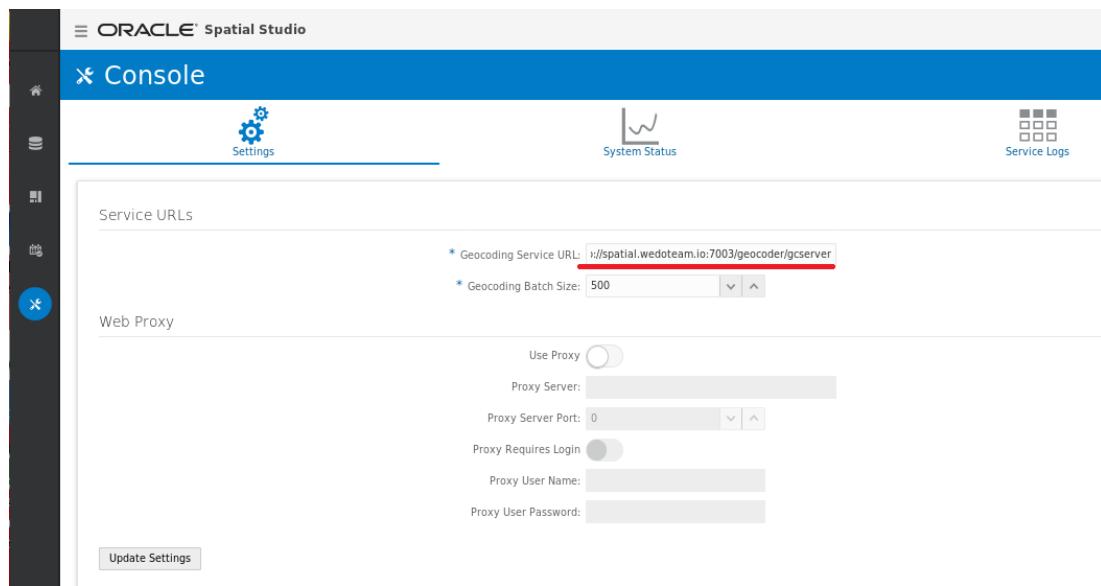
Hacemos click en el ícono de Console, último ícono en la barra de la izquierda:

This screenshot is similar to the previous one, showing the Oracle Spatial Studio Data interface. The "Console" icon in the sidebar is now highlighted with a red box. The rest of the interface, including the dataset table, remains the same.

El servicio para la geolocalización se define en el parámetro “Geocoding Service URL”, por defecto nos aparece el siguiente valor:

“<http://spatial.wedoteam.io:7003/geocoder/gcserver>”:



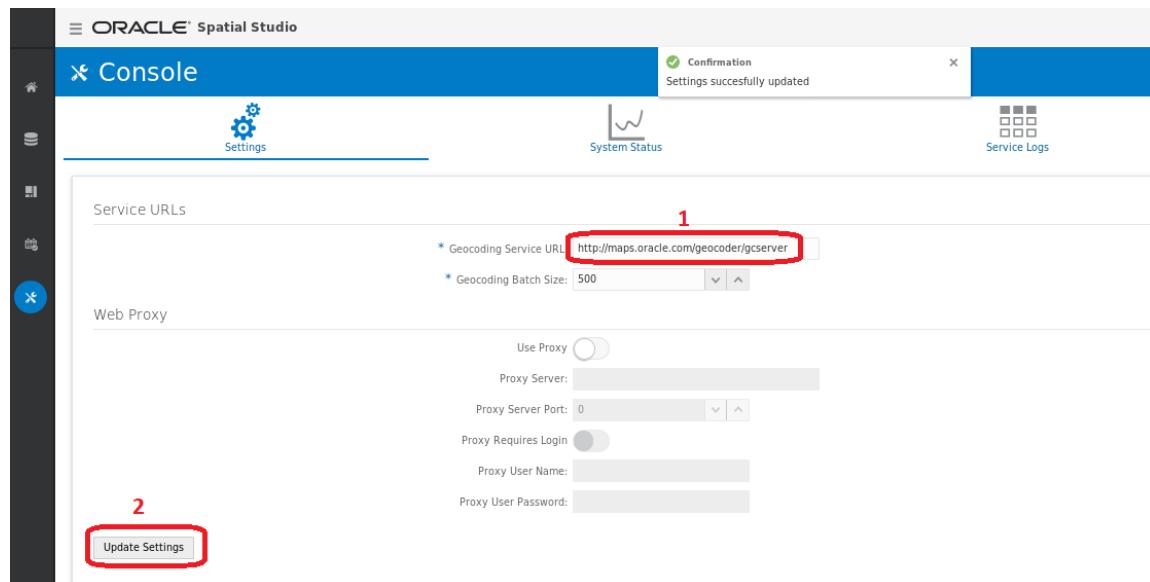


Debemos cambiarlo por la siguiente url:

<http://maps.oracle.com/geocoder/gcserver>

Una vez eliminado del parámetro la url antigua y copiado-pegado la nueva url hacemos click en el botón “Update Settings”.

Una vez hecho nos aparecerá en la parte superior el mensaje: “Confirmation. Settings successfully updated”:



Volvemos a la pestaña de datos, segundo ícono de la barra de la izquierda:



The screenshot shows the Oracle Spatial Studio Console interface. The title bar says "ORACLE® Spatial Studio". The main header is "Console". The left sidebar has icons for Home, Data (which is highlighted with a red box), Connections, and Service Logs. The main content area has two tabs: "Service URLs" and "Web Proxy". Under "Service URLs", there are fields for "Geocoding Service URL" (set to "http://maps.oracle.com/geocoder/gcserver") and "Geocoding Batch Size" (set to "500"). Under "Web Proxy", there are fields for "Use Proxy" (checkbox), "Proxy Server" (text input), "Proxy Server Port" (dropdown set to "0"), "Proxy Requires Login" (checkbox), "Proxy User Name" (text input), and "Proxy User Password" (text input). At the bottom is a "Update Settings" button.

A continuación, para llevar a cabo el proceso de geolocalización de las direcciones haremos click en el botón de menú que nos aparece a la derecha al ponernos encima del dataset anteriormente cargado y escogeremos la opción “Prepare” y a continuación “Geocode Addresses”:

The screenshot shows the Oracle Spatial Studio Data page. The title bar says "ORACLE® Spatial Studio". The main header is "Data". The left sidebar has icons for Home, Data (selected), Connections, and a search bar. The main content area shows a table of datasets. One row is selected, showing "CUSTOMERS\_MADRID" in the Name column, "New dataset." in the Description column, "SPATIAL\_STUDIO" in the Connection column, and "2020-11-23T18:22:37.183Z" in the Last Modified Date column. A context menu is open over this row, listing: Properties (1), Create Project, Add to Active Project, Delete Dataset, Export Dataset, Dataset Cache, Prepare (2), Geocode Addresses (3), Clear Address Geocode, Create Lon/Lat Index, and Drop Lon/Lat Index.

Se nos mostrará un mapeo entre los tipos de direcciones postales que la aplicación espera recibir como entrada para la geolocalización y las columnas del fichero que hemos cargado.



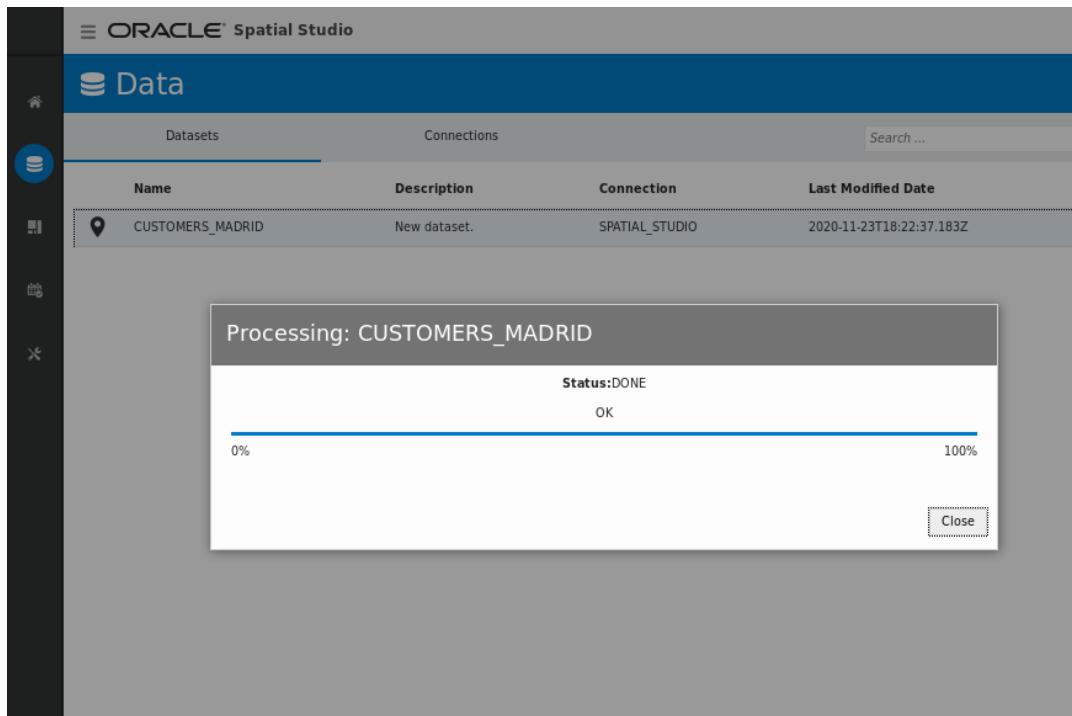
En este caso la aplicación mapea correctamente todos los campos y nos tenemos que limitar a indicar en la última opción que todas las direcciones se encuentran en España (“Spain”), a continuación, hacemos click en el botón “Apply”

The screenshot shows the 'CUSTOMERS\_MADRID: Geocode Addresses' setup screen. It includes a sidebar with icons for Home, Database, and Process. The main area has tabs for 'Setup' (selected) and 'Status'. The 'CUSTOMERS\_MADRID' section asks to verify or adjust geo-attributes. It lists fields: 'Geo-type' (Select), 'Column' (ID\_ADDRESS, STUDIO\_ID), 'Values' (checkboxes 1-10, 11), 'City' (Villaviciosa de Odón), 'Postal/Zip Code' (28670), 'State/Province' (Madrid), and 'Address' (STREET: Calle Alcazaba 8, Calle Esteña 6, Calle Guadiana 113). A note at the bottom says: 'You have not selected Country as a geo-type in your data. If all data are in a single country, please select it here:' followed by a dropdown menu set to 'Spain'. The 'Apply' and 'Close' buttons at the bottom right are highlighted with a red box.

Esperamos a que el estado del proceso sea “Status: DONE”

Con este proceso hemos hecho una llamada al servicio de geolocalización, el listado de direcciones postales almacenado en la base de datos se pasa como parámetro al servicio de geolocalización que ejecuta el proceso y enriquece nuestras direcciones con la longitud y latitud para su correcta representación en los mapas.





Hacemos click en el botón “Close”.

## Creación de proyecto, carga de fichero con direcciones y de capa geoespacial (10 min)

### Creación de proyecto

Antes de comenzar con el ejercicio os adelantamos lo que haremos en este apartado:

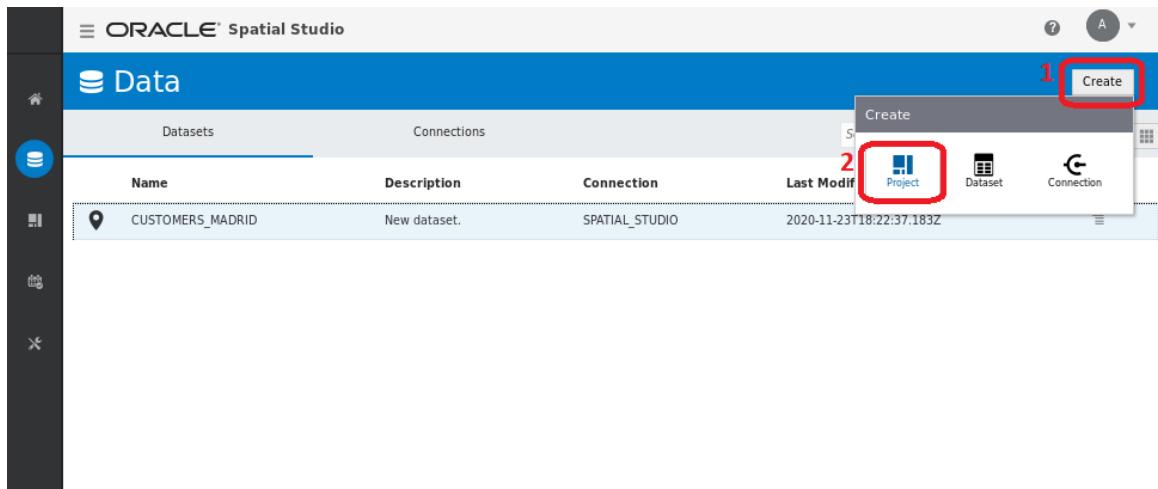
Crearemos un nuevo proyecto donde incorporaremos dos ficheros:

- El fichero de direcciones de clientes que hemos geolocalizado previamente
- Un fichero que representa el área ocupada por el desbordamiento del río Guadarrama y que se encuentra próximo a las direcciones de nuestros clientes.

Cargaremos estos dos ficheros para posteriormente llevar a cabo una serie de operaciones analíticas geoespaciales sobre ellos, y que nos permitirán por ejemplo conocer las direcciones de clientes que se encuentran dentro del área de desbordamiento del río o los clientes que se encuentran a una distancia específica del mismo.

Hacemos click en el botón “Create” y en “Project”:



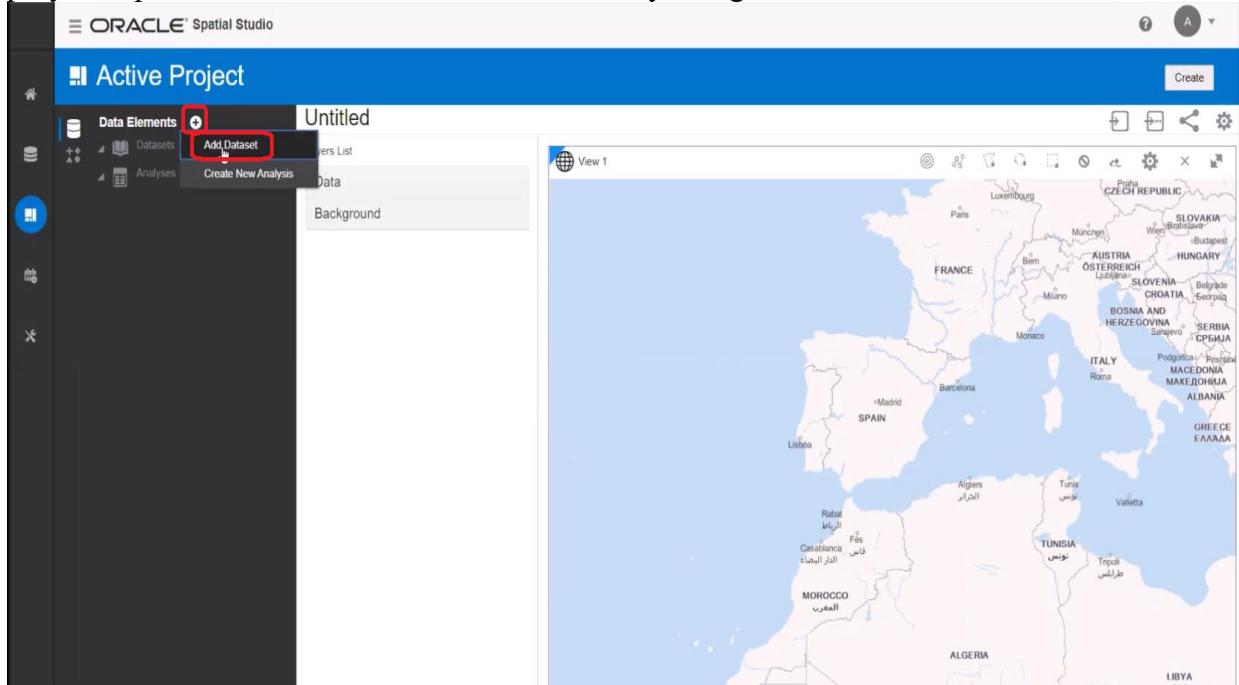


## Carga de fichero con direcciones

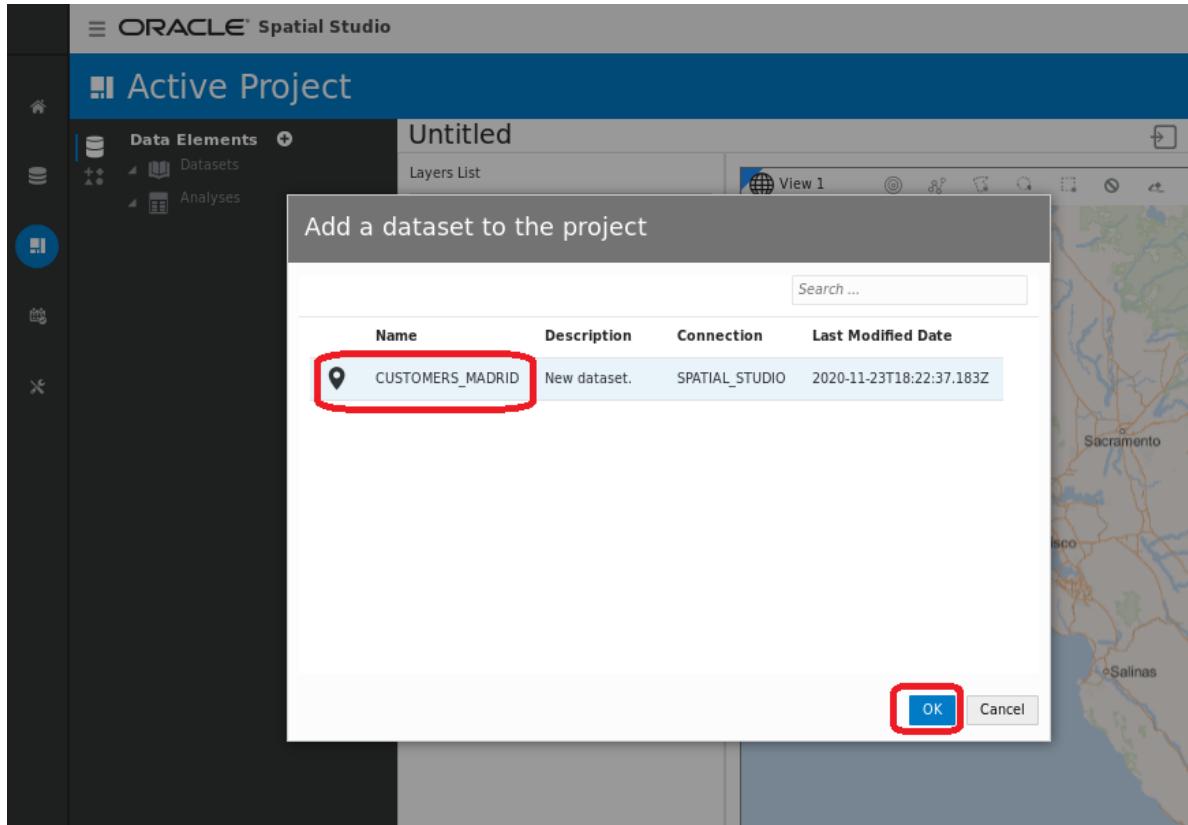
A un proyecto podemos añadirle “Dataset” y también podemos llevar a cabo “Analyses”.

- Como ya hemos visto, un “Dataset” es un fichero que contiene información geoespacial y que puede ser representada en un mapa, ya sea un fichero con un conjunto de direcciones geolocalizadas (con latitud y longitud) o un fichero shape o geojson que representan puntos, líneas o polígonos en un mapa.
- “Analyses” son operaciones geoespaciales que podemos llevar a cabo a partir de uno o varios ficheros que hayamos cargado en un proyecto, en los siguientes pasos llevaremos a cabo varias operaciones de este tipo.

