



UNIVERSIDAD DE GRANADA

Trabajo fin de Máster

**Máster Oficial en Gestión y Tecnologías de Procesos de
Negocio**

Universidad de Granada

**Aplicación de Business Intelligence para la
predicción de ventas: Caso NGA Human
Resources**

Patricia Elizabeth Vargas La Rosa

Tutor

Prof. Manuel Vargas Basulto

Fecha: 14 de Septiembre de 2018

Convocatoria: Septiembre, 2018

*Si tus pies te trajeron,
es porque tu corazón ya estaba aquí.*

Agradecimientos:

Quisiera agradecer a Dios, porque Él hizo todo esto posible.

Al gobierno del Perú, el cual, por medio de Pronabec, me otorgó la Beca Presidente de la República, la cual me ayudó a conseguir conocimientos que contribuirán al desarrollo del país.

A mis padres quienes con su esfuerzo y ejemplo asentaron las bases de mi educación y parte de esto, es logro suyo también.

A todos mis amigos tanto de Perú, como de España y otras partes del mundo, de quienes siempre aprendí un poco cada día.

Al profesor Manuel Vargas, mi tutor y compatriota, que con su guía, paciencia y alegría llevé a cabo este trabajo.

Índice

Resumen	5
1. Introducción.....	7
1.1 La empresa: NGA Human Resources.....	7
1.2 Presentación del problema.....	8
1.3 Objetivos	8
1.3.1 Objetivo General	8
1.3.2 Objetivos Específicos	8
1.4 Justificación.....	9
2. Estado del arte	9
2.1 Pronósticos	9
2.1.1 Definición.....	9
2.1.2 Enfoques de pronósticos.....	10
2.1.3 Etapas para realizar pronóstico de ventas.....	10
2.2 Métodos de Pronósticos.....	11
2.2.1 Métodos cuantitativos.....	11
2.2.2 Métodos cualitativos.....	14
2.3 Factores para la elección de un modelo de pronóstico	16
2.4 Business Intelligence.....	16
2.4.1 Definición.....	16
2.4.2 Clasificación.....	17
2.4.3 El entorno del <i>Business Intelligence</i>	17
2.4.4 Ventajas de Business Intelligence	18
2.5 Herramientas de <i>Business Intelligence</i>	19
2.5.1 Power BI.....	19
2.5.2 Microsoft Access	21
3. Metodología.....	23
4. Desarrollo Práctico	24
4.1 Obtención de la información	24
4.2 Tratamiento de información	25
4.3 Segundo tratamiento de información.....	25
4.4 Establecimiento de jerarquías.....	26
4.5 Elaboración de pronóstico y demás indicadores	28
5. Conclusiones	36
5.1 Recomendaciones.....	37
6. Bibliografía.....	38

Resumen

En la actualidad, las empresas buscan diferenciarse usando inteligencia de negocios (Business Intelligence) y en especial los datos de ventas de sus productos y servicios en el mercado, pues el uso de estos datos puede mostrar diferentes panoramas y comportamientos de los clientes y además de facilitar la creación de estrategias de proyección a futuro. [1]

Existen modelos de predicción basados en datos históricos. Algunos son más adecuados que otros, dependiendo del nicho de la empresa y del tipo de información que se tenga. En este trabajo de investigación se buscará, a partir de un caso real, el modelo de predicción que mejor se adecúe a las necesidades de la empresa y, de esta manera, dar una guía de los pasos que se deben seguir para ser replicado en cualquier otro nicho.

En primer lugar, se analizará la situación actual de la empresa a estudiar: NGA Human Resources, de la cual nos centraremos en la división de Ventas Digital HR. Se evaluará la problemática y cómo se plantea solucionarla de manera eficaz.

En segundo lugar, se revisarán los conceptos que utilizaremos para realizar el algoritmo de predicción, de manera que esto nos ayude a comprender el contexto a estudiar y cómo se utilizará dicho algoritmo.

Luego, se realizará una descripción de los principales parámetros que se analizarán en los datos proporcionados, a fin de que se pueda llegar a hacer un primer bosquejo de cómo será formulado el algoritmo de predicción

Seguidamente, se hará un análisis de las herramientas principales con las cuales vamos a hacer la predicción, para que podamos entender mejor cada una de ellas y los alcances y facilidades que nos dan en el tratamiento de los datos.

Finalmente, se presentará de manera detallada el algoritmo que se creó, así como la utilización que se le dará con respecto a los datos, además de la proyección de ventas para el año 2018/2019.

Adicional a esto se planteará conclusiones y recomendaciones para las micro y pequeñas empresas que quieran implantar nuevas tecnologías con una inversión moderada.

Palabras Clave: Business Intelligence, Proyecciones, Minería de datos, análisis de ventas.

Abstract

Currently, companies seek to differentiate using Business Intelligence and especially the sales data of their products and services in the market, since the use of this data can show different scenarios and behaviors of customers and in addition to facilitate the creation of strategies for future scenarios. [1]

There are prediction models based on historical data. Some are more appropriate than others, depending on the niche of the company and the type of information you have. In this research work we will define, in a real case, the prediction model that best suits the needs of the company and, in this way, give a guide of the steps that must be followed to be replicated in any another niche.

In the first place, we will analyze the current situation of the company in the case to be studied: NGA Human Resources, in which we will focus on the Digital HR Sales division. We will evaluate the problem and how it is planned to solve it effectively.

Secondly, we will go a little deeper into the concepts that we will use to carry out the prediction algorithm, so that this will help us understand the environment we will study and how the algorithm will be used.

Then, we will make a description of the main parameters that will be analyzed in the data provided, so that we can make a first sketch of how the prediction algorithm will be formulated

Next, we will make an analysis of the main tools with which we will make the prediction, so that we can better understand each one of them and the scope and facilities that they give us in the treatment of the data.

Finally, we will present in detail the algorithm that was created, as well as the use that will be given with respect to the data, in addition to the sales projection for the year 2018/2019.

Keywords: Business Intelligence, Forecast, Data mining, sales analysis.

1. Introducción

1.1 La empresa: NGA Human Resources

NGA Human Resources es un proveedor global líder en el Mercado de Software y Servicios de Recursos Humanos que ayuda a que las empresas transformen sus operaciones clave de RRHH a través de soluciones innovadoras de negocio [2]. Cuenta con servicios de Consultoría de RRHH, Outsourcing de RRHH y Tecnología de RRHH. Tiene alrededor de 8,500 empleados y tiene oficinas en 35 países de los cinco continentes con clientes en más de 100 países.

Este trabajo estará enfocado en resolver un problema de una de las divisiones que tiene NGA, el departamento de ventas de Digital HR. Esta división ofrece tres tipos de servicios a sus clientes:

HR Consulting: servicio de consultoría de recursos humanos, que van desde la consultoría de transformación del departamento, hasta los proyectos de implementación de software de recursos humanos en empresas multinacionales.

HR Application Services: Se encarga de dar mantenimiento técnico a las aplicaciones y sistemas de recursos humanos que la empresa ofrece; por ejemplo, actualizaciones de sus sistemas de gestión de nóminas a manera que tienen atención personalizada sobre cualquier tipo de duda.

HR Technology: Se encarga de la venta de softwares propios y distribución por licencias de softwares de otras compañías importantes tipo SAP, SuccessFactors entre otros.



1.2 Presentación del problema

El problema que se pretende resolver es, por un lado, la falta de un modelo estadístico o un algoritmo de predicción de ventas de *Digital HR* en NGA, y, por otro lado, la ausencia de una herramienta de *Business Intelligence* que permita visualizar dichas predicciones y compararlas con las ventas realizadas a lo largo del año de manera dinámica, y que permita a los directivos de la compañía tomar decisiones estratégicas a partir de dicha información. Los indicadores que se tomarán en cuenta para hacer la predicción son:

- a) *Total Contract Value* (TCV): Se refiere al valor total del contrato (expresado en libras esterlinas)
- b) *In Year Revenue* (IYR): Ingresos percibidos dentro del año fiscal de la empresa. El año fiscal en NGA va desde mayo hasta abril.

Se debe tener en cuenta que a cada venta le corresponde un valor total de contrato (TCV) y un correspondiente IYR que dependerá de la fecha en la que el servicio fue contratado y a partir de cuándo se empieza a brindar los servicios contratados, ya que, por regla general, no se puede reconocer ingresos hasta haber brindado el servicio.

Lo habitual es que las empresas multinacionales clientes de NGA compren las licencias del software de recursos humanos (*HR Technology*), contraten la implementación de dicho software (*HR Consulting*) y el mantenimiento de éste (*Application Maintenance*). Sin embargo, el reconocimiento de los ingresos en un determinado año fiscal (IYR) podría ser distinto para *HR Technology*, *HR Consulting* o *Application Maintenance*, ya que antes de empezar a percibir ingresos por el uso de las licencias o su mantenimiento se debe instalar/implementar el software (*HR Consulting*).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Formular un algoritmo de pronóstico de ventas de la división *Digital HR* y aplicarlo usando una herramienta tecnológica adecuada.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar la minería de datos de la información relevante para el pronóstico.
- Determinar los métodos y metodologías que puedan servir para la predicción, así como su análisis posterior.
- Configurar una herramienta de *Business Intelligence* adecuada para la visualización de pronósticos de ventas de *Digital HR*

1.4 Justificación

La falta de una metodología adecuada para el pronóstico de la demanda es actualmente uno de los problemas más recurrentes en las empresas grandes y pequeñas [3], y que, a la larga, si no se corrige, lleva a las empresas a una implementación equivocada de sus estrategias de mercado, usando recursos de manera ineficiente y, como resultado, afectando negativamente las ventas y fallando a los compromisos con sus accionistas.

En contraste, el perfeccionamiento del algoritmo de predicción ayudará a la empresa a tener una visión más clara de la realidad y será una ventaja competitiva, pues al perfeccionar sus metas, podrá también hacer lo mismo con sus estrategias de mercado y asimismo mejorar el uso de sus recursos en apoyo a dicha estrategia.

La empresa NGA busca mejorar su metodología actual de pronóstico de ventas en la división de *Digital HR*. Además, la empresa busca una mejora en el uso de tecnologías de *Business Intelligence*, de manera que la dirección cuente con una visualización dinámica de los pronósticos, y que los mismos se puedan ajustar dinámicamente, simulando distintos escenarios.

2. Estado del arte

2.1 Pronósticos

2.1.1 Definición

Pronosticar es el arte de predecir eventos futuros, utilizando data histórica disponible, juicio de expertos o ambos, de manera que estos datos sean relevantes y ayuden a una mejor toma de decisiones. Al momento de pronosticar se deberá tener en cuenta que se tienen tres elementos inherentes: el tiempo, la incertidumbre y la confianza en los datos históricos [3]

Para poder realizar un pronóstico hay que tener en cuenta que hay cuatro factores que pueden afectar el pronóstico futuro [4]:

- Tendencia: movimiento creciente o decreciente en un período determinado.
- Ciclicidad: fluctuaciones recurrentes arriba y abajo en forma de ciclos cada cierto periodo de tiempo. Tiene que ver con ciclos económicos, políticos y sociales que se repiten cada cierto tiempo (Por ejemplo, un cambio de gobierno). Hace referencia a un largo plazo.
- Variaciones estacionales: patrones periódicos que se repiten año a año y que normalmente están condicionadas a las costumbres, clima, entre otros.
- Fluctuaciones irregulares: movimientos que no siguen un patrón regular y que probablemente represente el término de algún ciclo, luego de ser contabilizado.

2.1.2 Enfoques de pronósticos

Los enfoques de los pronósticos pueden ser de dos tipos [5]:

- a) Pronósticos cuantitativos, los cuales manejan modelos matemáticos y variables a partir de datos históricos.
- b) Pronósticos cualitativos, son aquellos que están basados en la intuición, emociones y experiencias personales del tomador de decisiones.