Lo primero que tenemos que hacer es cargar el fichero con las direcciones en nuestro proyecto, para ello hacemos click en el botón “+” y escogemos “Add Dataset”:

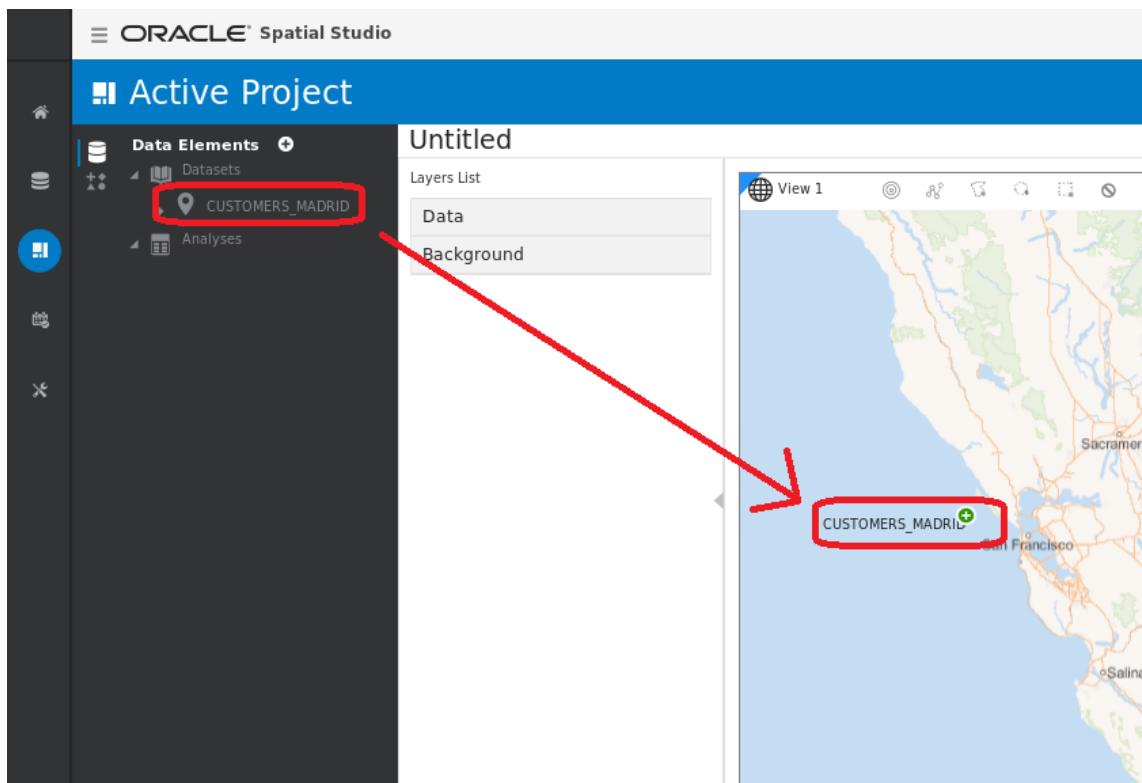


Se nos abre una ventana con los ficheros cargados, escogemos “CUSTOMERS\_MADRID” y hacemos click en “OK”:

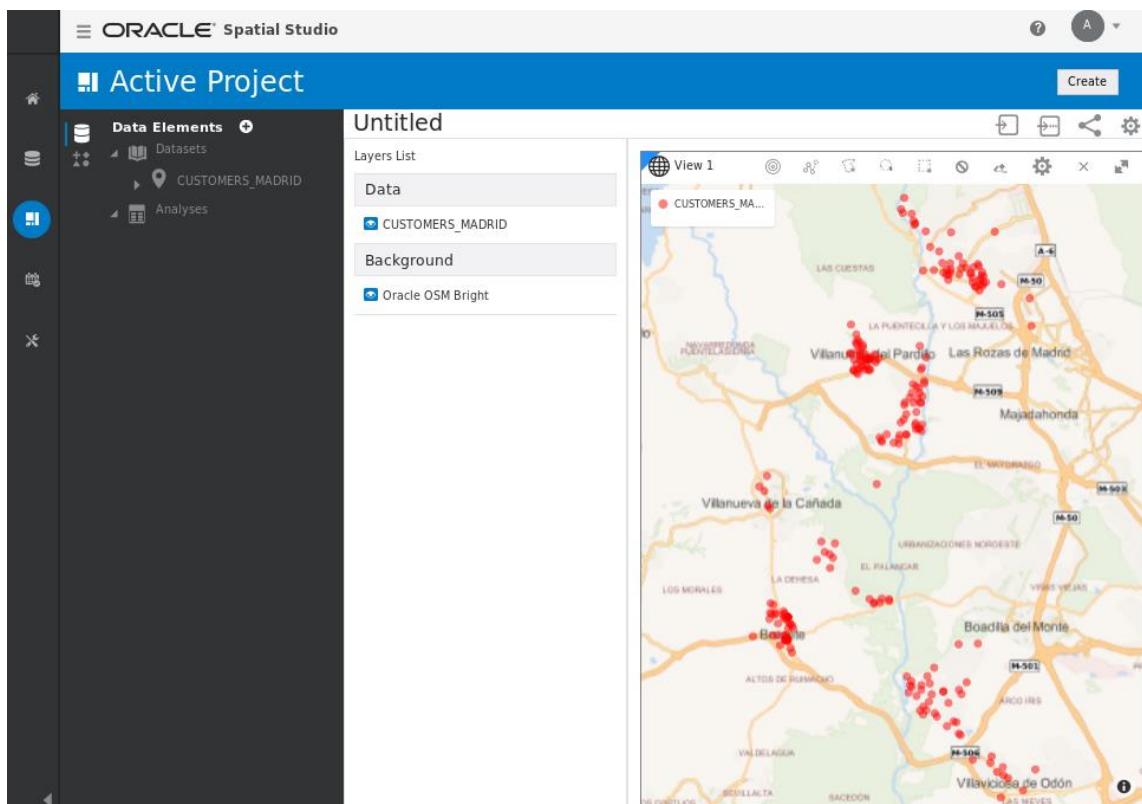


Una vez hecho esto, se incluirá el fichero “CUSTOMERS\_MADRID” en nuestro proyecto, lo seleccionamos y lo arrastramos soltándolo en cualquier punto encima del mapa que tenemos en el proyecto:



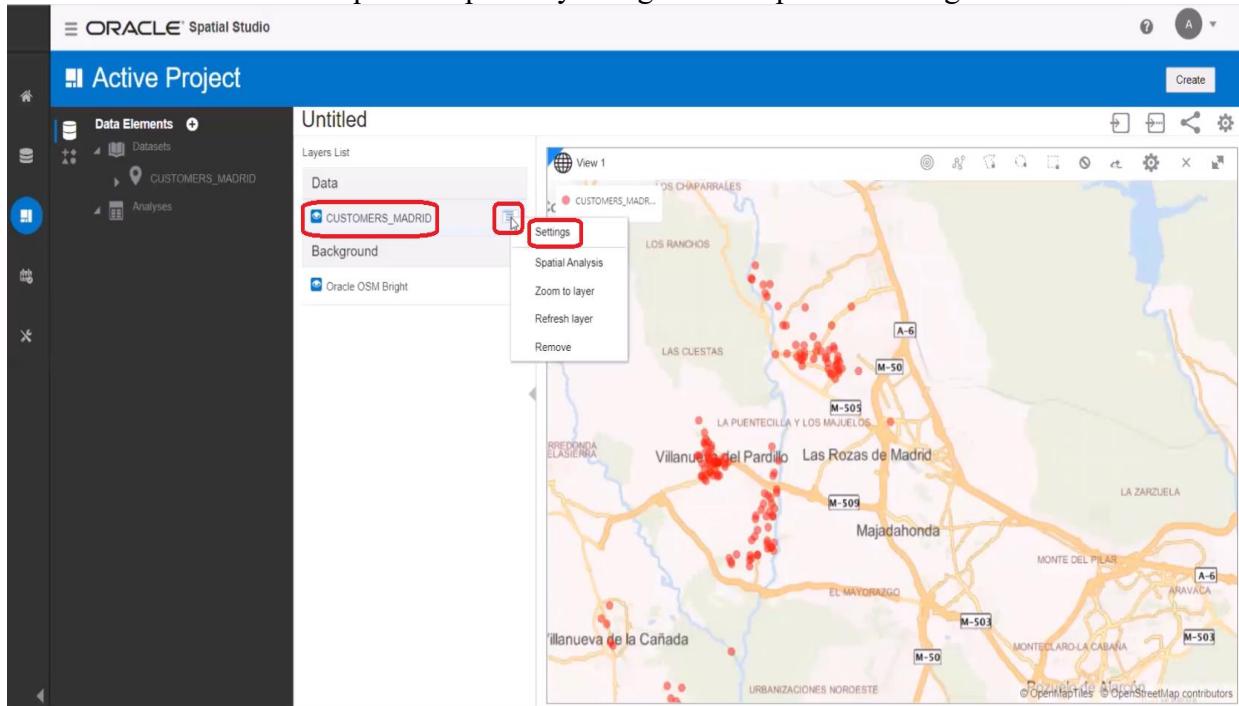


Automáticamente se nos mostraran las direcciones localizadas en el mapa:



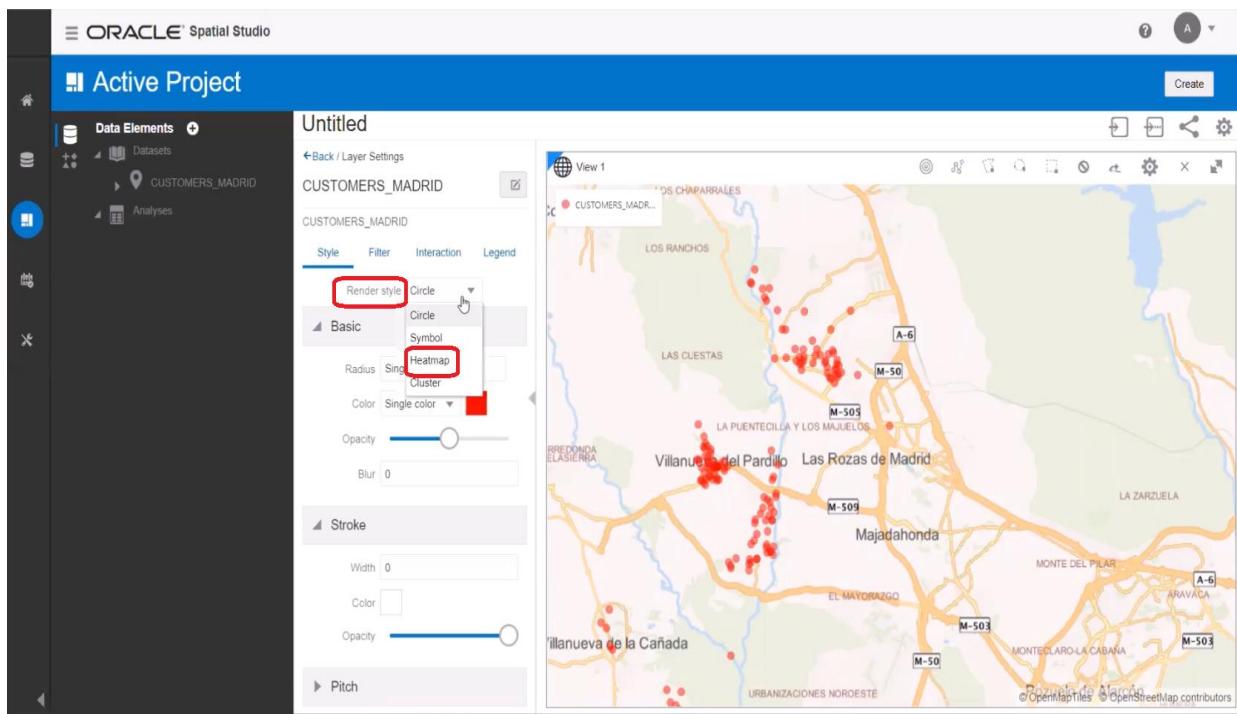
El dataset que estamos visualizando en el mapa contiene 241 direcciones en diferentes municipios de Madrid,

Vamos a explorar las diferentes opciones que tenemos para visualizar las direcciones en el mapa, para ello nos ponemos encima del dataset “CUSTOMERS\_MADRID”, hacemos click en el botón de menú que nos aparece y escogemos la opción “Settings”:

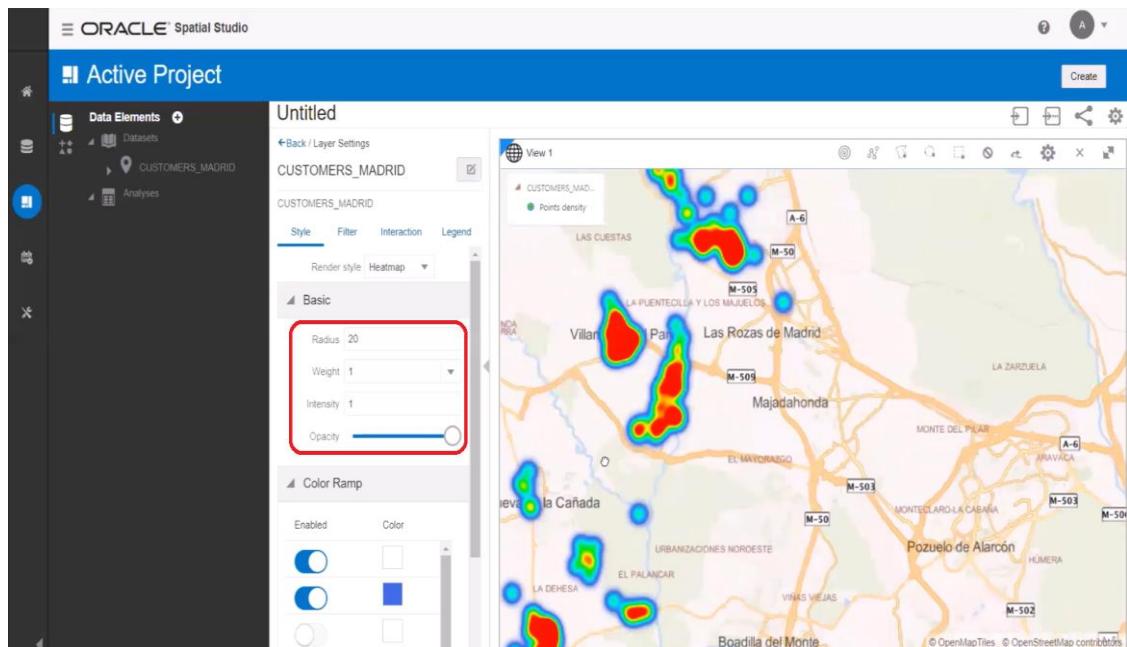


Se nos muestran todas las propiedades para definir la visualización de la información geolocalizada en el mapa. Por ejemplo, vamos a cambiar el tipo de visualización por un mapa de calor, para ello hacemos click en el desplegable de la propiedad “Render Style” y en lugar de “Circle” escogemos “Heatmap”:



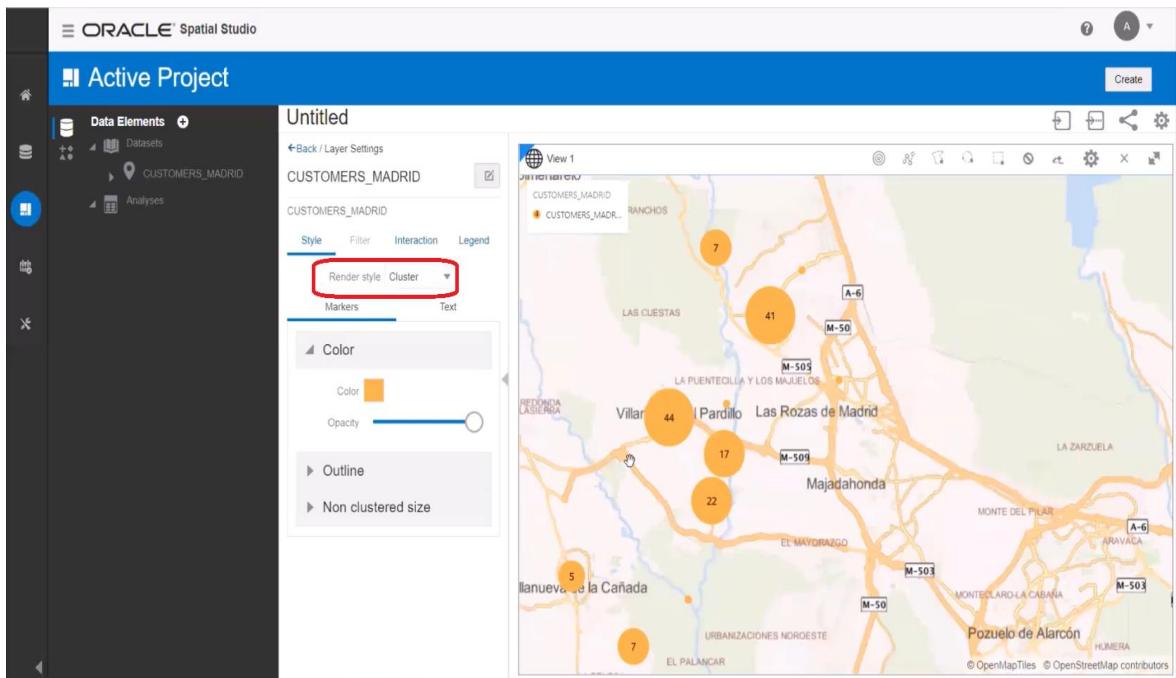


Visualizamos las direcciones formando un mapa de calor, podemos definir las propiedades del mapa de calor para variar su apariencia cambiando los parámetros “Radius”, “Weight”, “Intensity” o “Opacity”:



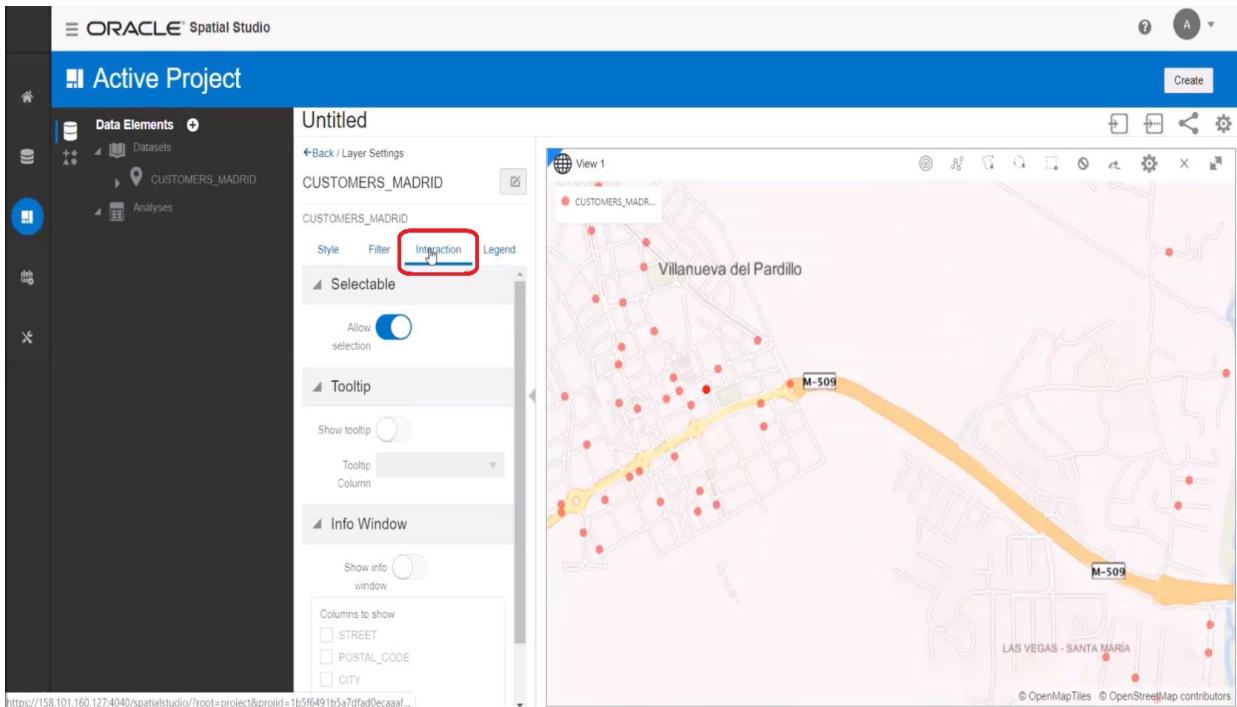
Cambiamos la opción de “Render Style” a “Cluster” y vemos como las direcciones se agrupan en distinto número en función de su separación y el zoom que tengamos aplicado en el mapa:





Antes de continuar volvemos a escoger la opción “Circle” que teníamos al comienzo para el parámetro “Render style”.

A continuación, exploraremos más opciones haciendo click en la pestaña “Interaction”:

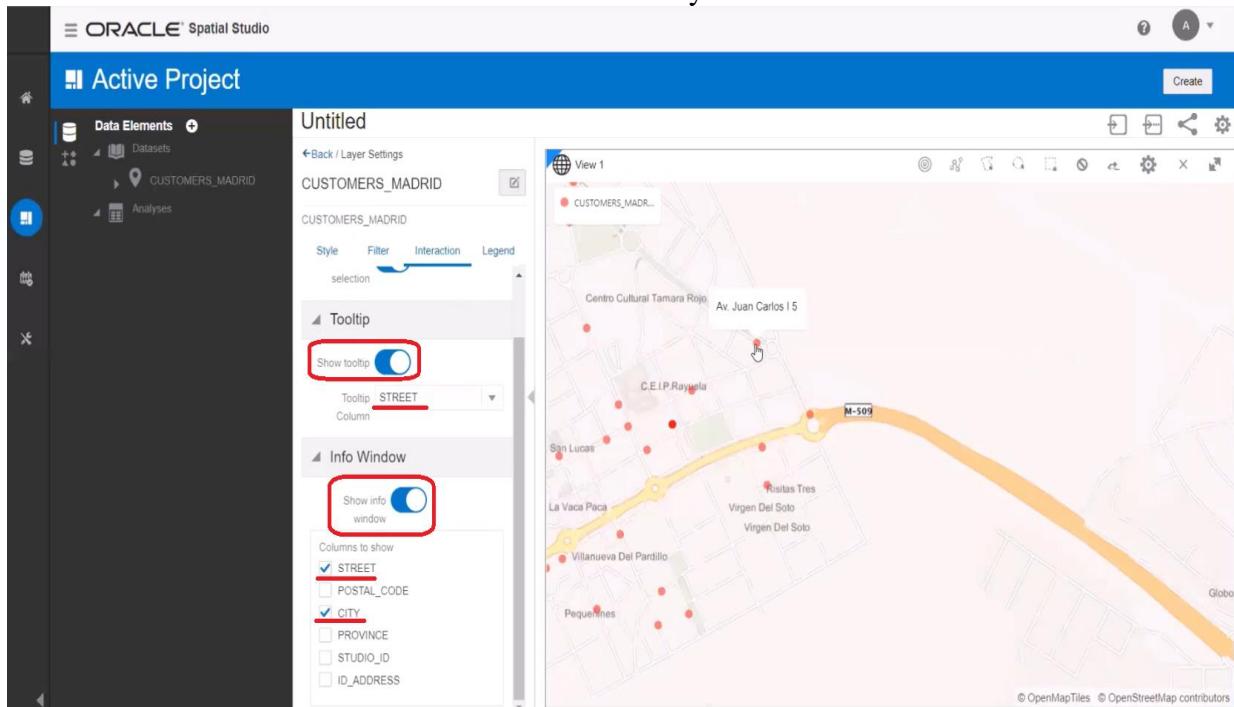


Podemos ver diferentes parámetros para que al usuario se le presente una información concreta del punto representado al pasar el ratón por encima o al hacer click en el mismo:

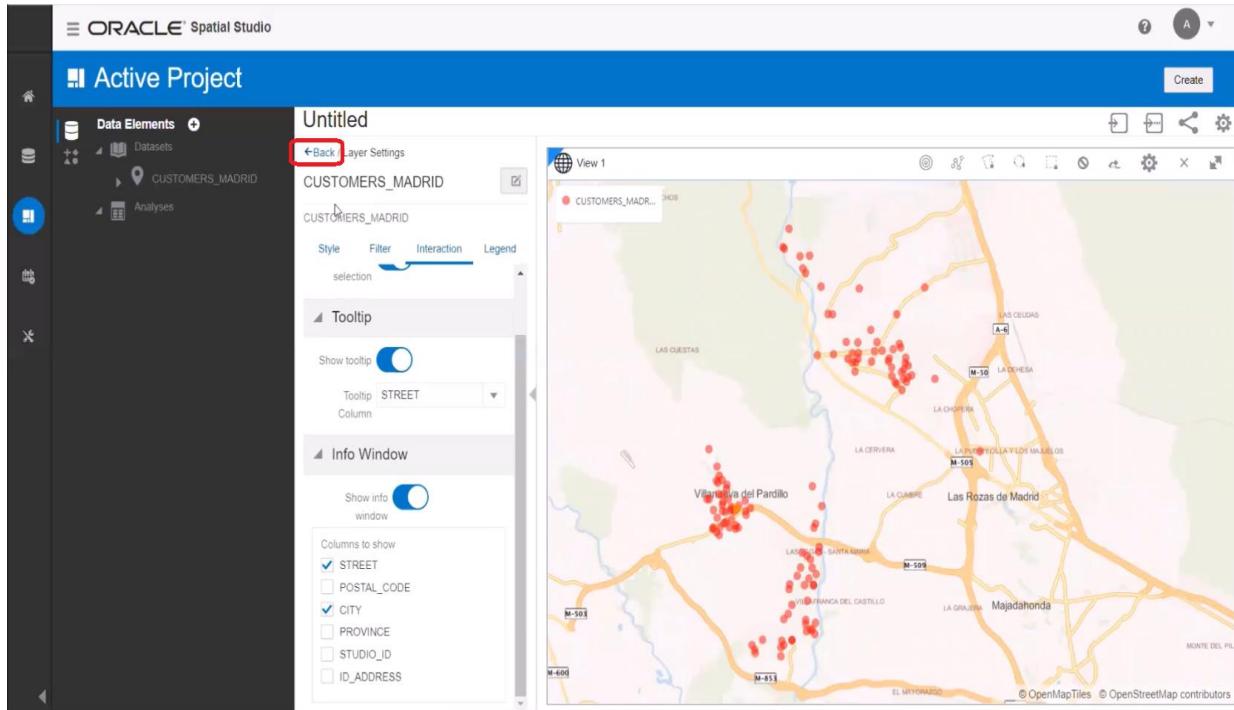


- Habilitamos la opción “Show tooltip” y como “Tooltip Column” escogemos “STREET”
- De la misma forma habilitamos la opción “Show info window” y escogemos “STREET” y “CITY”

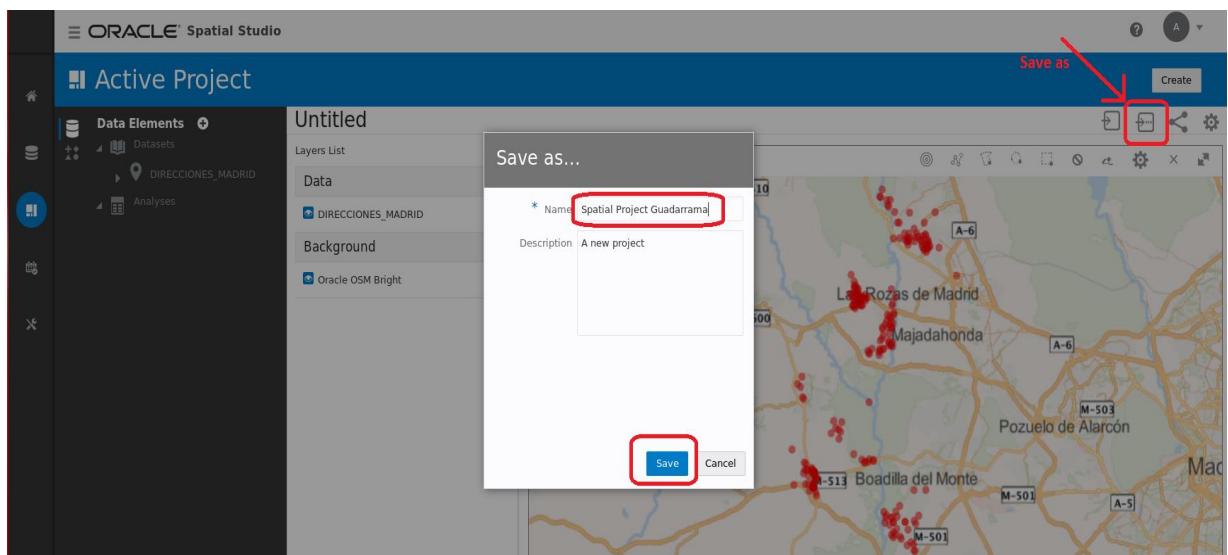
De esta forma, al pasar el ratón por encima de un punto nos mostrará la dirección, y al hacer click sobre el mismo nos mostrará la dirección y la ciudad:



Cerramos las propiedades del Dataset “CUSTOMERS\_MADRID” haciendo click en el botón “Back”:



Antes de continuar al siguiente apartado guardaremos el proyecto en el botón “Save as”, introducimos un nombre, por ejemplo, “Spatial Project Guadarrama” y hacemos click en “Save”



## Carga de capa geoespacial

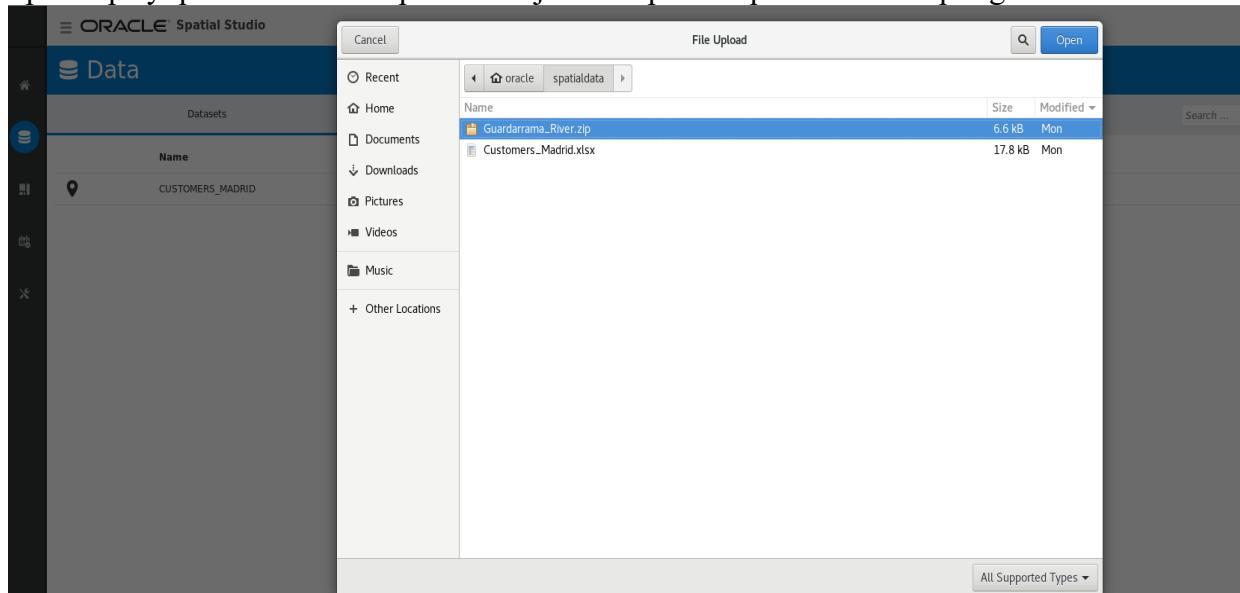
En el siguiente paso cargaremos un fichero de extensión .shp que contiene un conjunto de puntos que forman un polígono. Este polígono representa el área del desbordamiento del río Guadarrama.



El objetivo es representar el desbordamiento junto a la localización de nuestros clientes para analizar en qué medida les puede afectar el desbordamiento.

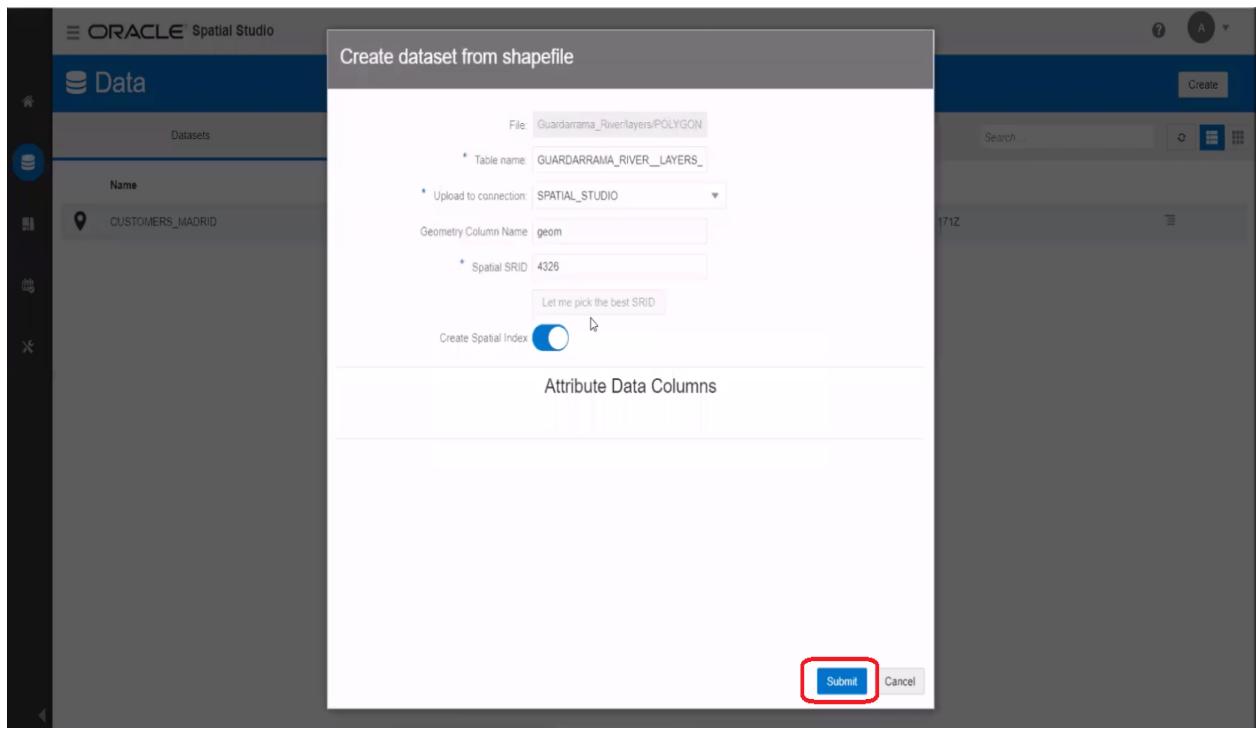
Este fichero ha sido construido a través de <http://geojson.io/>, un proyecto open source llevado a cabo por MapBox.js y que permite construir polígonos en un mapa y exportarlos a diferentes formatos.

Hacemos click nuevamente en “Create” → “Dataset” y en la ruta “home/oracle/spatialdata” escogemos “Guadarrama\_River.zip” que contiene el fichero de tipo “shp” y que está formado por un conjunto de puntos que definen un polígono.



Una vez escogido se nos mostraran las propiedades del mismo, mantenemos lo que nos propone por defecto y hacemos click en “Submit”



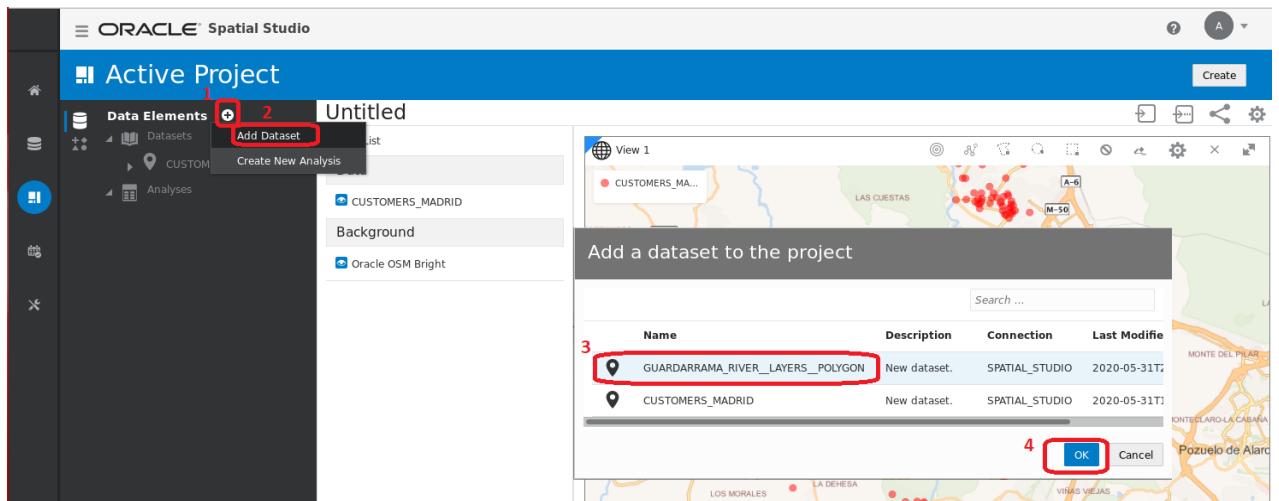


Una vez finalizada la carga del fichero volvemos al proyecto que teníamos activo:

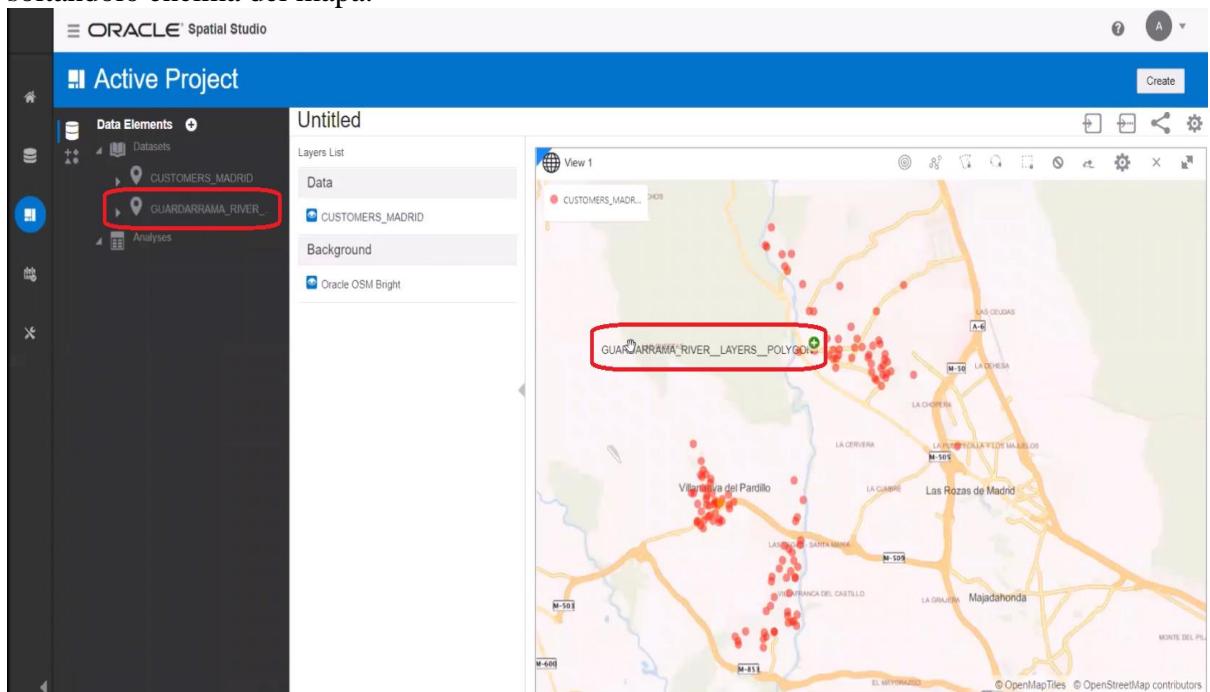
Name	Description	Connection
GUARDARRAMA_RIVER_LAYERS_POLYGON	New dataset.	SPATIAL_STUDIO
CUSTOMERS_MADRID	New dataset.	SPATIAL_STUDIO

Y añadimos al proyecto el dataset que acabamos de cargar:



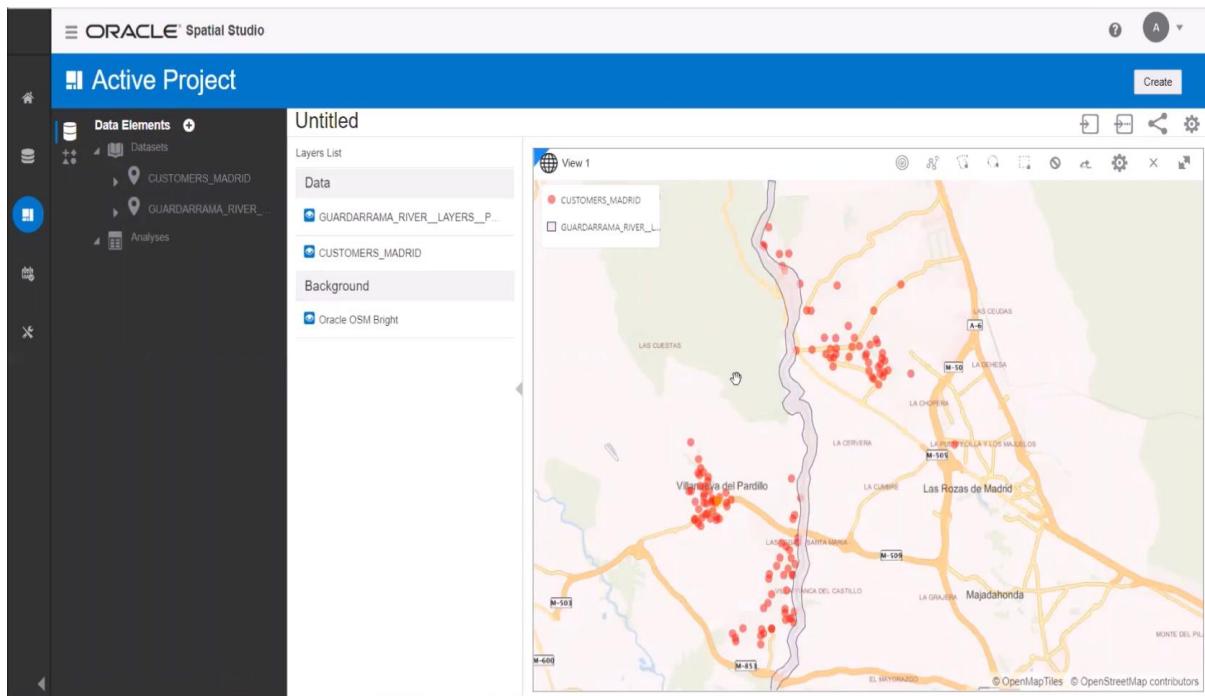


De la misma forma que hicimos con el fichero anterior, lo seleccionamos y lo arrastramos soltándolo encima del mapa:

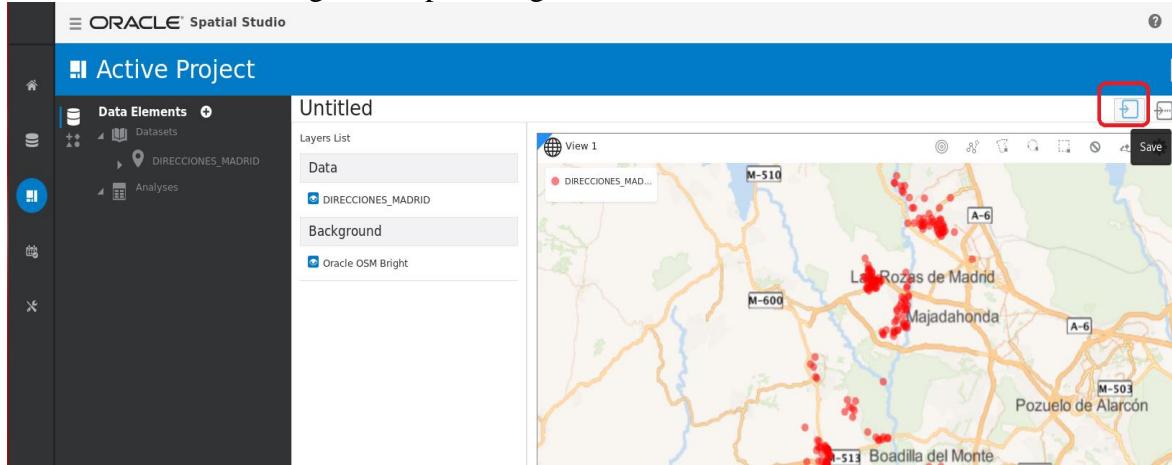


En el mapa podremos ver tanto los puntos de las direcciones de nuestros clientes como el área que representar el desbordamiento del río Guadarrama:





Antes de continuar al siguiente apartado guardaremos haciendo click en el botón “Save”



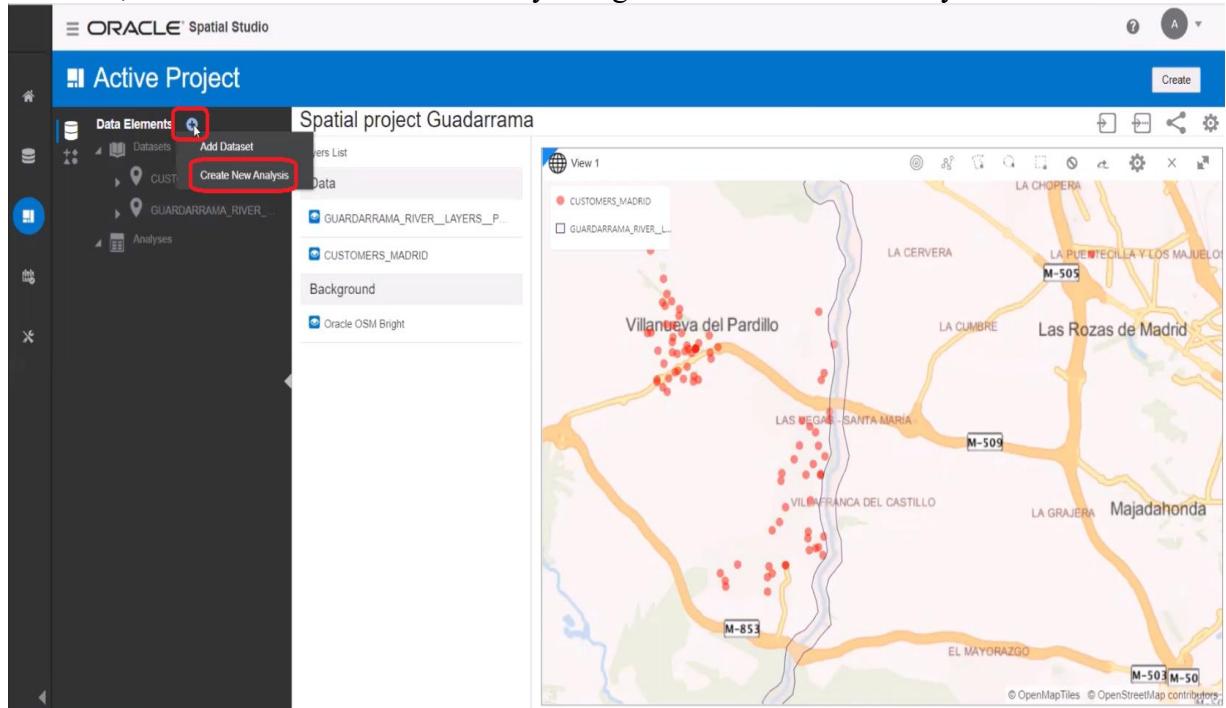
## Operaciones analíticas geoespaciales sobre la información cargada (20 min)

Filtro de direcciones que se encuentran dentro del área del desbordamiento del río

A continuación, vamos a llevar a cabo una operación de análisis en la que filtraremos las direcciones de nuestros clientes quedándonos solo con las que se encuentran dentro del área del desbordamiento del río.