Lo ideal es que estos enfoques, tanto cuantitativo como cualitativo se combinen para dar un pronóstico más certero. En la tabla 1 podemos apreciar los distintos enfoques, así como sus modelos.

Tabla 1: Tipo de Enfoques

ENFOQUE	TIPO DE MODELO	DESCRIPCIÓN
Cualitativos	Modelos cualitativos Datos históricos, técnica de grupo, nominal, etc.	Preguntas a grupo de expertos.
Cuantitativos	Modelos cuantitativos Series de tiempo, medida de promedio móvil simple, etc.	Promedia datos del pasado para predecir los futuros.
	Modelo de suavizado exponencial	Da pesos relativos a pronósticos anteriores
	Modelos cuantitativos causales	Relación funcional entre variables y cantidad pronosticada.

Fuente: [6]

2.1.3 Etapas para realizar pronóstico de ventas

Existen pasos en el proceso de pronóstico que son comunes, dependiendo del tipo de empresa con la que se está trabajando. Las etapas para realizar un pronóstico de ventas son [7]:

- a) *Formulación del problema y recolección de datos*

En este paso se debe considerar el problema y su estructura para poder saber el tipo de datos que se necesitaran. Los datos que se utilicen deben ser correctos para garantizar un buen pronóstico.

- b) *Manipulación y limpieza de datos*

Es importante que los datos se limpien y arreglen, pues los datos podrían omitir algunos valores, expresarse en medidas diferentes o ser irrelevantes para el problema.

c) Construcción y evaluación del modelo

Implica adecuar los datos para pronósticos minimizando el error. Se debe tener en cuenta que los pronósticos deben adaptarse a las necesidades de la empresa. Cuanto más simple sea el modelo, será más fácil de ser usado por el tomador de decisiones.

d) Aplicación del modelo (el pronóstico real)

Cuando se aplica el modelo para comprobar su efectividad.

e) Evaluación del pronóstico

Consiste en comparar el modelo contra los valores reales de períodos recientes y evaluar qué tan correcto es.

Figura 1: Etapas del pronóstico de ventas



Fuente: [7]

2.2 Métodos de Pronósticos

Los métodos de pronósticos se clasifican en dos grandes grupos: cuantitativos y cualitativos. Se desarrollará a continuación cada uno de estos.

2.2.1 Métodos cuantitativos

Normalmente estos tipos de pronósticos se utilizan cuando hay datos históricos y la situación es estable. Requiere una serie de técnicas estadísticas y matemáticas. [8]. Los métodos cuantitativos a su vez, puede ser de dos tipos: Análisis de series de tiempo y Modelos causales. A continuación, se verán cada uno de estos.

2.2.1.1 Análisis de series de tiempo

Se basan en el análisis de datos históricos que poseen entre otras cosas estacionalidad [4]. Se encarga de estudiar el pasado con la visión de poder ver el futuro y suponiendo que los eventos se repetirán cada cierto tiempo. Se observan como es que se comportan las variables a estudiar a lo largo del tiempo. [9]

Ejemplo:

Año	2014	2015	2016	2017
Ventas	1000	1500	2000	2500

Dentro de las series de tiempo, se consideran los siguientes métodos:

- Método del promedio Móvil [10]

Promedio móvil simple: Se utiliza para promediar tendencias en una serie de tiempo que no posee tendencias pronunciadas ni estacionalidades. Suprime los efectos de las fluctuaciones al azar. Se trata simplemente de tomar los valores de los promedios anteriores y proyectarlos al siguiente periodo. Si se añade un valor adicional, entonces el promedio se mueve hacia el siguiente mes.

$$F_{t+1} = \frac{\text{Suma de las últimas } n \text{ demandas}}{n}$$
$$= \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

Dónde:

$$D_t = \text{demanda real en el período } t$$

$$n = \text{número total de períodos para calcular el promedio}$$

$$F_{t+1} = \text{pronóstico para el período } t + 1$$

Promedio móvil ponderado: a diferencia del promedio del promedio móvil simple, cada uno de los valores que se promediarán, tienen una ponderación cuya suma total debe ser 1. El valor del pronóstico será el resultado de la suma de cada uno de los periodos históricos multiplicado por su respectiva ponderación.

$$F_{t+1} = P1 * D_t + P2 * D_{t-1} + P3 * D_{t-2}$$

Dónde:

F_{t+1} = pronóstico para el período $t + 1$

D_t = demanda real en el período t

$P1, P2, P3$ = ponderación de cada demanda

- Métodos de suavización [10]

Suavización exponencial: es como un método de promedio móvil muy refinado, que permite asignar ponderaciones mayores a los datos recientes que a los menores. Para realizar el pronóstico, este método requiere de tres componentes: el pronóstico del último período, la demanda de ese período y un parámetro suavizador(α) el cual tiene un valor entre 0 y 1. Mientras más grande sea el valor del parámetro el modelo se ajustará mejor a los cambios del promedio, mientras que cuanto más pequeño sea el valor, el pronóstico será más estable.

$$F_{t-1} = F_t + \alpha (D_t - F_t)$$

- Descomposición de series de tiempo [11]

Este tipo de metodología está basado en que los patrones de las ventas históricas pueden descomponerse en 4 categorías principales: la tendencia, la variación estacional, variación cíclica y la variación residual o aleatoria. Todas estas componentes nos dan un pronóstico bastante preciso.

$$F = T \times S \times C \times R$$

Donde:

F: pronóstico de la demanda

T: nivel de tendencia

S: índice de estacionalidad

C: índice cíclico

R: índice residual

- Metodología Box-Jenkins [12]

Esta metodología parte de las series de tiempo y utiliza modelos autorregresivos de media móvil, llamados ARMA y modelos autorregresivos integrados de media móvil, llamados ARIMA. Estos modelos ayudan a tener una estimación más certera. Consta de tres etapas: Identificación y selección del modelo, estimación de los parámetros y comprobación del modelo.

2.2.1.2 Modelos causales

Utilizan datos históricos de variables independientes. Pueden ser utilizados en el corto, mediano y largo plazo, aunque es preferible utilizarlo en el largo plazo, ya que para el corto y mediano es preferible usar las series de tiempo porque son menos costosas y más fáciles de utilizar. [10]. Dentro de los modelos causales tenemos:

- Modelos de regresión

Consiste en encontrar un modelo que explique una variable dependiente (Y) en función de una independiente (X), por lo que se puede llegar a predecir valores de Y con algunas variaciones en X [13]. Dentro de los modelos de regresión podemos encontrar los siguientes:

-Modelos de regresión lineal simple, cuando la proyección se ajusta a la ecuación de una línea recta. Se da una relación simple entre dos variables.

$$Y = ax + b$$

-Modelos de regresión lineal múltiple

Es una extensión de la regresión lineal, que explica la relación de un mayor número de variables y factores predictores. [14]

$$Y = \alpha + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_K \cdot X_K + \epsilon$$

2.2.2 Métodos cualitativos

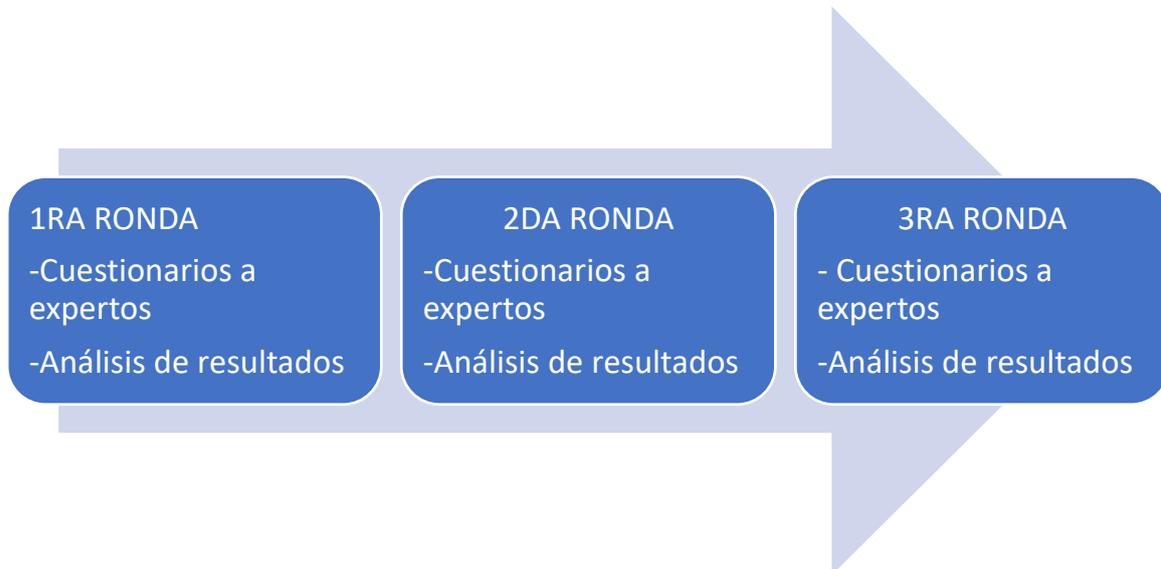
Son aquellos que se basan en el uso de juicio experto para realizar el pronóstico. Estos métodos tienen la ventaja que pueden utilizarse en caso de que los datos que se tengan sean escasos o que la variable no pueda ser cuantificada [15].

Existen una serie de métodos cualitativos, entre los que destacan los siguientes [16]:

2.2.2.1 Método Delphi

Es una de las técnicas cualitativas más usadas. Se basa en la entrevista a un panel de expertos que no se conocen entre sí y que se les pide respondan una serie de cuestionarios. Las respuestas del primer cuestionario se tabulan y se elabora otro cuestionario en base a las respuestas. Se pide que respondan el nuevo cuestionario y así hasta que se llegue a un consenso entre todos.

Figura 3: Metodología del Método Delphi



Fuente: [17]

2.2.2.2 Juicio Experto

Consiste en la reunión de un grupo de expertos para poder concretar pronósticos en un tiempo determinado teniendo en consideración que las condiciones pasadas no se mantendrán en el futuro. Cada uno de los expertos provee información y opiniones que creen que influirá en los pronósticos.

2.2.2.3 Redacción de escenarios

Consiste en la elaboración de escenarios conceptuales posibles en el futuro que se basen en un conjunto de supuestos. La persona que toma las decisiones debe analizar cuál de los escenarios es más probable que suceda para así tomar la más factible.

2.2.2.4 Enfoques Intuitivos

También llamado enfoque cualitativo subjetivo, consiste en la creación de ideas a partir de una reunión de grupo. Son las ya conocidas *Brain Storming*, en las que los miembros del grupo pueden dar ideas variadas en igualdad de condiciones y sin miedo a la burla o a que no sea recibida su idea.

2.3 Factores para la elección de un modelo de pronóstico

Para la elección del modelo ideal de pronóstico se debe hacer un análisis exhaustivo de una serie de factores. Estos factores que considerar son [4]:

- La forma deseada del pronóstico, si es que se quiere puntual o con un intervalo de confianza.
- El marco del tiempo, normalmente el horizonte de tiempo se divide en:
 - Inmediato: menos de un mes
 - Corto plazo: uno a tres meses
 - Mediano plazo: más de tres meses y menos de dos años
 - Largo plazo: dos o más años
- El patrón de los datos, si es que siguen patrones cíclicos, estacionalidad, tendencia o una combinación de todos.
- El coste de pronosticar, considera el coste de tratar los datos y el coste del almacenamiento.
- La precisión deseada, variando la situación a pronosticar, algunos valores pueden ser aceptables.
- La disponibilidad de los datos, tiene que ver con qué tan disponibles están los datos, si se tiene datos actualizados o se tiene que ir a recolectarlos pues con datos incorrectos la predicción puede resultar errónea.
- La facilidad de operación y comprensión del modelo, tener un modelo que sea entendible para la persona que toma las decisiones.