Para ello, hacemos click en el botón “+” y escogemos “Create New Analysis”:

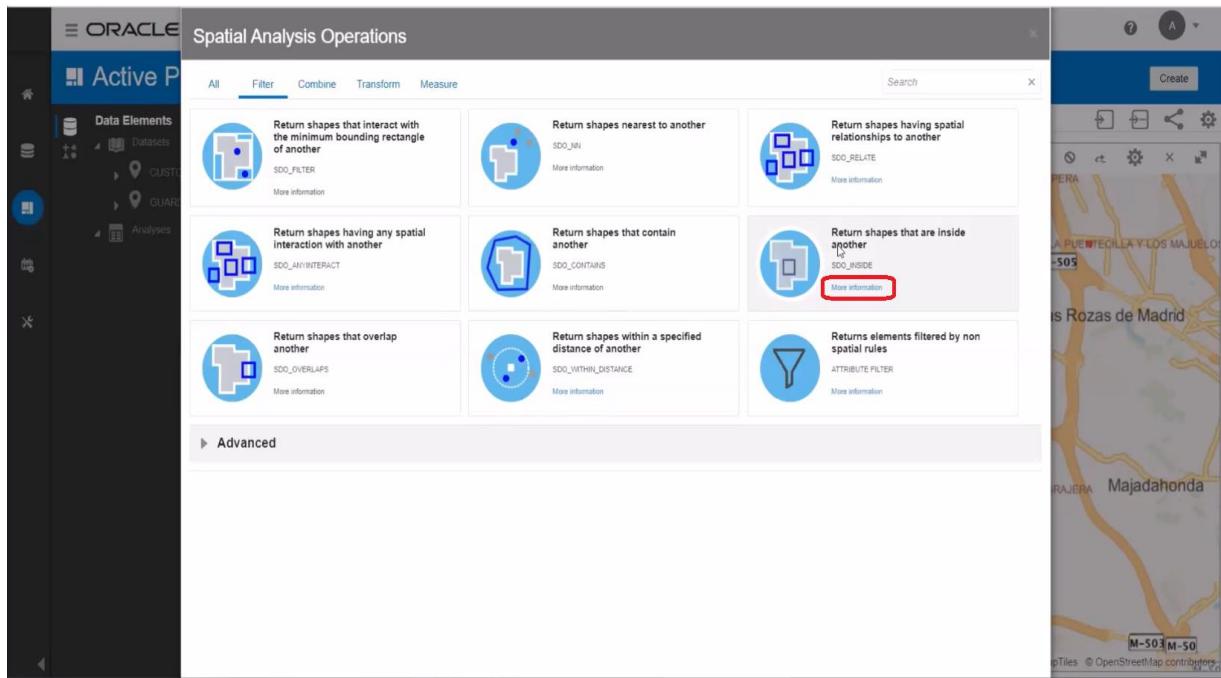


Se nos presentan una serie de operaciones geoespaciales que podemos llevar a cabo, todas estas operaciones forman parte de Oracle Spatial y son ejecutadas por la base de datos Oracle.

Para hacer la operación de filtrado escogemos “**Return shapes that are inside another**”, el resultado de esta operación será un Dataset que contendrá solo las direcciones de los clientes que se encuentran dentro del área del desbordamiento del río.

Antes de continuar con esta operación podemos hacer click en “More information” y nos abrirá la documentación de Oracle detallando la operación y la función geoespacial que se utiliza:





Podemos ver en la documentación que la función utilizada es SDO\_INSIDE, esta función forma parte de “Spatial Operators” de la base de datos Oracle:

**Table of Contents**

- List of Examples
- List of Figures
- List of Tables
- Title and Copyright Information
- + Preface
- + Changes in This Release for Oracle Spatial and Graph Developer's Guide
- + Part I Conceptual and Usage Information
- + Part II Spatial Web Services
- Part III Reference Information
  - + 19 SQL Statements for Indexing Spatial Data
  - 20 Spatial Operators
    - 20.1 SDO\_ANYINTERACT
    - 20.2 SDO\_CONTAINS
    - 20.3 SDO\_COVEREDBY
    - 20.4 SDO\_COVERS
    - 20.5 SDO\_EQUAL
    - 20.6 SDO\_FILTER
    - 20.7 SDO\_INSIDE**
    - 20.8 SDO\_JOIN
    - 20.9 SDO\_NN

**Related Topics**

- [SDO\\_RELATE](#)

**Parent topic:** [Spatial Operators](#)

**20.7 SDO\_INSIDE**

**Format**

```
SDO_INSIDE(geometry1, geometry2);
```

**Description**

Checks if any geometries in a table have the INSIDE topological relationship with a specified geometry. Equivalent to specifying the [SDO\\_RELATE](#) operator with 'mask=INSIDE'.

See the section on the [SDO\\_RELATE](#) operator in this chapter for information about the operations performed by this operator and for usage requirements.

**Keywords and Parameters**

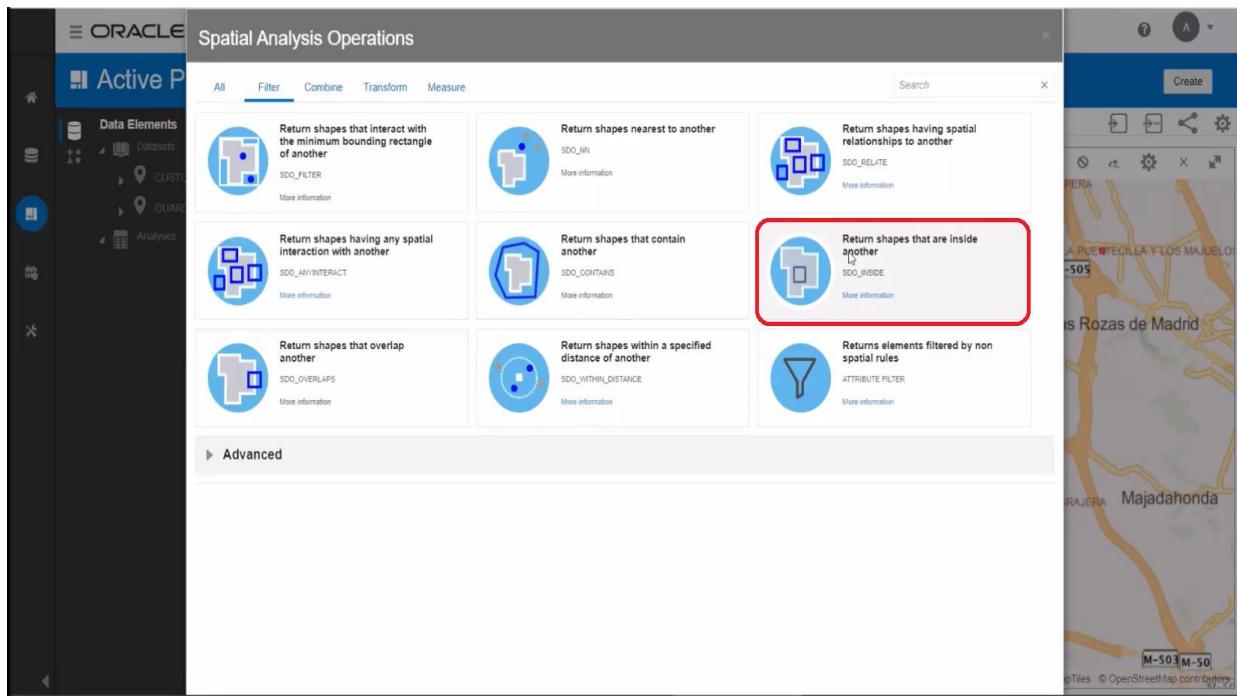
Value	Description
geometry1	Specifies a geometry column in a table. A spatial index on this column is recommended. Data type is SDO_Geometry.
geometry2	Specifies either a geometry from a table or a transient instance of a geometry. (Specified using a bind variable or SDO_Geometry constructor.) Data type is SDO_Geometry.

**Returns**

The expression `SDO_INSIDE(geometry1,geometry2) = 'TRUE'` evaluates to TRUE for object pairs that have the INSIDE topological

Volvemos a la pestaña de “Oracle Spatial Studio” y hacemos click en el análisis:

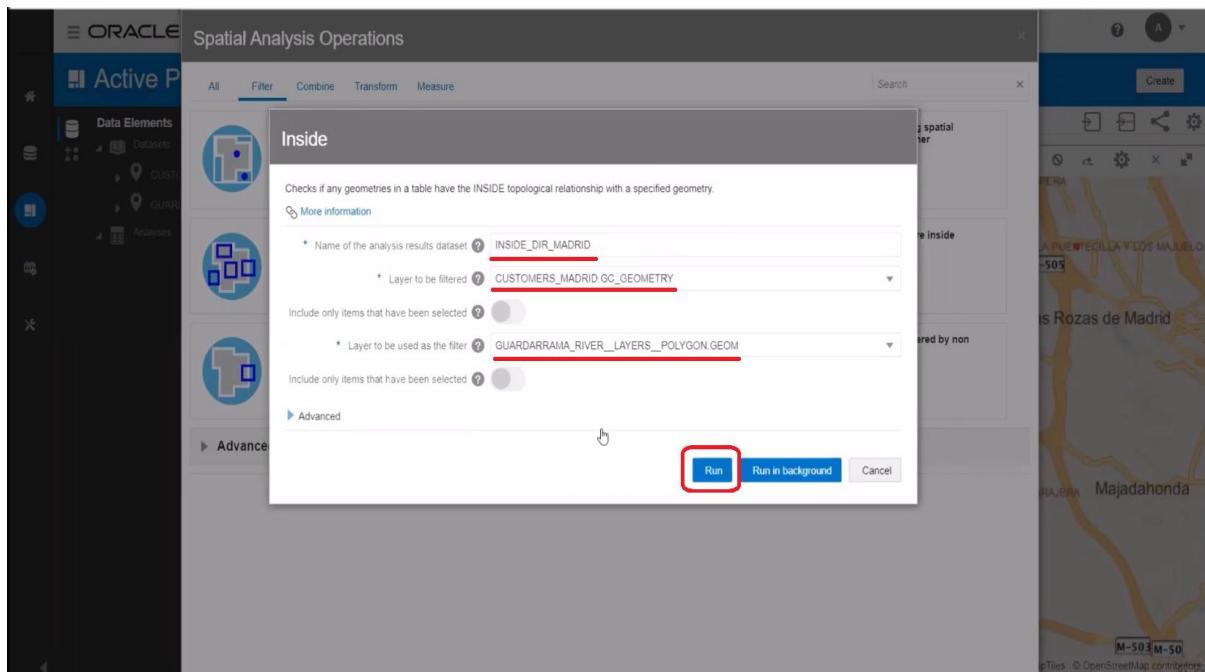




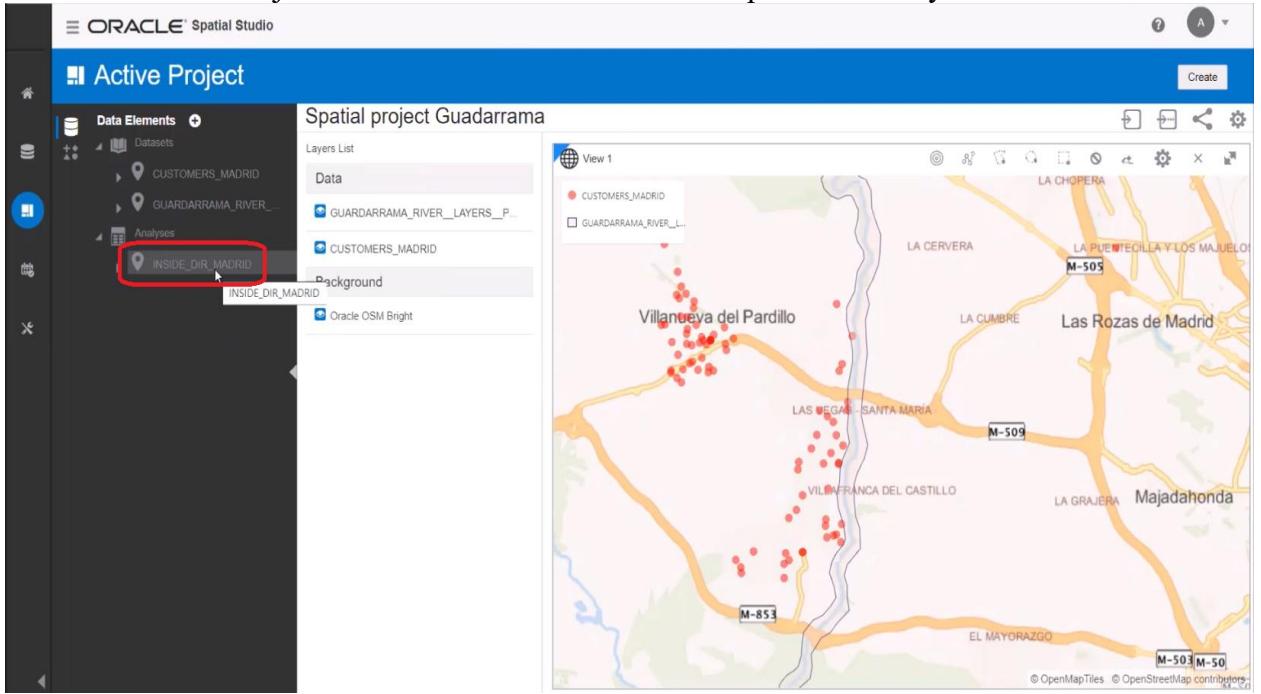
A continuación, tenemos que definir los parámetros para llevar a cabo la operación:

- **Name of the analysis results dataset:** INSIDE\_DIR\_MADRID
- **Layer to be filtered:** CUSTOMERS\_MADRID.GC\_GEOMETRY
- **Layer to be used as the filter:** GUADARRAMA\_RIVER\_LAYERS\_POLYGON

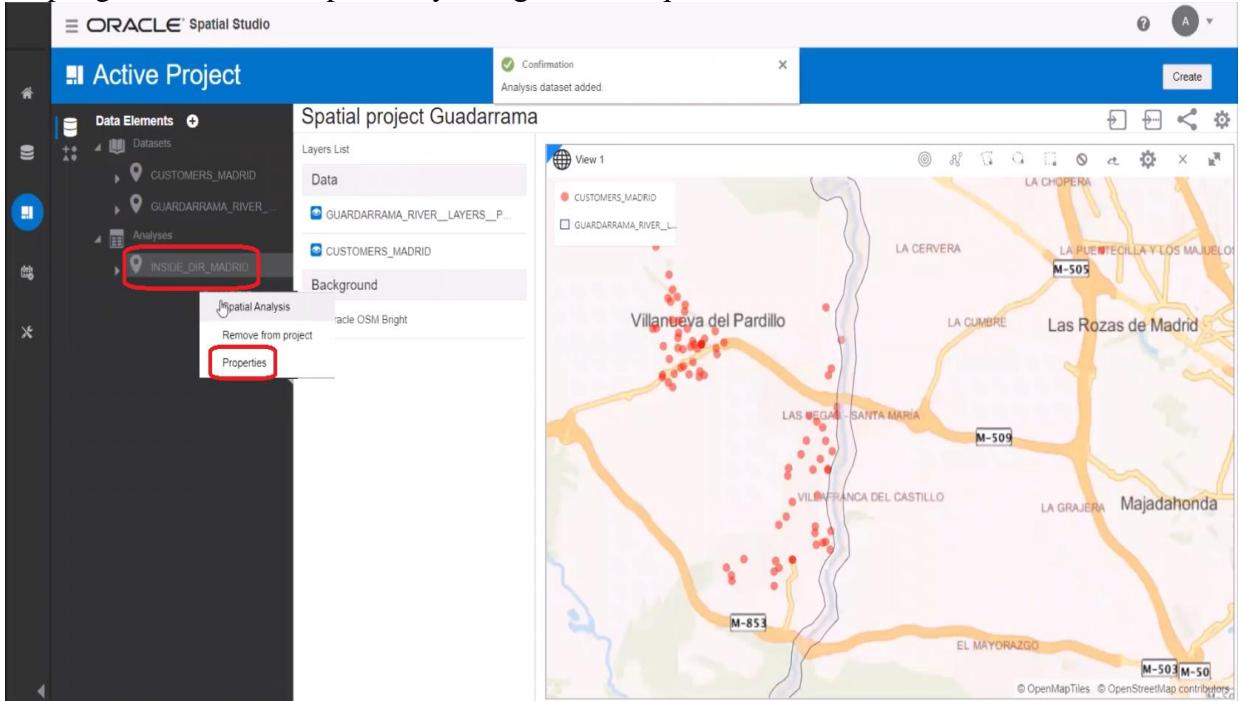
Hacemos click en el botón “Run”



Una vez acabada la ejecución veremos el resultado en el apartado “Analyses”:

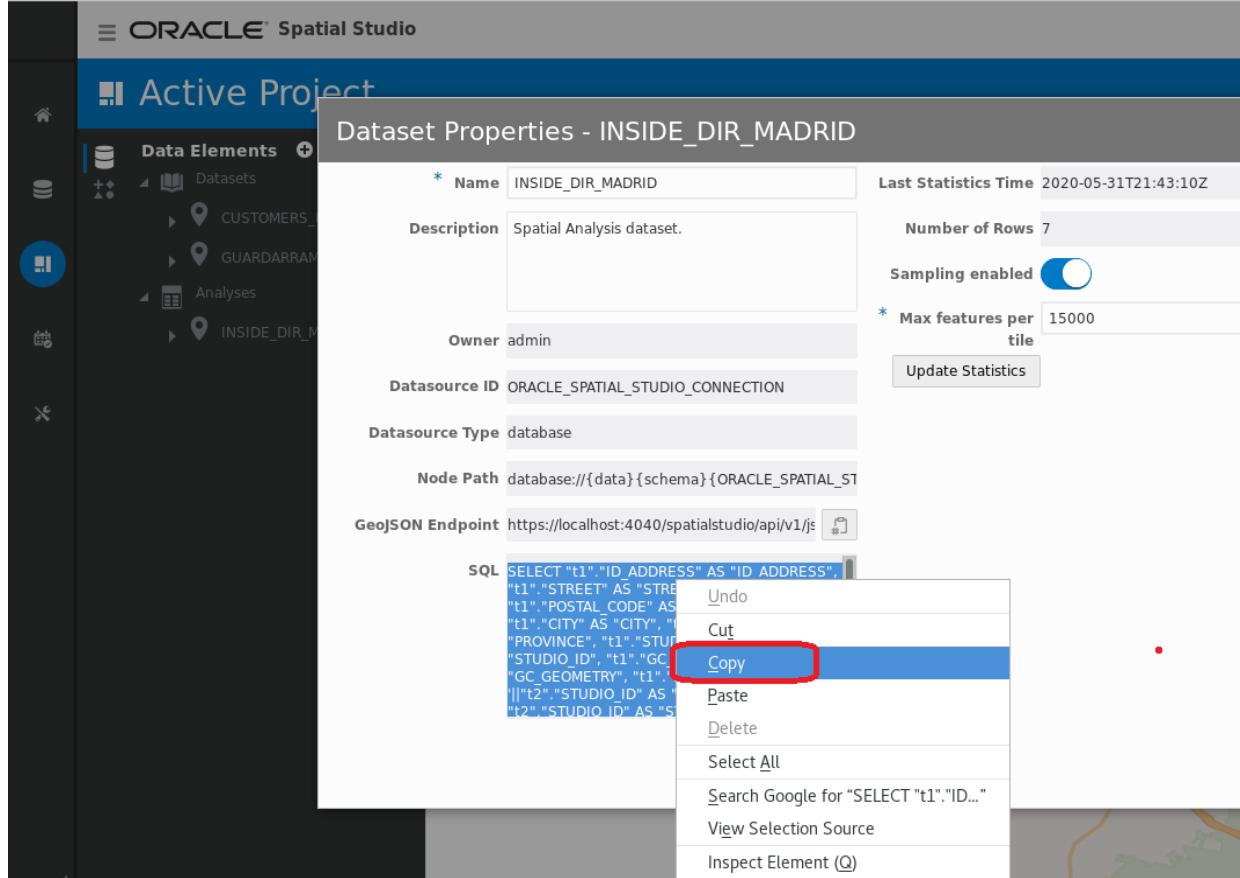


Antes de continuar e incluir el resultado del análisis en el mapa vamos a abrir las propiedades del mismo y ver el código SQL que se ha ejecutado en la base de datos para generar el resultado, hacemos click con el botón derecho sobre el análisis, se nos despliegan una serie de opciones y escogemos “Properties”



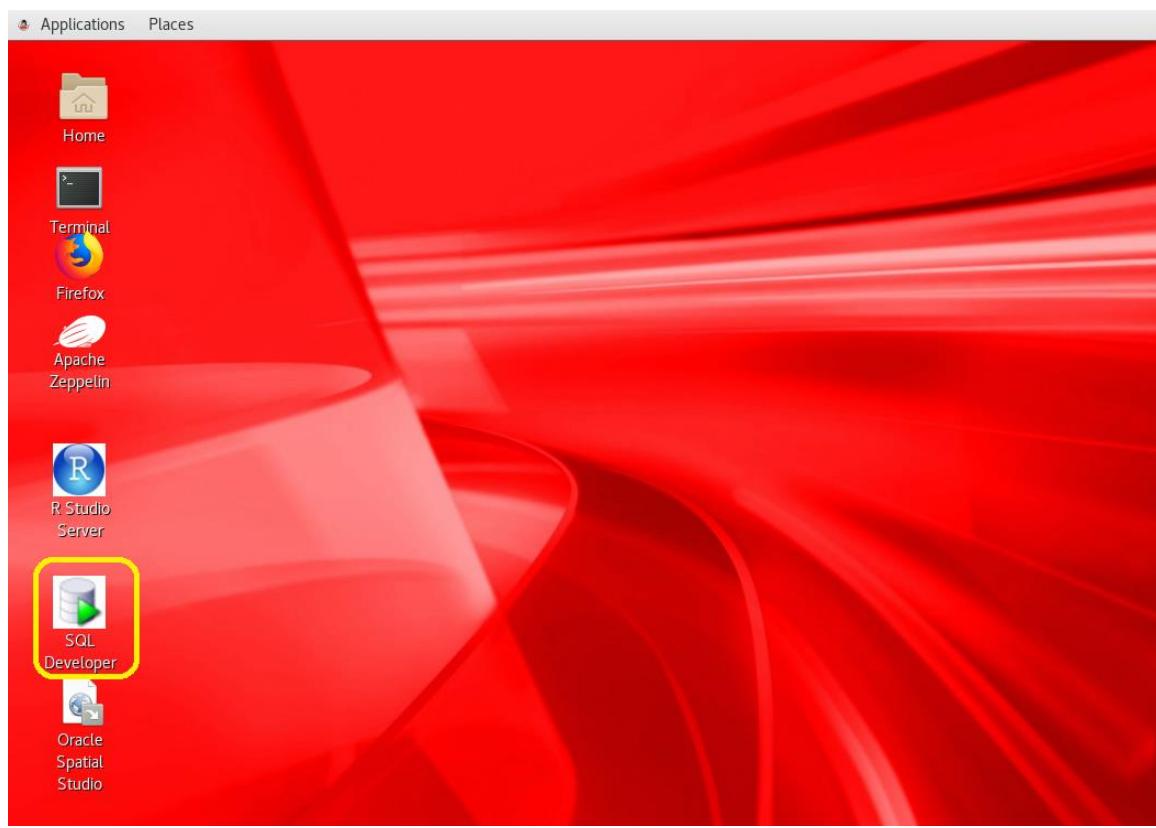
Podemos observar todas las opciones y parámetros que ha tenido el análisis que hemos ejecutado.