2.4 Business Intelligence

2.4.1 Definición

Existen muchas definiciones para la inteligencia de negocios, entre algunas podemos destacar las siguientes:

Se entiende por *Business Intelligence* al conjunto de metodologías enfocadas a la creación y administración de información que ayuda a tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización. [18]

También se tiene una definición en la cual se entiende como objetivo del *Business Intelligence* es apoyar de forma sostenible y continuada a las organizaciones para mejorar su competitividad, facilitando la información necesaria para la toma de decisiones. [19]

Otra definición es la que define al *Business Intelligence* como un proceso interactivo para explorar y analizar información sobre un área (esta información normalmente almacenada en un *datawarehouse*) [20]

Como podemos ver, la definición común parte de la utilización de los datos y su interpretación para la mejora de la toma de decisiones, mediante métodos y aplicaciones que buscan encontrar el por qué de algunos eventos relevantes para la organización.

2.4.2 Clasificación

El *Business Intelligence* tiene una serie de tecnologías que forman parte del mismo siendo alguna de estas [18]:

- *Data Warehouse*, es el lugar electrónico donde la empresa almacena la información de manera fiable y segura.
- *Reporting*, muestra la información que sucedió hasta ahora y cuál es el estado.
- Análisis OLAP (*On-Line Analytical Processing*), ayuda a consultar de manera rápida grandes cantidades de datos utilizando estructuras dimensionales.
- Análisis Visual, el cual combina análisis automáticos y visuales para la interacción y análisis de datos.
- Análisis predictivo, ayuda a la predicción de información en base a datos relevantes.
- Cuadro de mando, es una herramienta de gestión que tiene los principales indicadores de cómo es que se está comportando la empresa.
- Minería de datos, conjunto de técnicas que permiten explorar grandes bases de datos de manera automática o semi-automática.
- Integración de datos (que incluye ETL, *Extract, transform and load*), que implica el tratamiento y carga de los datos de una base inicial hacia una base de datos nueva para ser analizados.

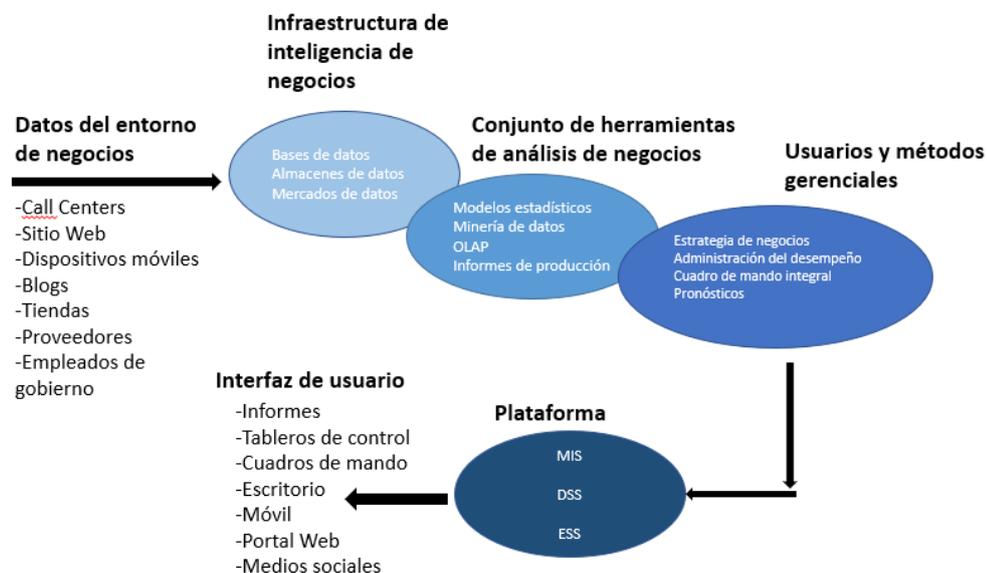
2.4.3 El entorno del *Business Intelligence*

Existen en el *Business Intelligence*, seis elementos a destacar [21]:

- Datos del entorno de negocios: las empresas tienen datos que provienen de fuentes distintas, los cuales pueden ser estructurados o no. Tienen que tratarse para poder integrarse y así puedan estar organizados para la toma de decisiones.
- Infraestructura de inteligencia de negocios: El *Business Intelligence*, es un poderoso sistema que captura datos que son importantes para la operación de la empresa. Esta información luego debe ser almacenada
- Conjunto de herramientas de análisis de negocio: estas herramientas se utilizan para hacer consultas, analizar datos y producir informes que los tomadores de decisiones necesiten para averiguar el progreso de la empresa.

- Usuarios y métodos gerenciales: el *Business Intelligence* por si solo no puede operar, pues a pesar de contar con *hardware* y *software* avanzado, necesita de la guía de la gerencia para que defina los objetivos estratégicos. Esto ayudará a que el análisis de la información se centre en informes relevantes y no se enfoque en asuntos equivocados.
- Plataforma de entrega: los resultados del análisis de *Business Intelligence*, se entregan en diferentes formas, siendo las más usadas por los tomadores de decisiones las MIS (sistemas de información gerencial); las DSS (sistemas de soporte de decisiones) y las ESS (sistemas de apoyo a ejecutivos). Estos tipos de entrega se dan a personas de diferentes niveles jerárquicos y dependiendo de la función que ejecuten. En la actualidad, existen diferentes softwares que ya se encargan de entregar toda esta información integrada.
- Interfaz de usuario: el avance de la tecnología ha hecho que los tomadores de decisiones no se encuentren atados a sus escritorios, por el contrario, ahora están conectados mediante sus móviles para poder consultar los datos, cuadros y gráficos en un entorno amigable e interactivo.

Figura 2: *Business Intelligence* y análisis de negocios para el soporte de decisiones



Fuente: [21]

2.4.4 Ventajas de Business Intelligence

Algunas de las principales ventajas del *Business Intelligence* [7]:

- Permite una visión única de la información.

- Crear y mantener indicadores clave de rendimiento (KPI) e indicadores claves de meta (KGI).
- Aportar información tanto a nivel agregado como en detalle.
- Mejorar los sistemas de información de una organización.
- Es capaz de mejorar la competitividad de una organización.

Todas estas ventajas, hacen que el *Business Intelligence* sea de vital importancia si una organización desea tener una ventaja competitiva sobre sus competidores, además de ayudar a conocer mejor a los clientes por medio del estudio de sus patrones de comportamiento.

2.5 Herramientas de *Business Intelligence*

En el mercado del *Business Intelligence* y la ciencia de los datos, existen una serie de herramientas para hacer más sencilla la labor del análisis de información, algunas de pago y otras gratuitas o de código abierto. En este trabajo, se analizará aquellas que se utilizarán para la realización de nuestra proyección.

2.5.1 Power BI

El *software* Power BI, de la empresa Microsoft, es un conjunto de aplicaciones que ayudan al usuario a analizar datos de negocios, mediante una interfaz intuitiva, interactiva y visiblemente agradable. Mediante esta herramienta se pueden realizar análisis de muchos tipos, a la par que también pueden ser compartidos mediante la nube con las personas de la organización en la cual nosotros estamos trabajando. Tiene también la facilidad de poder visualizar la información por medio de la *tablet* o el móvil, por medio de su *app*.

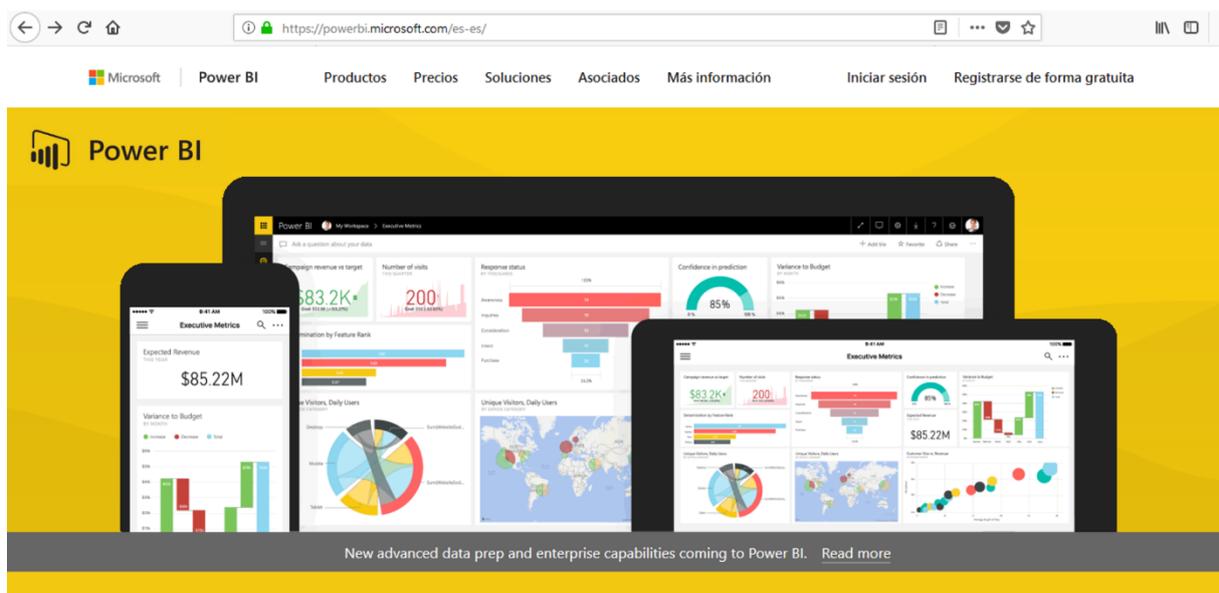


Figura 3: Entorno de Power Bi (Fuente: Microsoft)

Aplicación de Business Intelligence para la predicción de ventas: Caso NGA Human Resources.
Patricia Elizabeth Vargas La Rosa.

Una de las ventajas de *Power BI* es que puede reunir una infinidad de datos tanto de *SQL server*, *Access*, *Facebook*, *Google Analytics*, *Excel*, *SalesForce*, entre muchos otros. Esto ayudará que la información se presente de manera más atractiva, adaptada a un solo formato y que será de gran utilidad para los tomadores de decisiones.

Como se mencionó, la interfaz de *Power BI* es muy intuitiva, y posee múltiples posibilidades de graficar nuestros datos de una manera muy sencilla. Se ve en el gráfico siguiente que *Power BI* cuenta con tres tipos de vistas: La vista de diseño, la vista de tablas y la vista de relaciones.