Copiamos el código SQL utilizado para posteriormente ejecutarlo desde el cliente SQL Developer que tenemos en el escritorio de nuestra máquina:



Abrimos el cliente SQL Developer que está en el escritorio:





Nos conectamos a la base de datos Oracle a través de la conexión “OA\_HERE\_MAPS” donde se han guardado los Dataset que hemos cargado y el resultado del análisis que hemos ejecutado.

Hacemos click en el botón “+” de la conexión “OA\_HERE\_MAPS” y automáticamente se nos abrirá un panel de Query Builder:

A screenshot of the Oracle SQL Developer interface. The title bar says 'Oracle SQL Developer : Welcome Page'. The menu bar includes File, Edit, View, Navigate, Run, Team, Tools, Window, and Help. The toolbar has icons for New, Open, Save, Print, and Help. The Connections tab in the left sidebar shows 'Connections x Data Miner |'. Under 'Oracle Connections', there are connections for HR, OA\_HERE\_MAPS (which is highlighted with a red box), PTQUSER, RQUSER, and SYS. Under 'Oracle NoSQL Connections', there is a connection for Database Schema Service Connections. The main panel shows the 'Database Connection' section with tabs for 'Recent' (HR, OA\_HERE\_MAPS, SYS, RQUSER) and 'Databases Detected'. A blue banner at the top right says 'New Version Available'.



Pegamos en Query Builder el código SQL que hemos copiado procedente de Spatial Studio y ejecutamos la sentencia, el resultado de la misma son 9 direcciones que forman parte de las direcciones de clientes y que se encuentran dentro del área de desbordamiento del río:

The screenshot shows the Oracle SQL Developer interface. On the left, the 'Connections' sidebar is open, showing a connection to 'OA\_HERE\_MAPS'. In the center, the 'Worksheet' tab is active, displaying a SQL query:

```
SELECT "t1"."ID_ADDRESS" AS "ID_ADDRESS", "t1"."STREET" AS "STREET", "t1"."POSTAL_CODE" AS "POSTAL_CODE", "t1"."CITY" AS "CITY", "t1"."PROVINCE" AS PROVINCE
FROM dual;
```

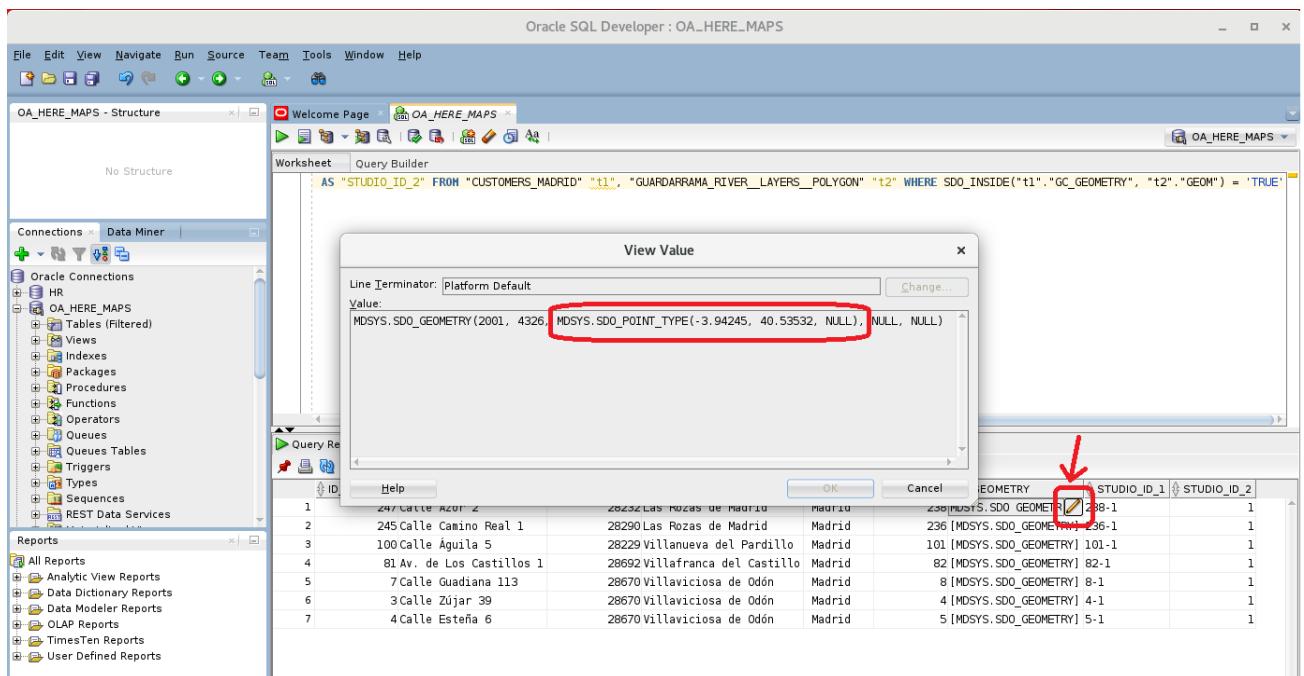
A red arrow labeled '2 Run' points to the green play button icon in the toolbar above the worksheet. Below the query, the text '1 Paste' is visible. The results are shown in the 'Query Result' tab, with a red box highlighting the data table. The table has the following columns: ID\_ADDRESS, STREET, POSTAL\_CODE, CITY, PROVINCE, STUDIO\_ID, GC\_GEOMETRY, STUDIO\_ID\_1, and STUDIO\_ID\_2. The data is as follows:

ID_ADDRESS	STREET	POSTAL_CODE	CITY	PROVINCE	STUDIO_ID	GC_GEOMETRY	STUDIO_ID_1	STUDIO_ID_2
1	250 Calle Azulon 2	28232	Las Rozas de Madrid	Madrid	241	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	241-1	1
2	247 Calle Azor 2	28232	Las Rozas de Madrid	Madrid	238	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	238-1	1
3	245 Calle Camino Real 1	28290	Las Rozas de Madrid	Madrid	236	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	236-1	1
4	246 Calle Camino Real 2	28260	Las Rozas de Madrid	Madrid	237	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	237-1	1
5	100 Calle Águila 5	28229	Villanueva del Pardillo	Madrid	101	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	101-1	1
6	81 Av. de Los Castillos 1	28652	Villafranca del Castillo	Madrid	82	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	82-1	1
7	7 Calle Guadiana 113	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	8	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	8-1	1
8	3 Calle Zújar 39	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	4	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	4-1	1
9	4 Calle Esteña 6	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	5	[MDSYS.SDO_GEOMETRY]	5-1	1

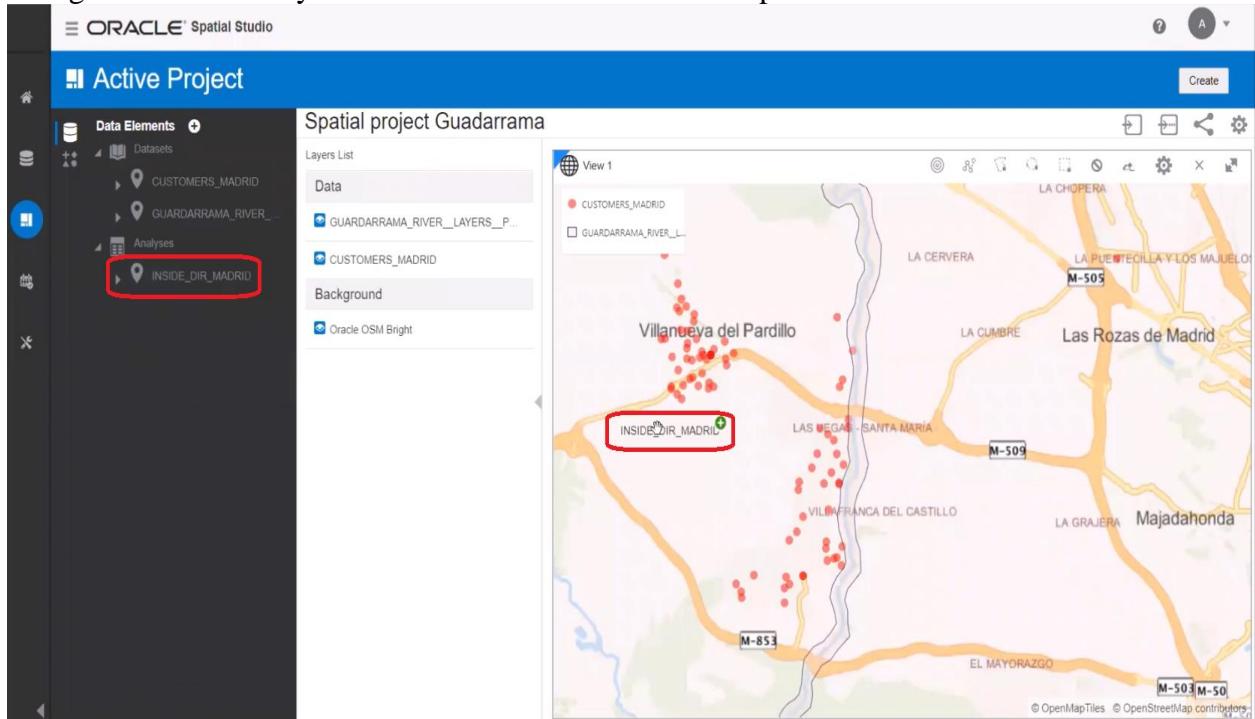
La columna GC\_GEOMETRY de la tabla resultado contiene los datos de geolocalización de cada una de las direcciones, esta columna se ha generado en el proceso de geocoding que llevamos a cabo como primer paso en este ejercicio.

Si hacemos click en alguno de los valores se nos habilita un ícono sobre el que podemos hacer click para visualizar el valor del mismo en una ventana emergente:





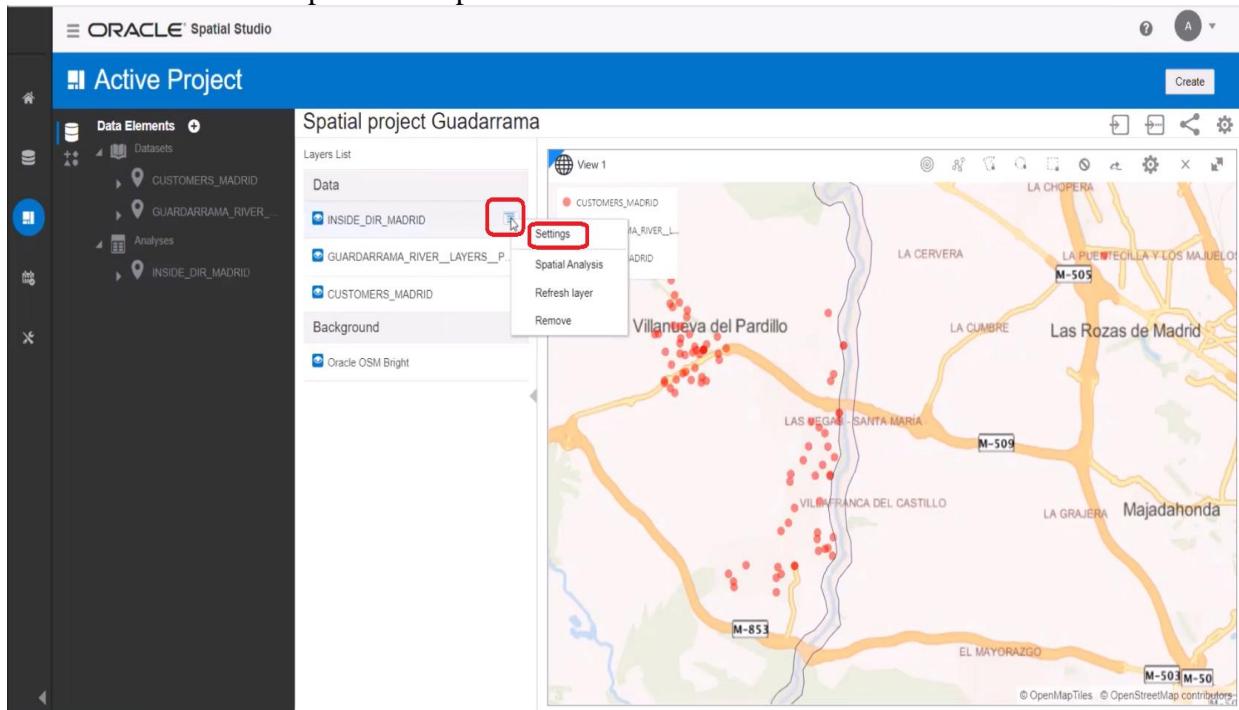
Volvemos al navegador donde tenemos “Oracle Spatial Studio” abierto y hacemos click en el botón “Cancel” para cerrar la ventana con las propiedades del análisis. Escogemos el análisis y lo arrastramos soltándolo en el mapa:



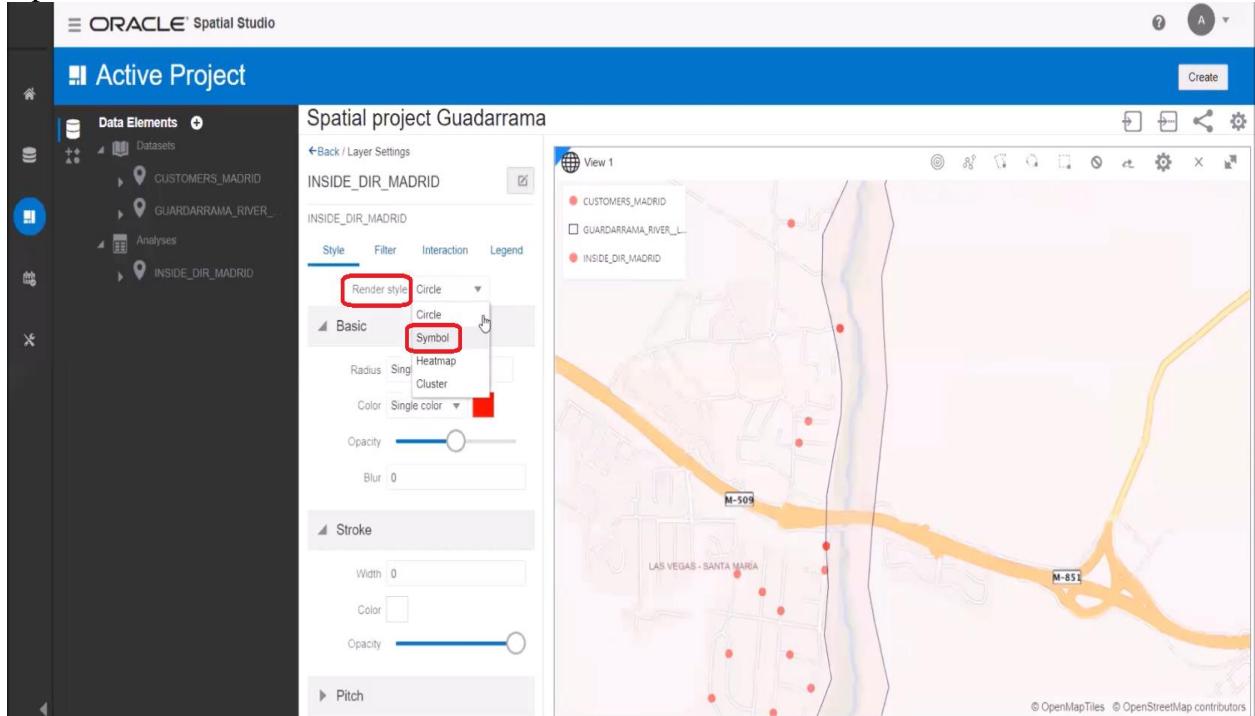
Por defecto, las 9 direcciones que se han filtrado se representaran en color rojo de la misma forma que todo el conjunto de localizaciones. Para cambiar la forma en la que se representa vamos a la opción de “Settings” del análisis.



El botón de menú nos aparecerá al poner el ratón encima del análisis:

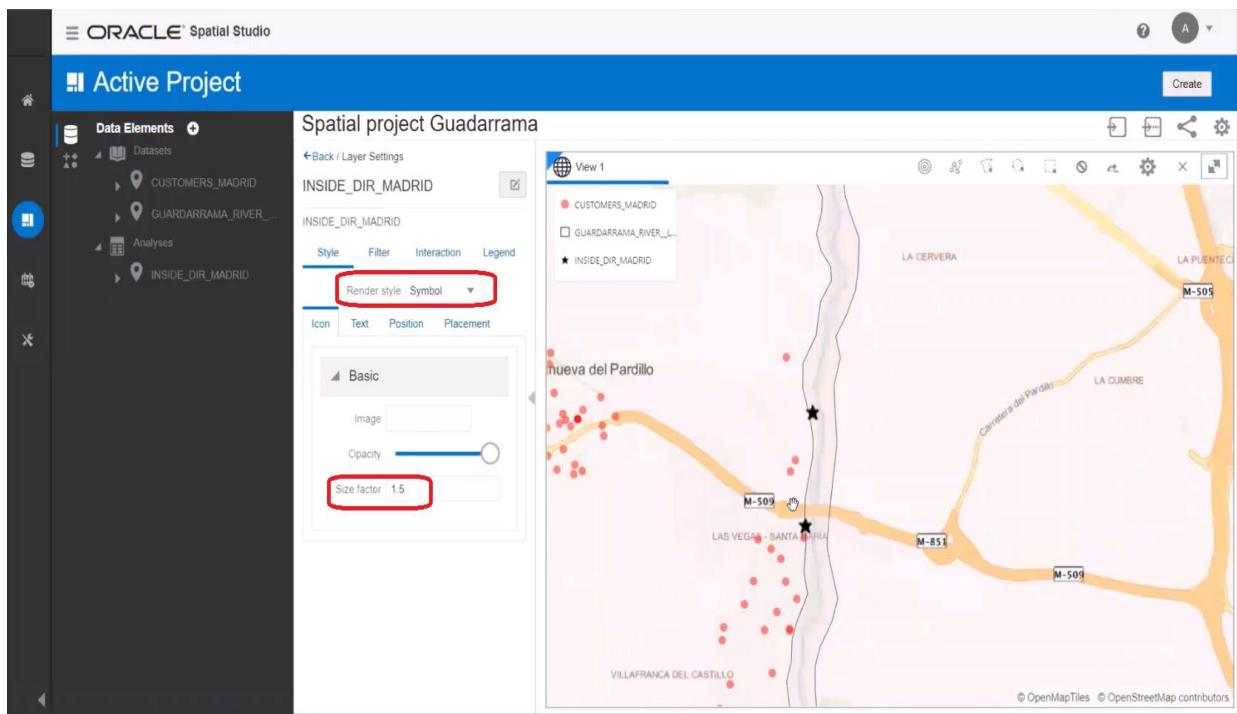


En lugar de la opción “Circle” que aparece por defecto, escogeremos “Symbol” para representar las 9 direcciones con un ícono:



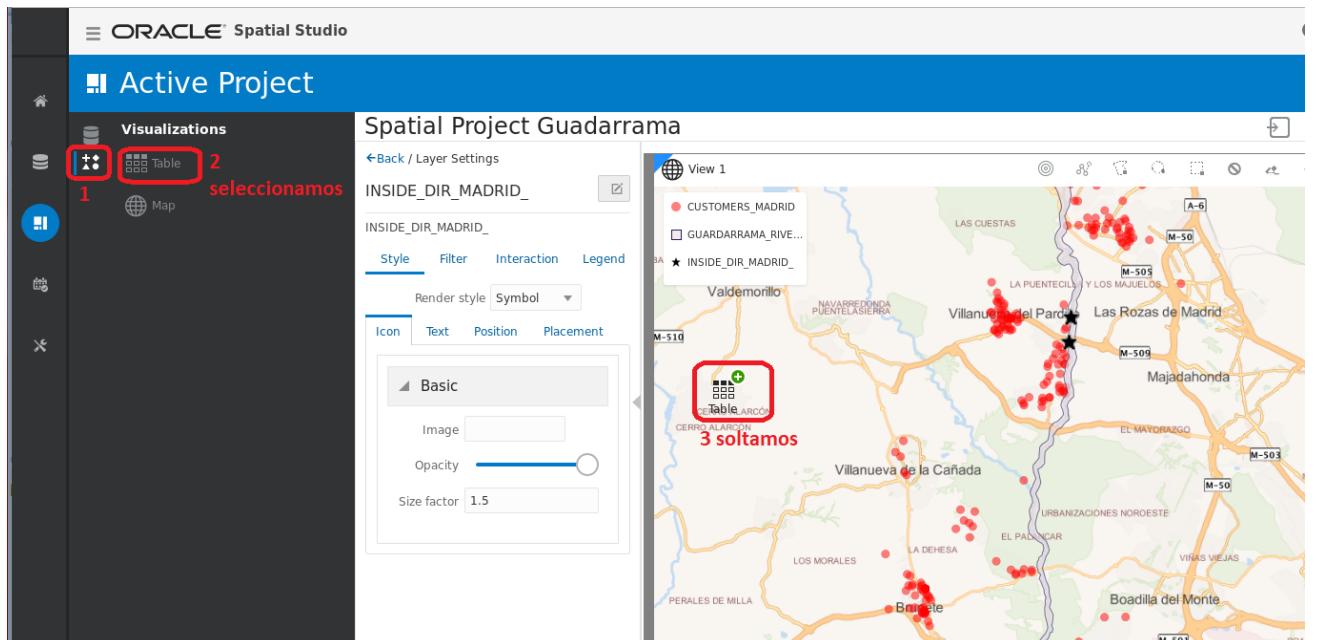
Por defecto se nos mostrará con un ícono de una estrella que podríamos modificar por otra imagen. Aumentamos el tamaño del ícono cambiando el parámetro “Size Factor” a 1.5



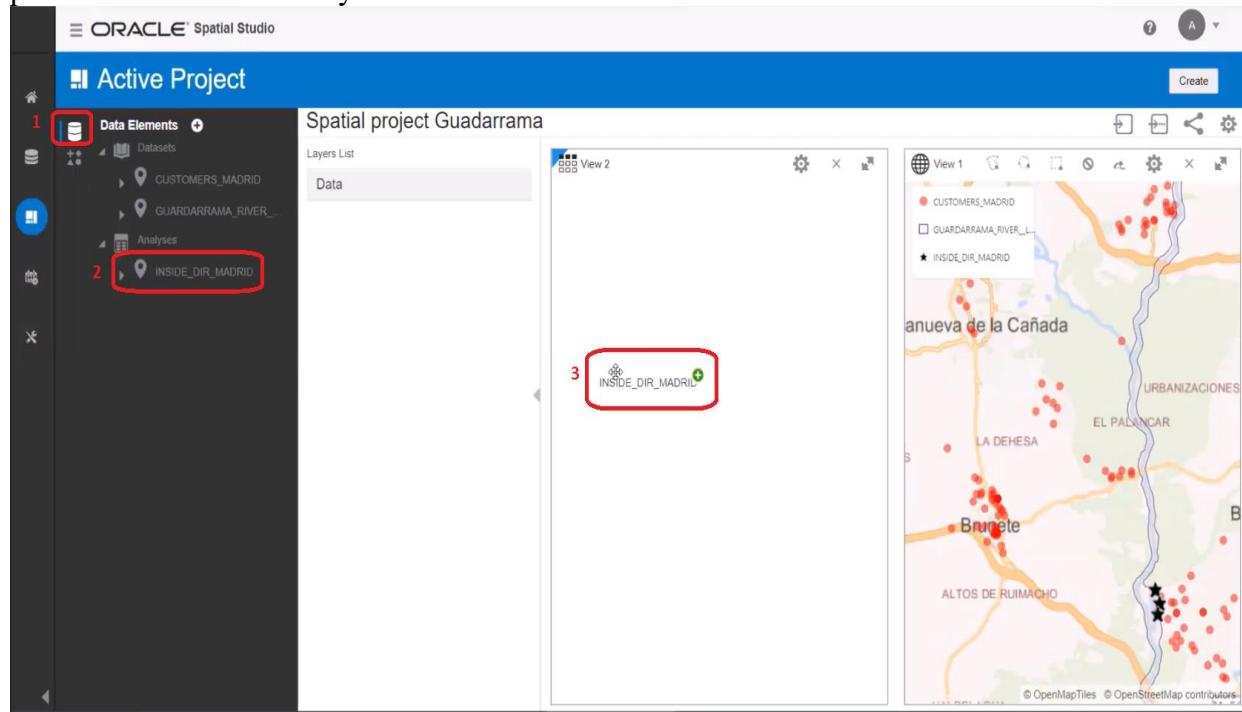


Podemos desplazarnos por el mapa para localizar las 9 direcciones que se encuentran dentro del área del desbordamiento del río y que son representadas con el símbolo de estrella.