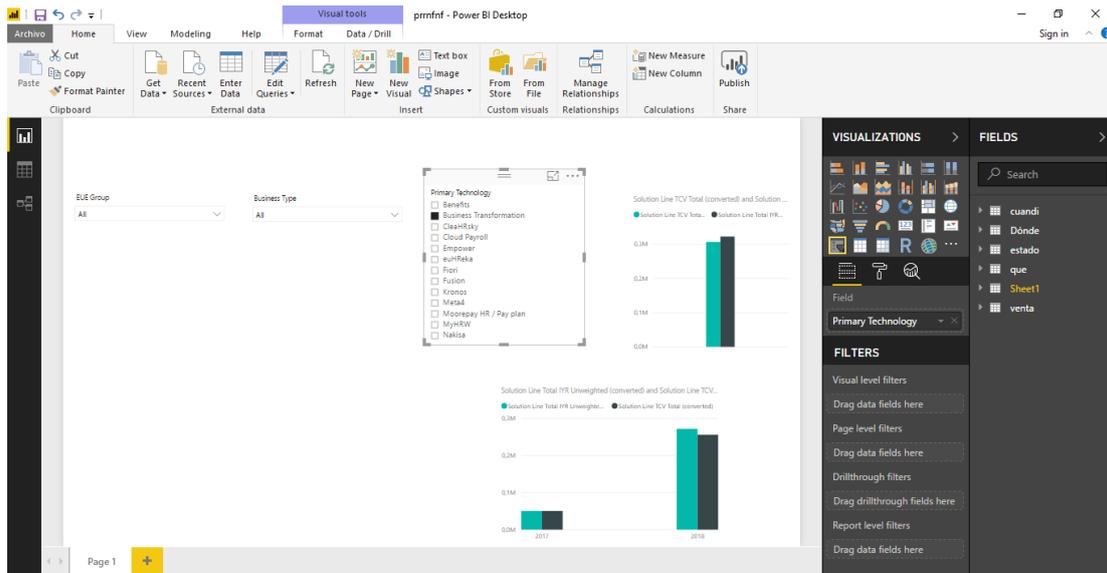


Figura 4: Power BI vista de diseño

The screenshot shows the Power BI Desktop interface in Table View. The main workspace displays a data table with the following columns: ID_IDENTIF, Opportunity Región/Segment, EUE Group, Buscar en estado, Buscar en que, Buscar en cuando, and Buscar en venta. The table contains multiple rows of data, including columns for Opportunity ID, Region, EUE Group, Status, Description, Date, and Sales.

ID_IDENTIF	Opportunity Región/Segment	EUE Group	Buscar en estado	Buscar en que	Buscar en cuando	Buscar en venta
10001	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63625, Change Request, HR Outsourcing	10001, 26/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 15€
10009	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63573, Change Request, Service Readiness	10009, 26/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 66€
10013	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63637, New Existing (Cross Sell), HR Consulting	10013, 31/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 18
10025	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63889, New Existing (Cross Sell), HR Consulting	10025, 22/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 18
10028	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed - Stopped, 0	NGAOP-63891, New New, HR Consulting	10028, 28/06/2018, 2018-6	a0P5700000ibhNVEA3, 2
10033	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed - Stopped, 0	NGAOP-63900, New New, Application Services	10033, 28/06/2018, 2018-6	a0P5700000ibhNVEA3, 2
10044	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63432, New Existing (Cross Sell), HR Outsourcing	10044, 23/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 2
10045	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-64521, New Existing (Cross Sell), Service Readiness	10045, 23/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 15
10053	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-64031, New Existing (Cross Sell), HR Outsourcing	10053, 06/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 15
10072	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63802, Change Request, HR Outsourcing	10072, 31/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 401
10073	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63806, Change Request, HR Outsourcing	10073, 31/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 22
10075	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63803, Change Request, HR Outsourcing	10075, 31/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 785
101	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-36299, Renewal, HR Outsourcing	101, 14/09/2015, 2015-9	a0P5700000ibhNVEA3, 53
10113	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63845, Change Request, Service Readiness	10113, 31/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 53
10114	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63846, Change Request, Service Readiness	10114, 31/01/2018, 2018-1	a0P5700000ibhNVEA3, 66€
10139	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Lost, 0	NGAOP-65045, New New, Service Readiness	10139, 05/04/2018, 2018-4	a0P5700000ibhNVEA3, 0
10140	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Lost, 0	NGAOP-65044, New New, HR Outsourcing	10140, 05/04/2018, 2018-4	a0P5700000ibhNVEA3, 0
10164	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63946, Change Request, HR Outsourcing	10164, 02/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 830
10166	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63947, Change Request, HR Outsourcing	10166, 02/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 1091
10182	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63967, Change Request, HR Outsourcing	10182, 02/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 973
10184	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-63968, Change Request, HR Outsourcing	10184, 02/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 396
10198	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-64078, New Existing (Cross Sell), HR Consulting	10198, 22/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 3
10205	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-64089, Change Request, HR Outsourcing	10205, 09/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 45
10207	Europe Enterprise	Netherlands	a0P5700000ibhNVEA3, Closed Won, 100	NGAOP-64090, Change Request, HR Outsourcing	10207, 09/02/2018, 2018-2	a0P5700000ibhNVEA3, 10