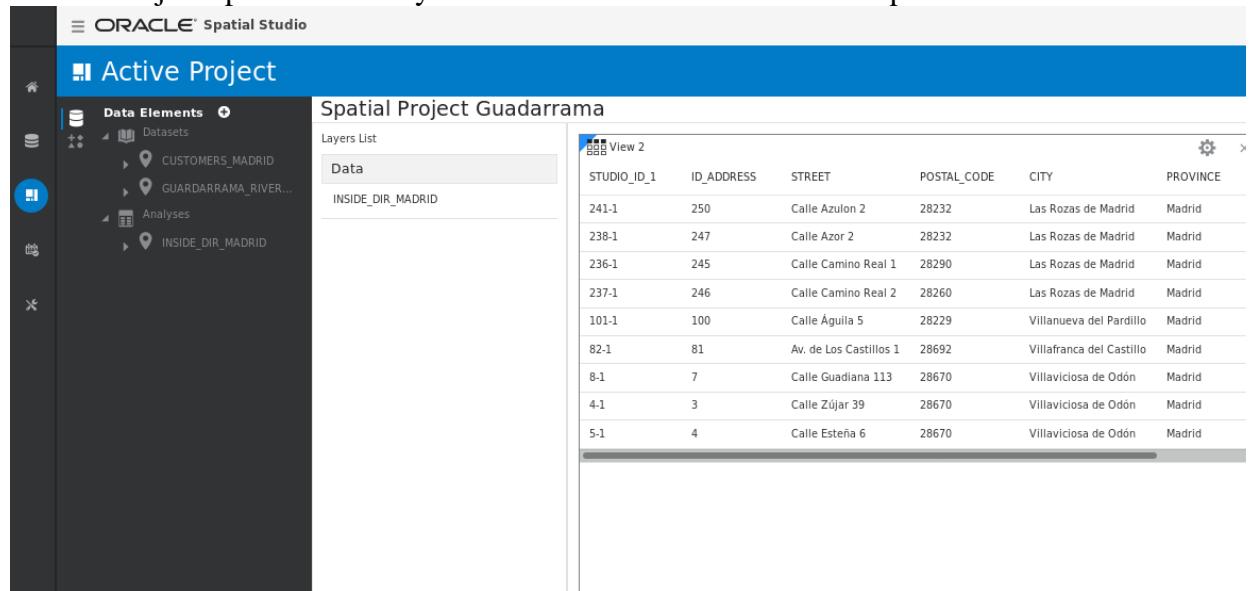
A continuación, vamos a incorporar a nuestro proyecto un gráfico de tipo tabla donde podremos ver los datos del resultado del análisis, para ello hacemos click en el botón del menú del proyecto de visualizaciones y a continuación arrastraremos el gráfico tipo Tabla soltándolo sobre el mapa:



Inicialmente la tabla que hemos incorporado al proyecto se encuentra vacía, volvemos a la pestaña “Data Elements” y arrastramos el análisis en la tabla:



Una vez se muestran los resultados podemos minimizar la opción de propiedades de nuestros objetos para ver en mayor tamaño tanto la tabla como el mapa:



Comprobamos que las 9 direcciones son las mismas que nos devolvía la consulta ejecutada desde SQL Developer.

Podemos ver como al hacer click en alguna de las direcciones en la tabla, su representación en el mapa se resalta en un color diferente:



**Spatial Project Guadarrama**

**View 2**

STUDIO_ID_1	ID_ADDRESS	STREET	POSTAL_CODE
241-1	250	Calle Azulon 2	28232
238-1	247	Calle Azor 2	28232
236-1	245	Calle Camino Real 1	28290
237-1	246	Calle Camino Real 2	28260
101-1	100	Calle Águila 5	28229
82-1	81	Av. de Los Castillos 1	28692
8-1	7	Calle Guadiana 113	28670
4-1	3	Calle Zújar 39	28670
5-1	4	Calle Esteña 6	28670

**View 1**

Map showing locations of 'CUSTOMERS\_MADRID' (red dots), 'GUARDARRAMA\_RIVER...' (yellow line), and 'INSIDE\_DIR\_MADRID' (black star).

Eliminamos la tabla de nuestro proyecto y lo guardamos para seguir trabajando en el siguiente análisis.

**Spatial project Guadarrama**

**View 2**

STUDIO_ID_1	STREET	POSTAL_CODE	CITY	PRO
238-1	Calle Azor 2	28232	Las Rozas de Madrid	Mad
236-1	Calle Camino Real 1	28290	Las Rozas de Madrid	Mad
101-1	Calle Águila 5	28229	Villanueva del Pardillo	Mad
82-1	Av. de Los Castillos 1	28692	Villafranca del Castillo	Mad
8-1	Calle Guadiana 113	28670	Villaviciosa de Odón	Mad
4-1	Calle Zújar 39	28670	Villaviciosa de Odón	Mad
5-1	Calle Esteña 6	28670	Villaviciosa de Odón	Mad

**View 1**

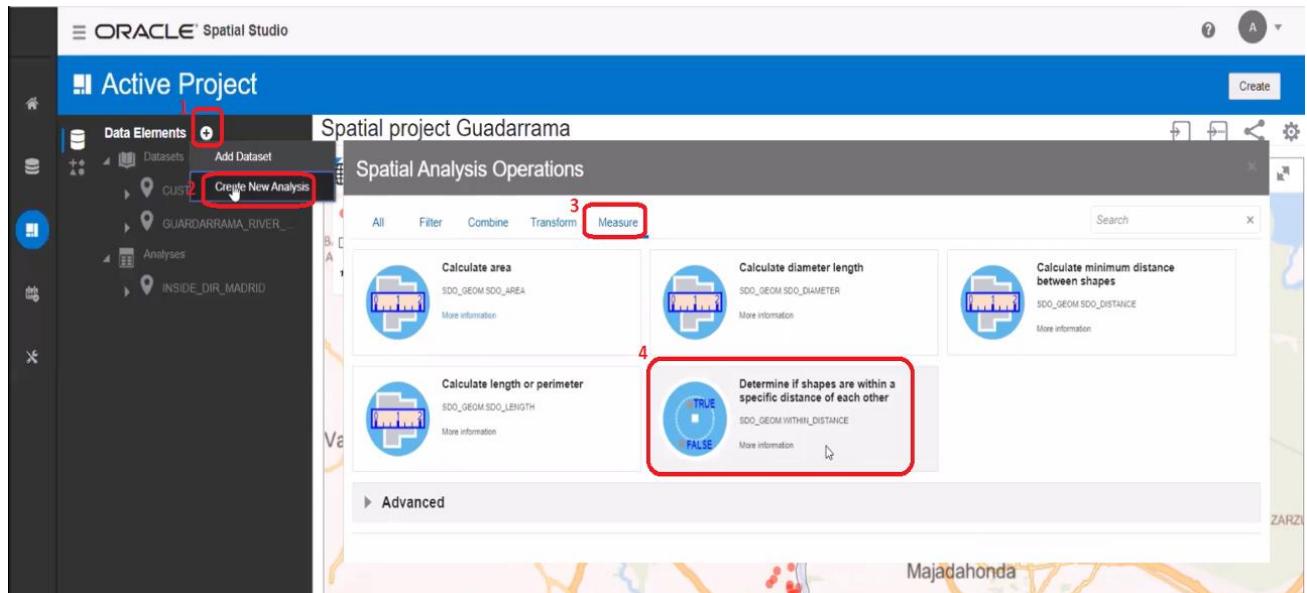
Map showing locations of 'CUSTOMERS\_MADRID' (red dots), 'GUARDARRAMA\_RIVER...' (yellow line), and 'INSIDE\_DIR\_MADRID' (black star). The map includes labels for 'Del Pardo', 'Las Rozas de Madrid', 'M-509', 'Majadahonda', 'EL MAYORAZGO', 'M-5', 'LA DEHESA', 'URBANIZACIONES NOROESTE', 'EL PADONCAR', 'VIÑAS VIEJAS', 'Boadilla del Monte', and 'M-501'.

Determinar que direcciones se encuentran a una distancia concreta del área del río



En el siguiente apartado vamos a llevar a cabo un análisis en el que determinemos que direcciones se encuentran a una distancia concreta del área del desbordamiento del río. Para ello, hacemos click en botón “+” y en “Create New Analysis”, hacemos click en la pestaña “Measure”, y escogemos el análisis ‘**Determine if shapes are within a specific distance of each other**’.

Si queremos conocer el detalle de la función podemos acceder a “More Information” que nos lleva a la documentación de base de datos Oracle.



El objetivo de este análisis es determinar que direcciones se encuentran a menos de 300 metros del área de desbordamiento del río y cuáles a más de 300 metros:

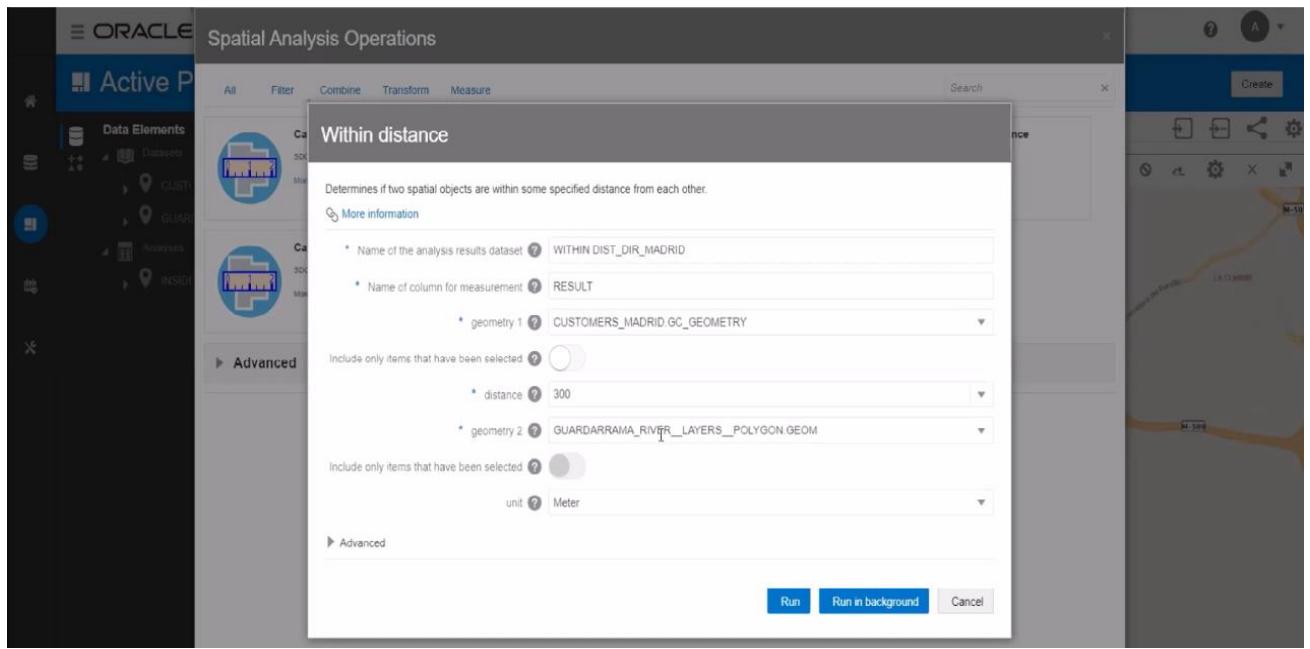
Una vez hemos escogido el análisis tendremos que definir los parámetros del mismo:

- **Name of the analysis results dataset:** WITHIN\_DIST\_DIR\_MADRID
- **Name of column for measurement:** RESULT
- **geometry 1:** CUSTOMERS\_MADRID.GC\_GEOMETRY
- **distance:** 300
- **geometry 2:** GUADARRAMA\_RIVER\_LAYERS\_POLYGON.GEOM
- **unit:** Meter

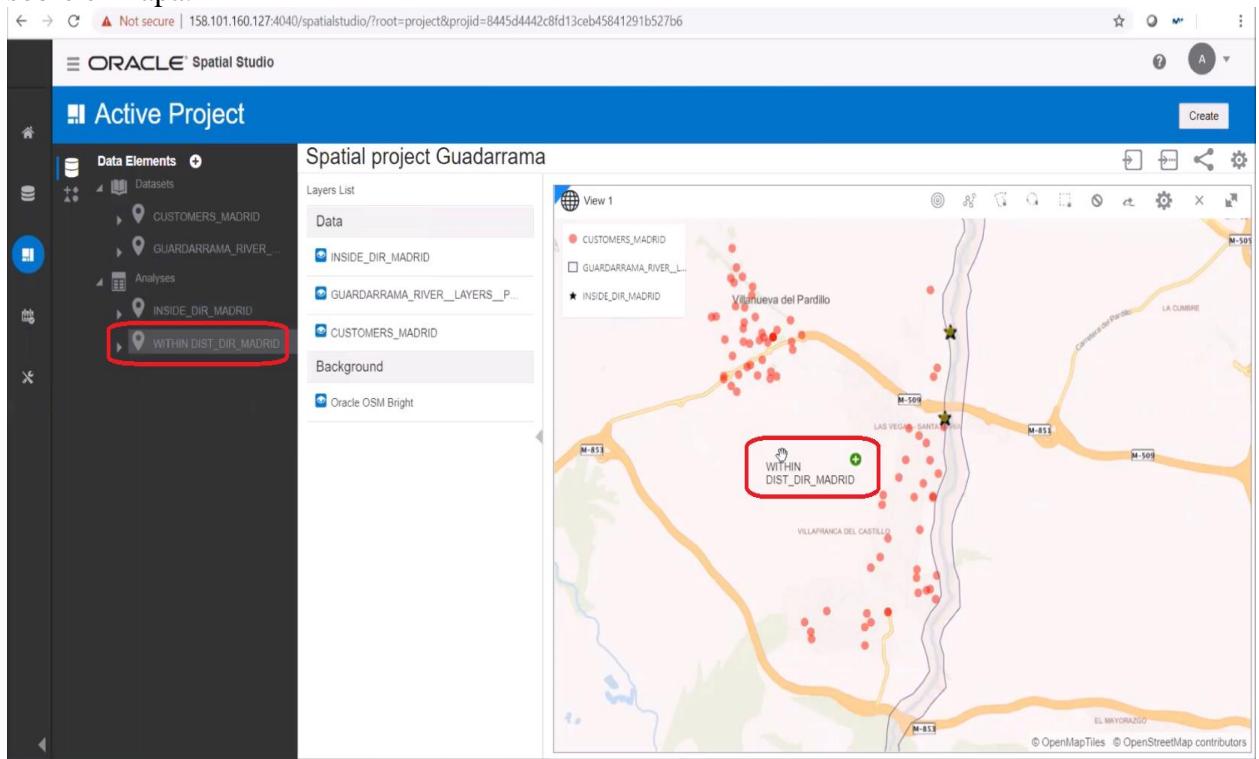
Deshabilitamos las dos opciones “Include only items that have been selected” en caso de que estén habilitadas.

Hacemos click en el botón “Run”:



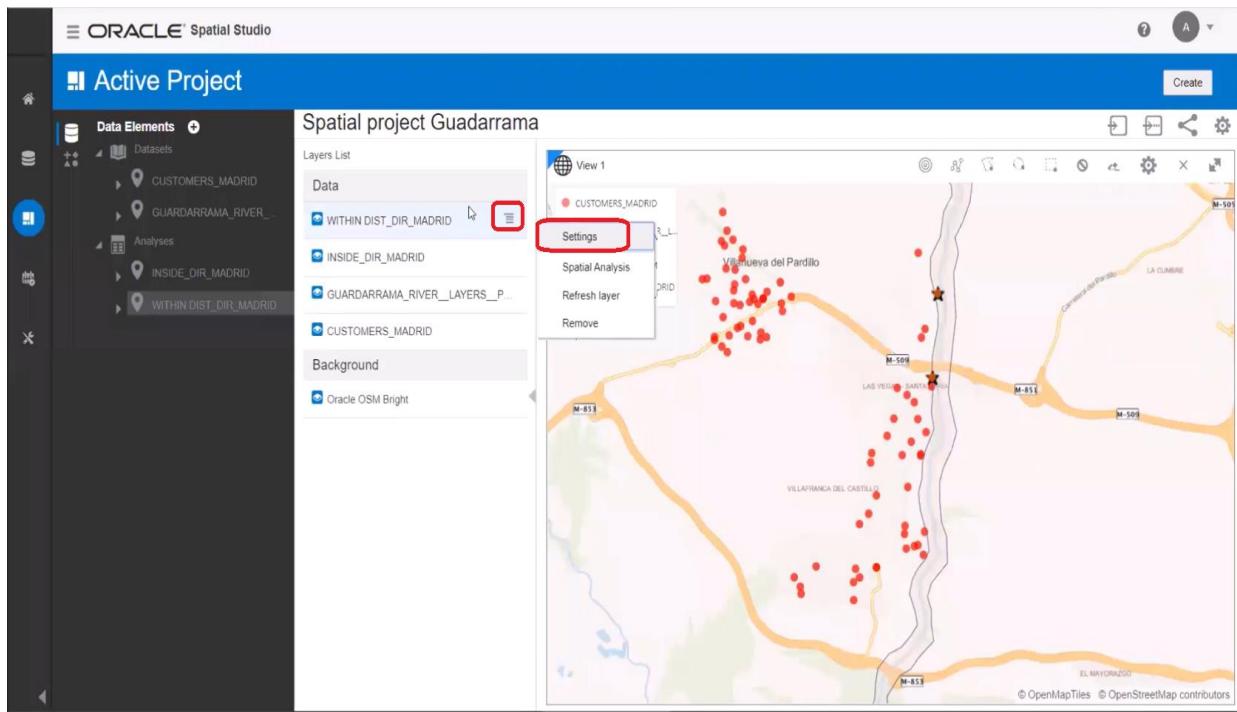


Una vez ha acabado de ejecutarse el análisis, lo seleccionamos y lo arrastramos soltándolo sobre el mapa:



Nos ponemos con el ratón sobre el nombre del análisis, hacemos click en el botón de menú y seleccionamos la opción “Settings”. A continuación, modificaremos la forma en la que se están representando las direcciones de este análisis en el mapa:



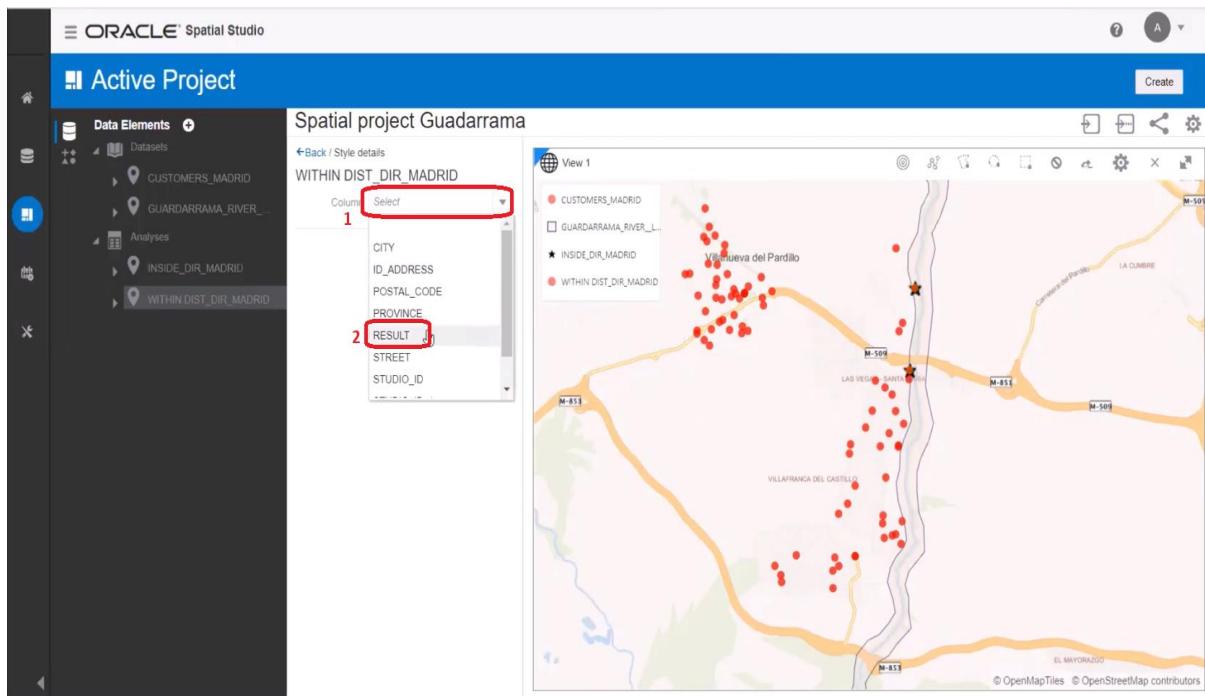


Vamos a cambiar el color de las direcciones en función del resultado del análisis anterior. Desplegamos las opciones del parámetro “Color”, por defecto tiene el valor “Single color”, escogemos “Based on data”.

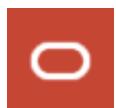
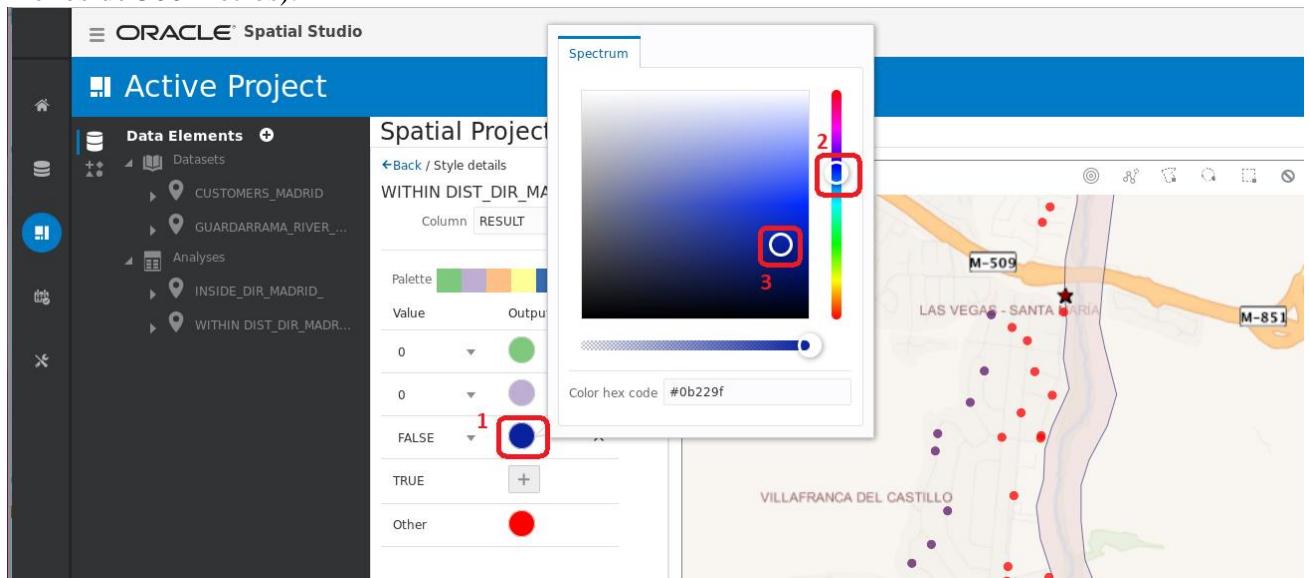
The screenshot shows the Oracle Spatial Studio interface with the 'Active Project' selected. On the left, the 'Data Elements' panel lists several datasets and analyses, including 'CUSTOMERS\_MADRID', 'GUARDARRAMA\_RIVER\_LAYERS\_P', 'INSIDE\_DIR\_MADRID', and 'WITHIN DIST\_DIR\_MADRID'. The 'WITHIN DIST\_DIR\_MADRID' analysis is currently selected, indicated by a red box around its entry in the list. On the right, the 'Spatial Project Guadarrama' view displays a map of the area. A context menu is open over one of the red dot markers, with the 'Settings' option highlighted. The main interface shows the 'Style' tab for the 'WITHIN DIST\_DIR\_MADRID' layer. In the 'Basic' section of the style editor, there is a dropdown menu for 'Color'. This dropdown is currently set to 'Single color' (option 2), which is highlighted with a red box. Below this, there is another option labeled 'Based on data' (option 3), which is also highlighted with a red box. A red arrow points from the 'Basic' section towards the 'Color' dropdown.

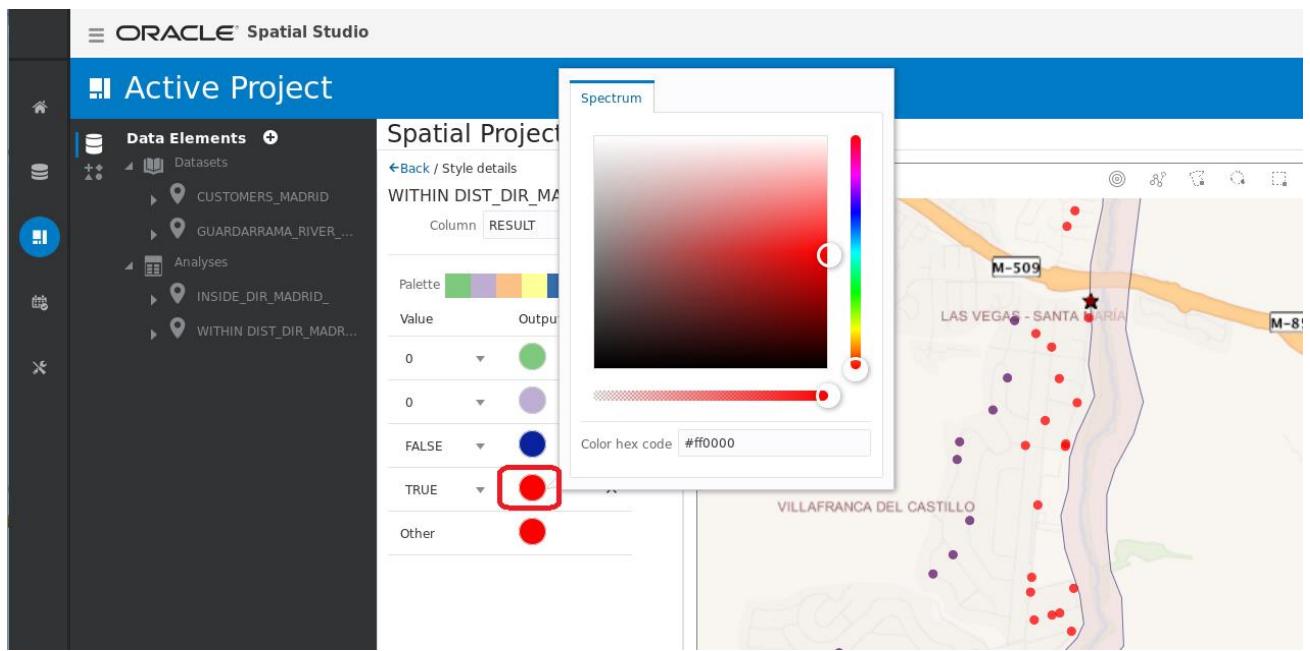
Seleccionamos la columna “RESULT” que contiene el resultado del análisis que hemos ejecutado (si la dirección se encuentra a más o menos de 300 metros del área del desbordamiento del río)





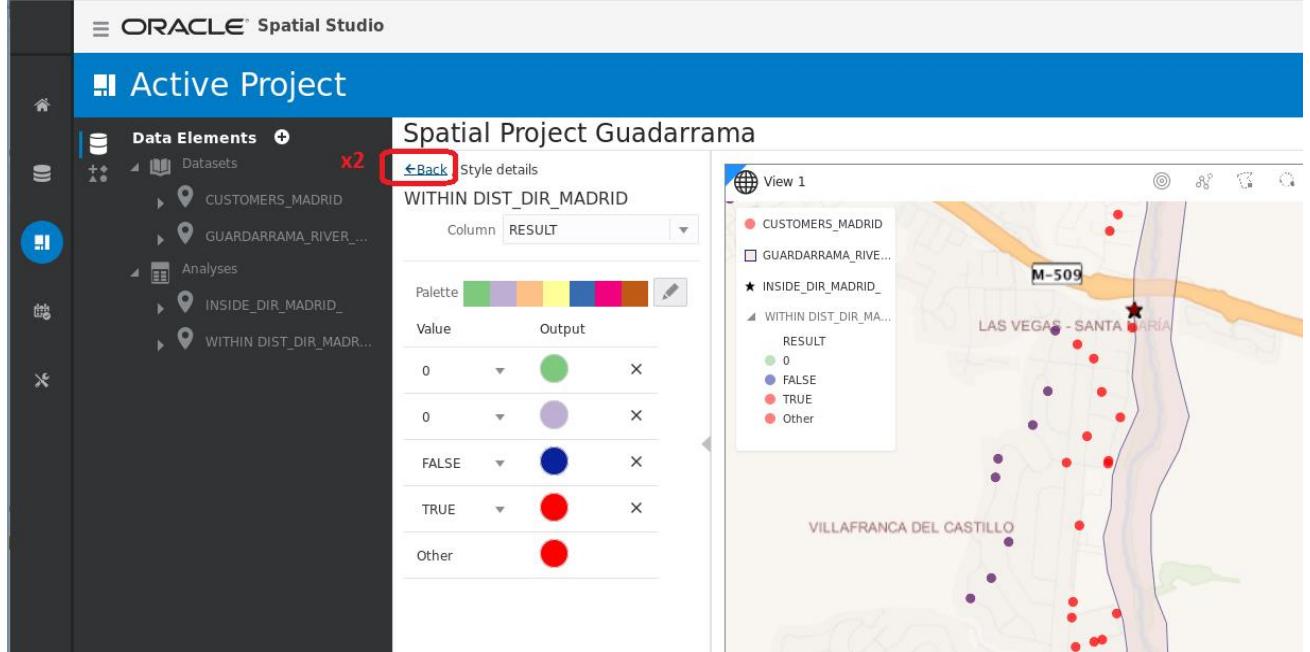
Seleccionamos para el valor “FALSE” el color azul (direcciones que se encuentran a más de 300 metros) y para el valor “TRUE” el color rojo (direcciones que se encuentran a menos de 300 metros).





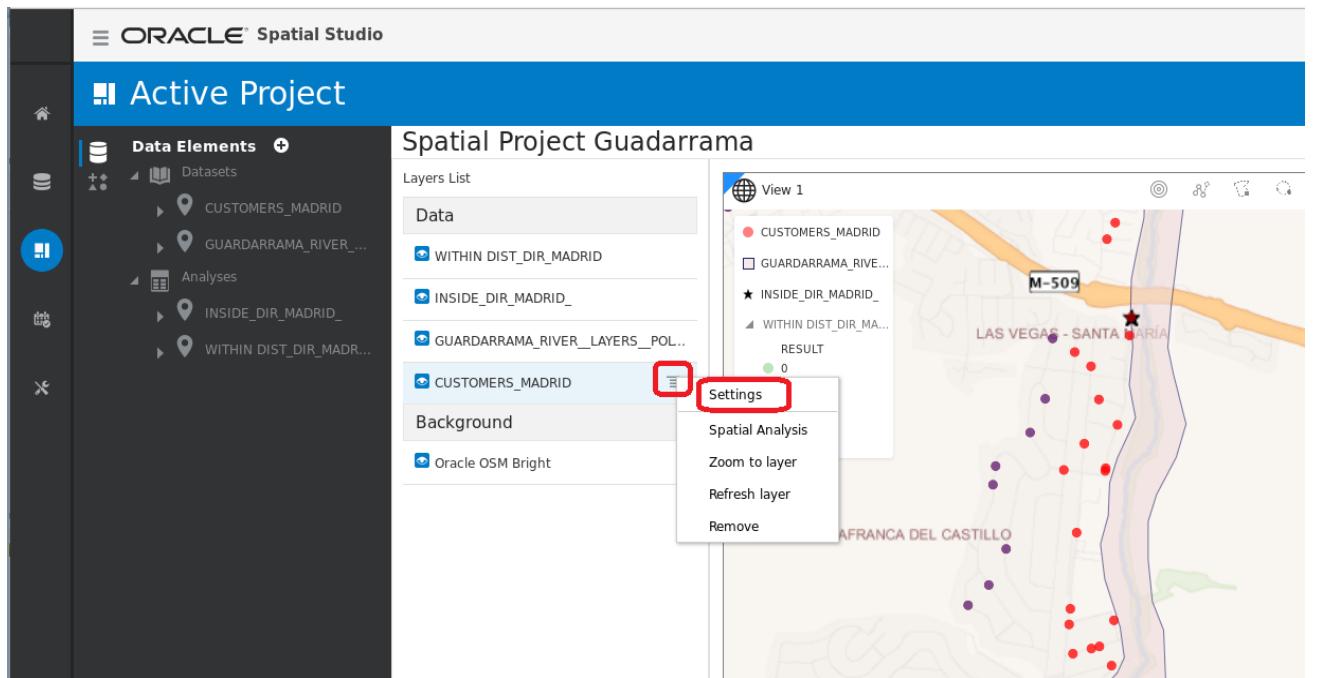
Una vez cambiados los colores podemos navegar por el mapa para ver el color de cada dirección:

Hacemos click en el botón “Back” dos veces para volver al menú donde se encuentran los Dataset y los análisis que tenemos incluidos en el mapa:

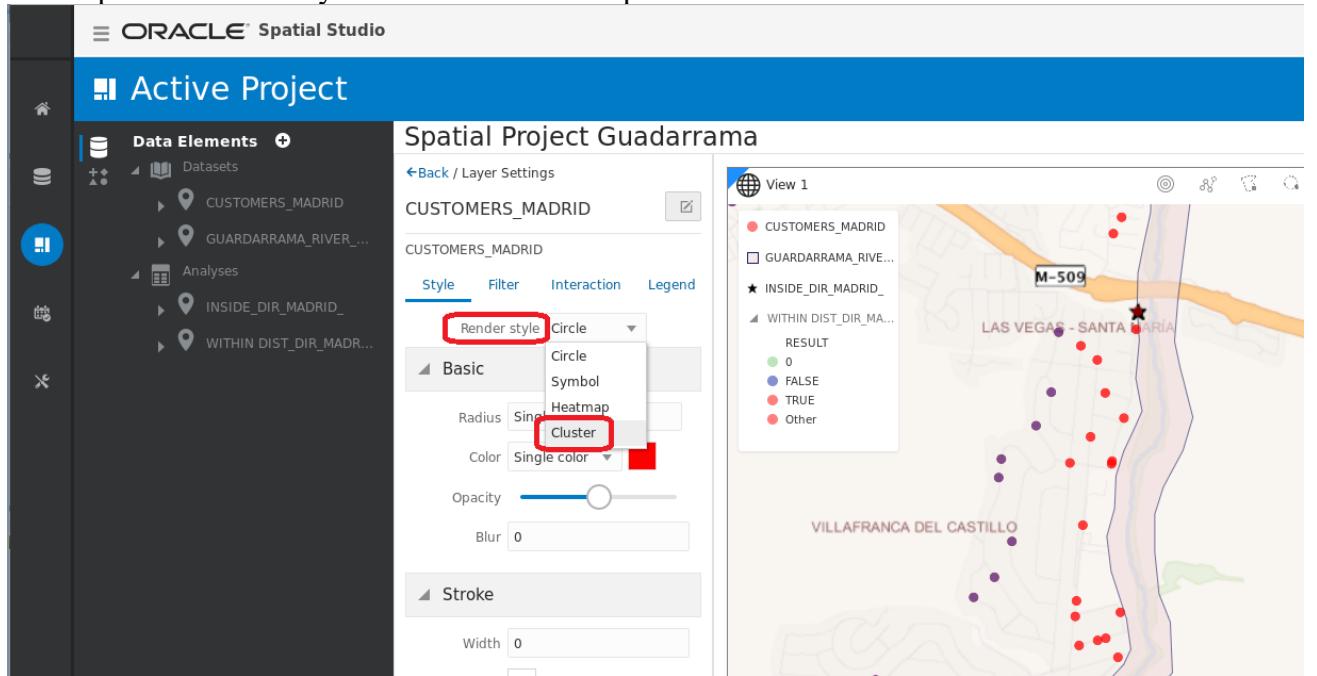


A continuación, vamos a acceder a las propiedades del Dataset que contiene todas las direcciones para representarlo de forma diferente al que teníamos por defecto:





En la opción “Render Style” seleccionamos el tipo de visualización “Cluster”:

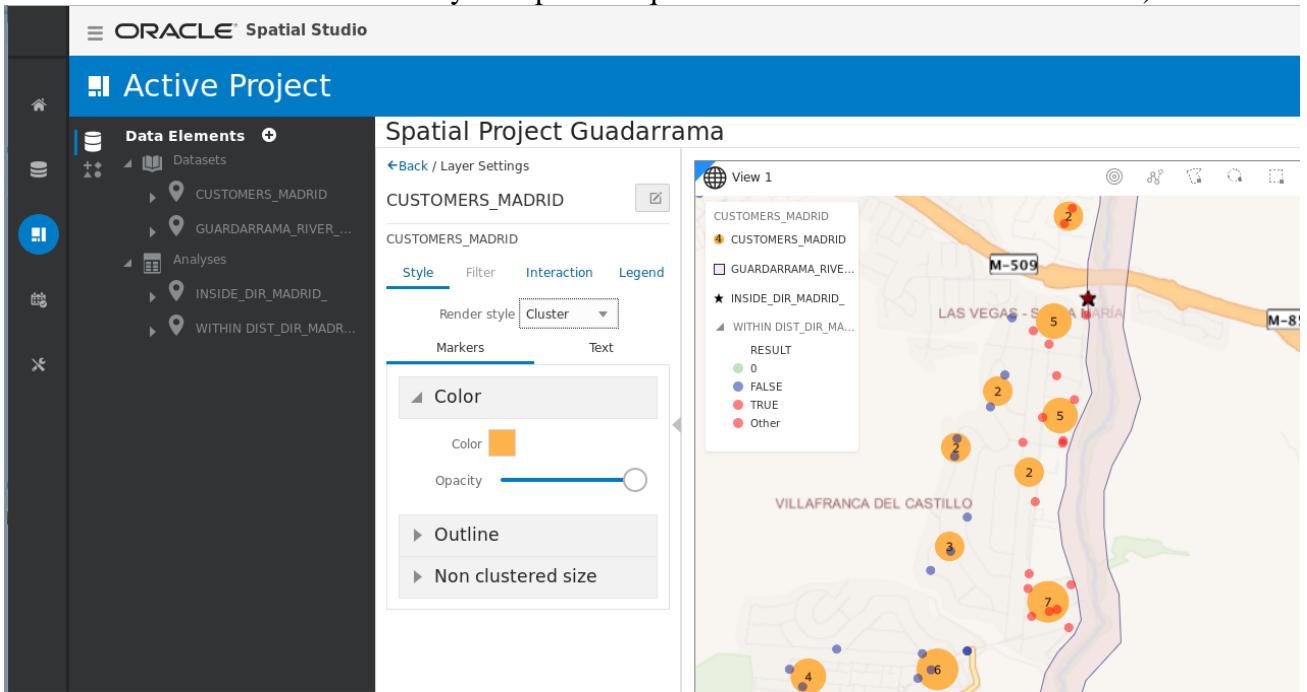


En este momento tendremos representados los dataset y los análisis llevados a cabo de la siguiente forma:

- Dataset “CUSTOMERS\_MADRID”: con cluster de direcciones de color amarillo
- Análisis “INSIDE\_DIR\_MADRID”: con icono estrellas



- Análisis “WITHIN DIST\_DIR\_MADRID”: con un color condicionante en función del resultado del análisis (rojo para las direcciones que se encuentran a menos de 300 metros del área del río y azul para las que se encuentran a más de 300 metros)



De la misma forma que hicimos con el análisis anterior vamos a ejecutar el código del análisis en el cliente SQL Developer.

Hacemos click con botón derecho sobre el análisis, escogemos la opción “Properties” del análisis y copiamos el código SQL, recordamos que el análisis ejecutado desde Spatial Studio se ha ejecutado en la base de datos Oracle por lo que el resultado debe ser el mismo al ejecutarlo desde SQL Developer:



ORACLE Spatial Studio

## Active Project

**Spatial Project Guadarrama**

**CUSTOMERS\_MADRID**

**Style** Filter Interaction Legend

**Spatial Analysis**

**Properties** (highlighted with a red box)

**Color** (orange square)

**Opacity** (blue slider)

**Outline**

**Non clustered size**

**View 1**

ORACLE Spatial Studio

## Active Project

**Dataset Properties - WITHIN DIST\_DIR\_MADRID**

**Name**: WITHIN DIST\_DIR\_MADRID **Last Statistics Time**: 2020-06-01T07:12:13Z

**Description**: Spatial Analysis dataset. **Number of Rows**: 241

**Owner**: admin **Sampling enabled**:

**Datasource ID**: ORACLE\_SPATIAL\_STUDIO\_CONNECTION **Max features per tile**: 15000

**Datasource Type**: database **Update Statistics**:

**Node Path**: database://{{data}}/{{schema}}/{{ORACLE\_SPATIAL\_ST}}

**GeoJSON Endpoint**: <https://localhost:4040/spatialstudio/api/v1/>

**SQL** (highlighted with a red box):

```

SELECT "CITY" AS "CITY", "T1"."PROVINCE" AS "PROVINCE", "T1"."STUDIO_ID" AS "STUDIO_ID", "T1"."GC_GEOMETRY" AS "GC_GEOMETRY", "T1"."STUDIO_ID" AS "STUDIO_ID", "T2"."STUDIO_ID" AS "STUDIO_ID", "CUSTOMERS_MADRID" AS "CITY", "GUARDARRAMA_RIVER_LAYER" AS "CITY"
FROM "CITY" AS "CITY", "T1" AS "T1", "T2" AS "T2"
WHERE "CITY"."STUDIO_ID" = "T1"."STUDIO_ID" AND "CITY"."STUDIO_ID" = "T2"."STUDIO_ID" AND "CITY"."STUDIO_ID" = "T1"."STUDIO_ID" AND "CITY"."STUDIO_ID" = "T2"."STUDIO_ID"

```

**Copy** (highlighted with a red box) **Undo** **Cut** **Paste** **Delete** **Select All** **Search Google for "SELECT SDO\_GEOM..."** **View Selection Source**

**Apply** **Cancel**



RESULT	ID_ADDRESS	STREET	POSTAL_CODE	CITY	PROVINCE	STUDIO_ID	GC_GEOMETRY	STUDIO_ID_2
1	TRUE	1 Calle Huelva 9	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	2	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 2-1	
2	FALSE	2 Calle Zújar 26	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	3	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 3-1	
3	TRUE	3 Calle Zújar 39	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	4	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 4-1	
4	TRUE	4 Calle Estefía 6	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	5	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 5-1	
5	FALSE	5 Calle Guadiana 2	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	6	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 6-1	
6	FALSE	6 Calle Guadiana 53	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	7	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 7-1	
7	TRUE	7 Calle Guadiana 113	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	8	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 8-1	
8	TRUE	8 Calle Alcazaba 8	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	9	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 9-1	
9	TRUE	9 Calle Zújar 23	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	10	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 10-1	
10	FALSE	10 Calle Guadiana 68	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	11	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 11-1	
11	FALSE	11 Calle Leizárran 24	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	12	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 12-1	
12	FALSE	12 Calle Leizárran 48	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	13	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 13-1	
13	FALSE	13 Calle Tera 6	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	14	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 14-1	
14	FALSE	14 Calle Guadiana 119	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	15	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 15-1	
15	FALSE	15 Calle Tajo 66	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	16	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 16-1	
16	FALSE	16 Calle Ebro 21	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	17	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 17-1	
17	FALSE	17 Calle Nervión 4	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	18	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 18-1	
18	FALSE	18 Calle Guazalate 14	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	19	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 19-1	
19	FALSE	19 Calle Guazalate 24	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	20	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 20-1	
20	FALSE	20 Calle Pisueña 22	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	21	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 21-1	
21	FALSE	21 Calle Ríansares 9	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	22	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 22-1	
22	FALSE	22 Calle Miño 35	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	23	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 23-1	
23	FALSE	23 Calle Guadalete 12	28670	Villaviciosa de Odón	Madrid	24	[MDSYS.SDO_GEOMETRY] 24-1	

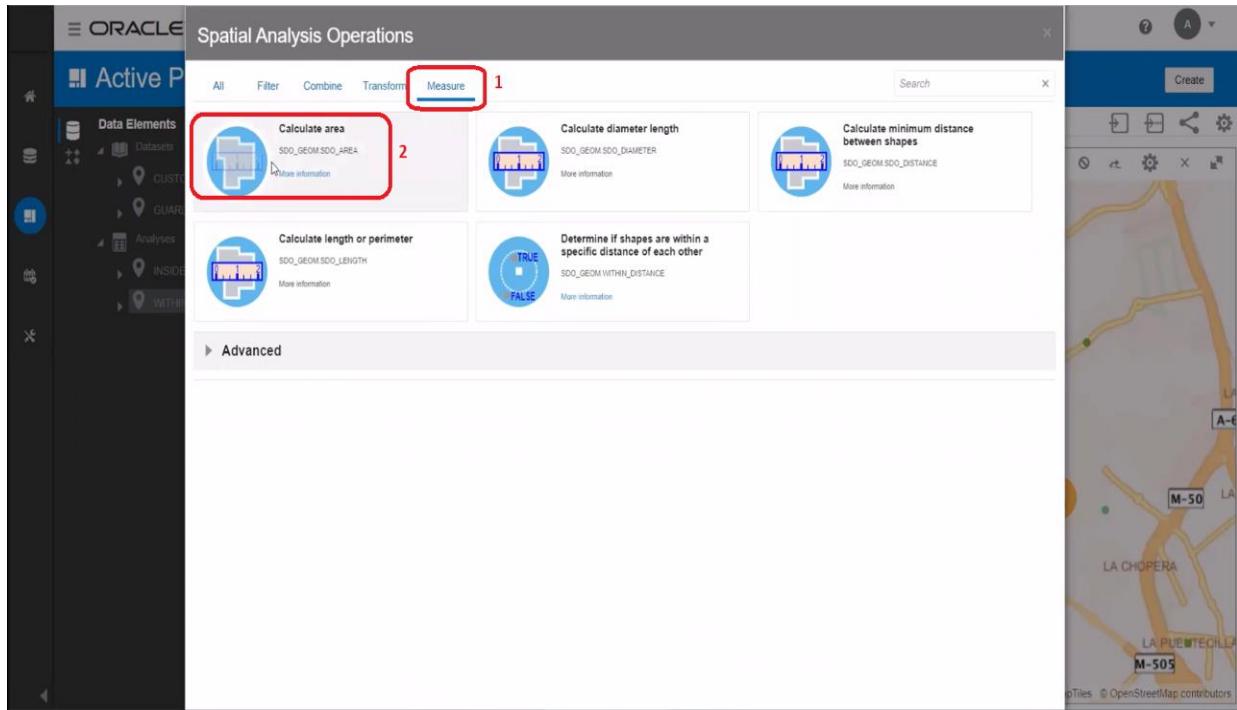
## Cálculo del tamaño área de la capa del desbordamiento del río

En este último ejercicio de Oracle Spatial Studio llevaremos a cabo un análisis para calcular el área de la superficie del desbordamiento del río.

Creamos un nuevo análisis:

En la pestaña “Measure” escogemos el tipo de análisis “Calculate area”:





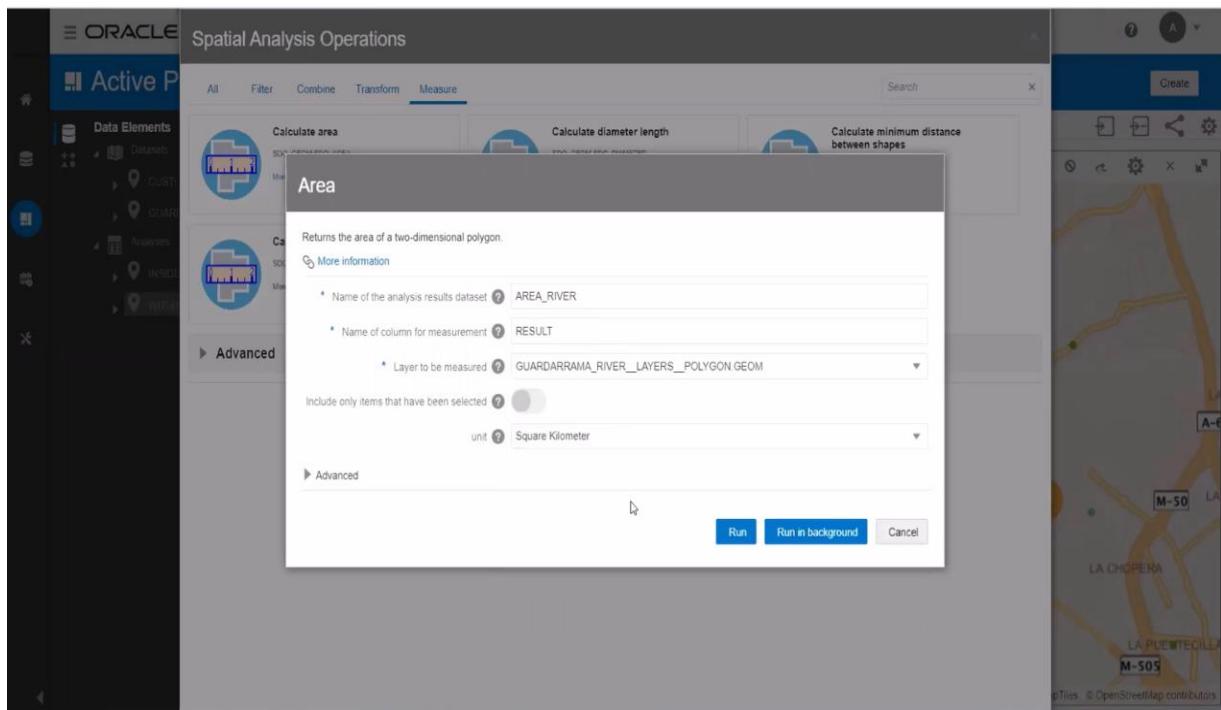
Parametrizamos el análisis con los siguientes valores:

- **Name of the analysis results dataset:** AREA\_RIVER
- **Name of the column for measurement:** RESULT
- **Layer to be measured:** GUADARRAMA\_RIVER\_LAYERS\_POLYGON.GEOM
- **Unit:** Square Kilometer

Deshabilitamos la opción “Include only items that have been selected” en el caso de que esté seleccionada:

Y ejecutamos el análisis:





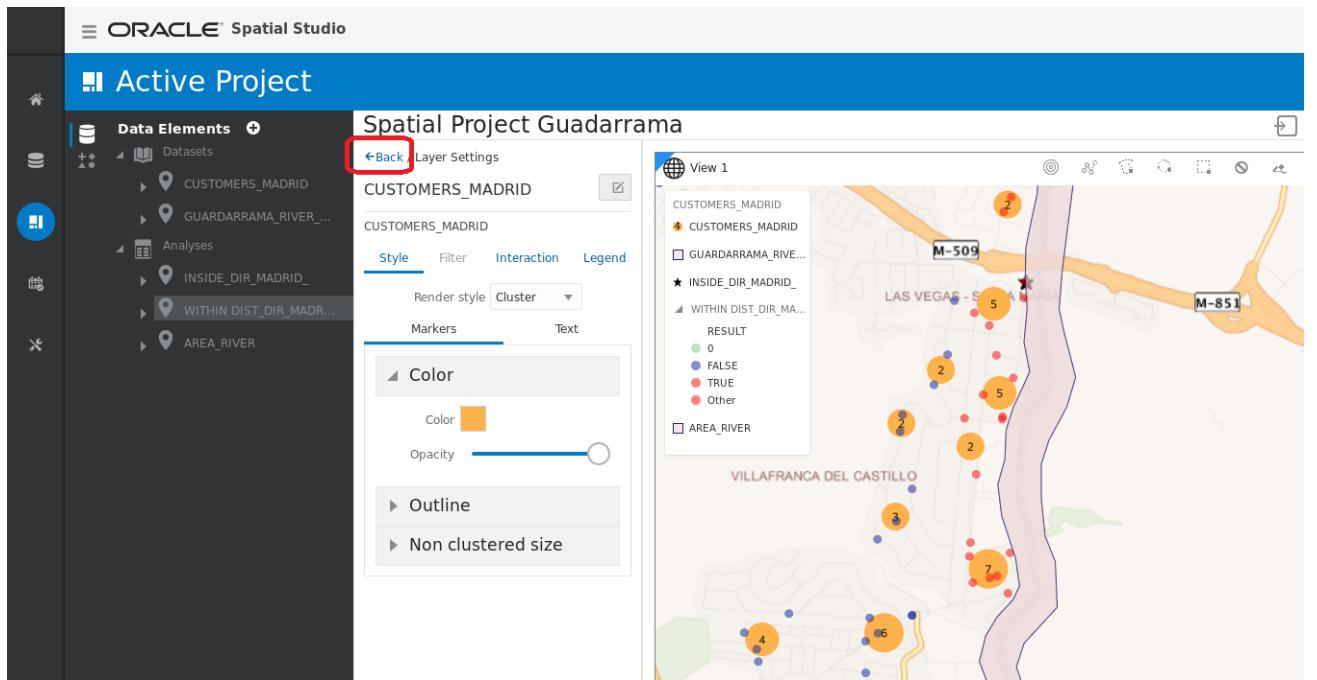
Una vez se ha ejecutado el análisis, lo seleccionamos y lo arrastramos soltándolo en el mapa:

1 Seleccionamos

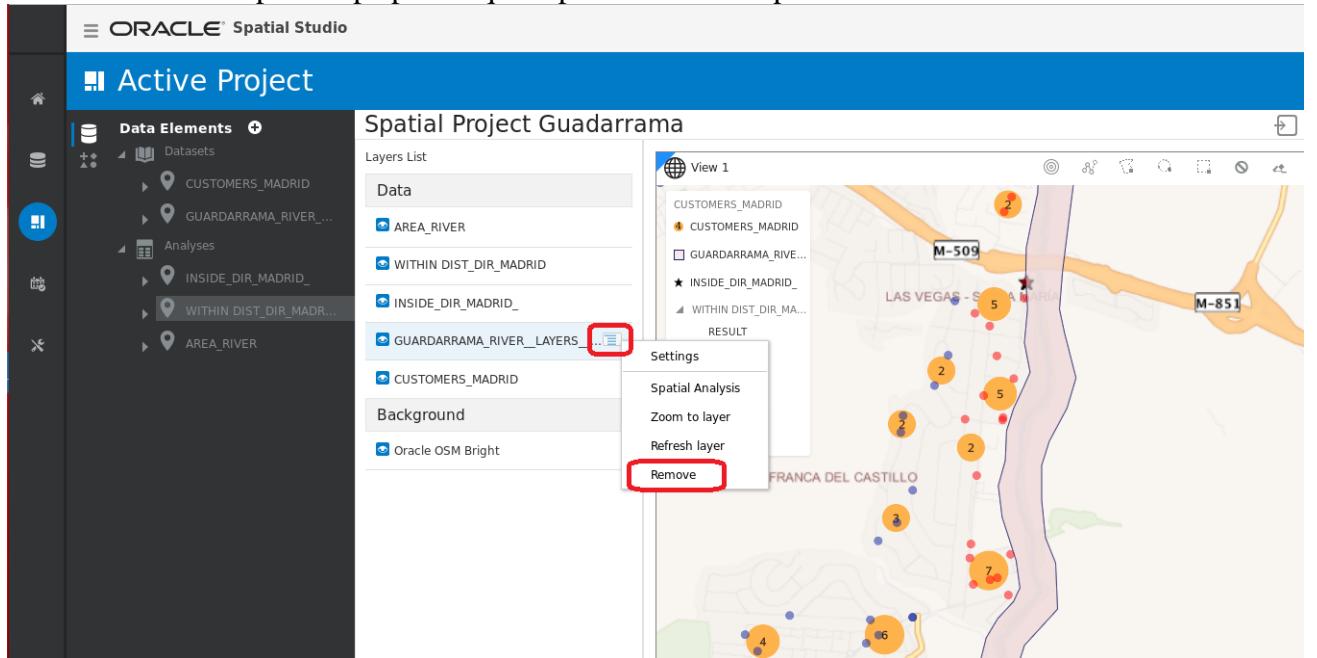
2 Soltamos

En caso de que no tengamos listados los ficheros y análisis en “Layers List” debemos hacer click en el botón “back”:



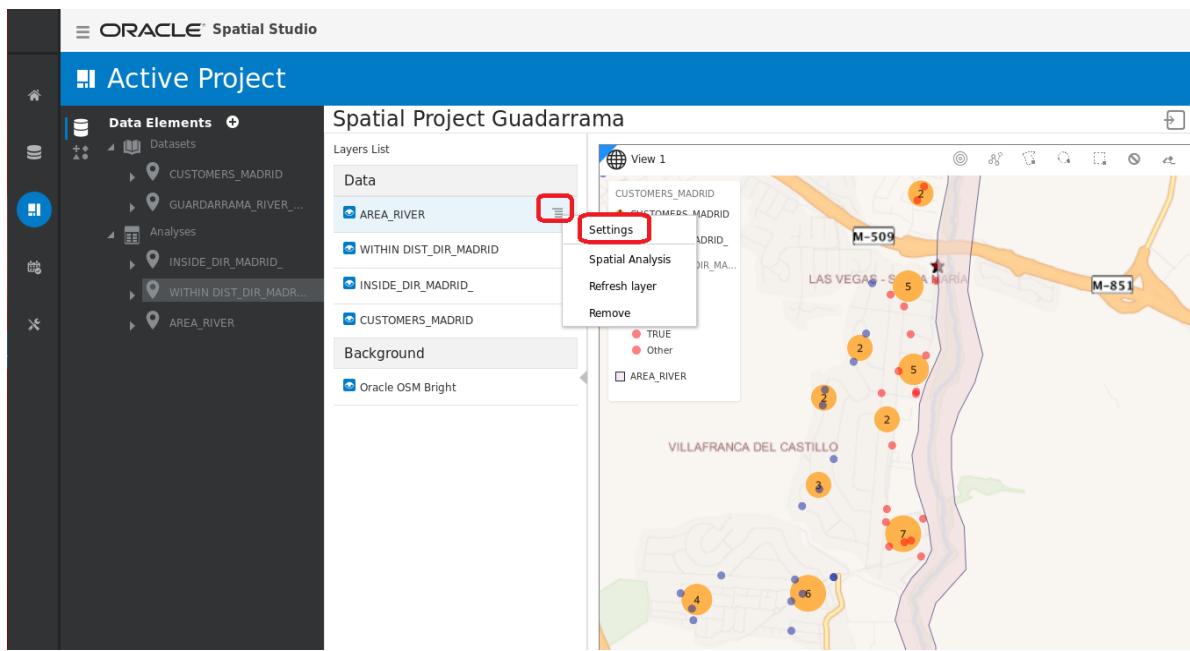


Eliminamos del mapa la capa previa que representaba el mapa:

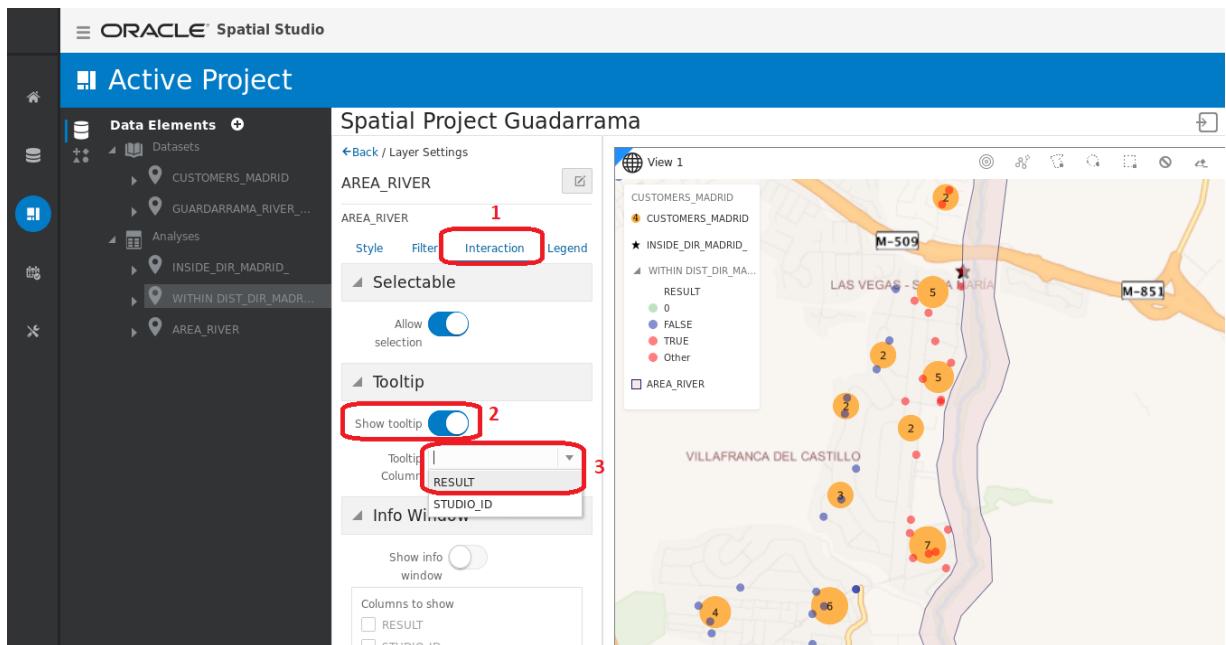


Abrimos la opción “Setting” de la nueva capa que hemos incorporado “AREA\_RIVER”:



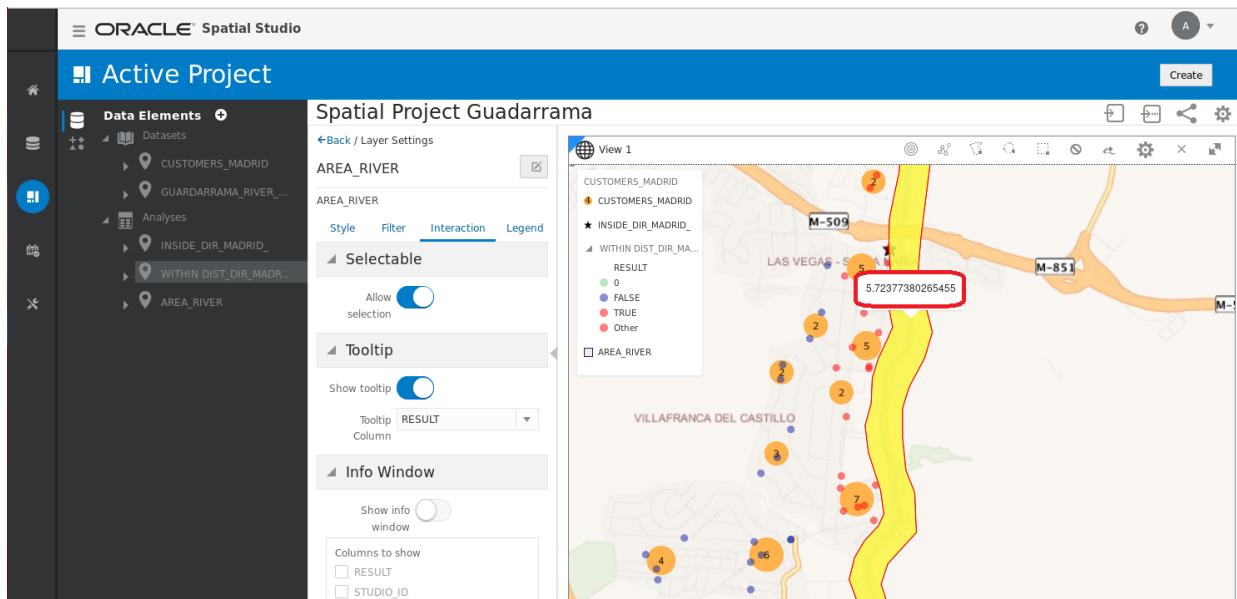


Vamos a la pestaña “Interaction”, habilitamos la opción “Show tooltip” y como “Tooltip column” escogemos la variable “RESULT”:



Una vez hecho esto, al hacer click en el área del río en el mapa se nos muestra el resultado del cálculo del área:





Con este ejercicio acaba el trabajo práctico con la aplicación Oracle Spatial Studio. Revisamos lo que hemos hecho:

- Hemos geolocalizado un conjunto de direcciones de clientes para visualizarlos en un mapa. Esta operación de geolocalización se lleva a cabo con un servicio que provee Oracle Spatial en la base de datos Oracle.
- Hemos cargado un fichero que representa el área del desbordamiento de un río, al cargar el fichero este se escribe en una tabla la base de datos Oracle.

Hemos llevado a cabo diferentes análisis invocando funciones de Oracle Spatial de la base de datos Oracle.

Os dejamos los siguientes links que os permitirán ampliar vuestros conocimientos sobre Oracle Spatial y Oracle Spatial Studio:

- [Spatial and Graph features in Oracle Database](#)
- [Spatial Analytics with Oracle Database 19c](#)
- [Oracle Spatial Studio Overview](#)

[Oracle® Spatial Studio](#)