Figura 5: Power BI vista de tablas

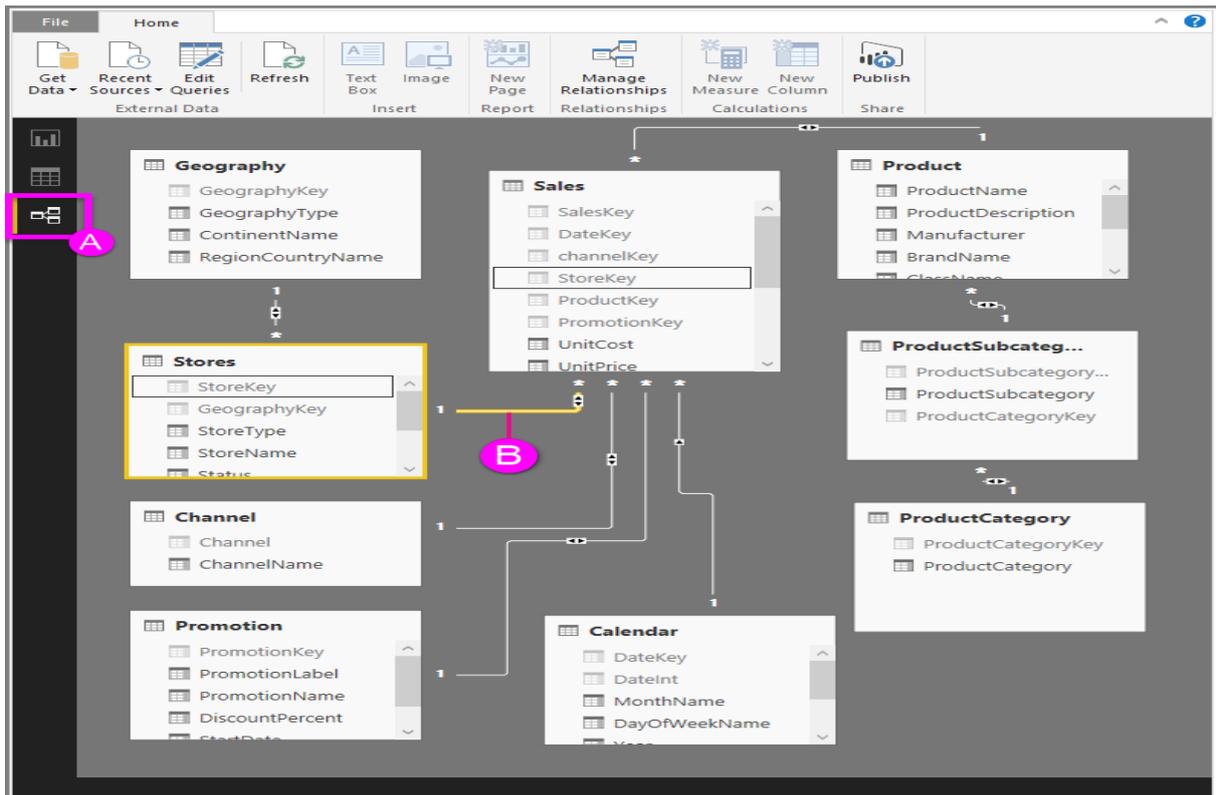


Figura 6: Power BI vista de relaciones (A: opción de selección de modo; B: relación)

Fuente: Microsoft

Si bien es cierto, esta herramienta es gratuita para usar en su fase inicial, si se desea usar los *pluggins* especiales, se debe pagar una suscripción mensual para su uso, además de que con esto se puede tener acceso a una cuenta de usuario de Power BI para poder compartir los informes en la nube entre otras funcionalidades especiales.

2.5.2 Microsoft Access

Microsoft Access es una de las herramientas incluidas en el entorno de *Microsoft Office* y que se encarga de la creación y administración de base de datos. Es usada tanto a nivel profesional como educativo y está pensada para permitir a las personas puedan manejar grandes datos, sin tener grandes conocimientos específicos sobre bases de datos. Con *Microsoft Access*, se pueden realizar formularios, administrar tablas, almacenar datos en SQL, realizar aplicaciones personalizables, entre muchas otras funciones. [22]

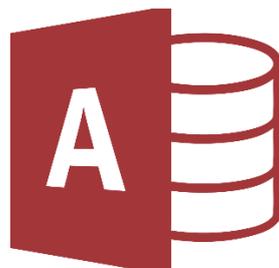


Figura 7: Logotipo Microsoft Access (Fuente : Microsoft)

Aplicación de Business Intelligence para la predicción de ventas: Caso NGA Human Resources.
 Patricia Elizabeth Vargas La Rosa.

En los gráficos siguientes se muestra algunas de las distintas vistas del entorno de *Microsoft Access*:

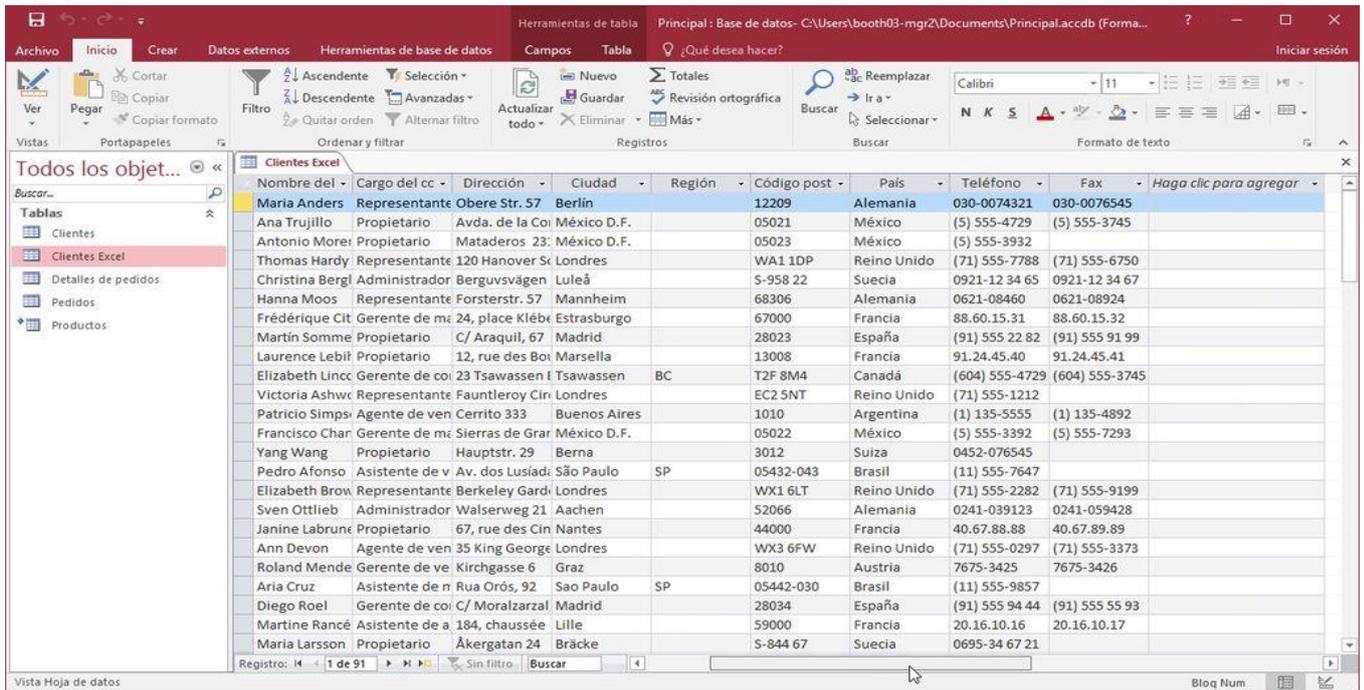


Figura 7: *Microsoft Access* vista de tablas

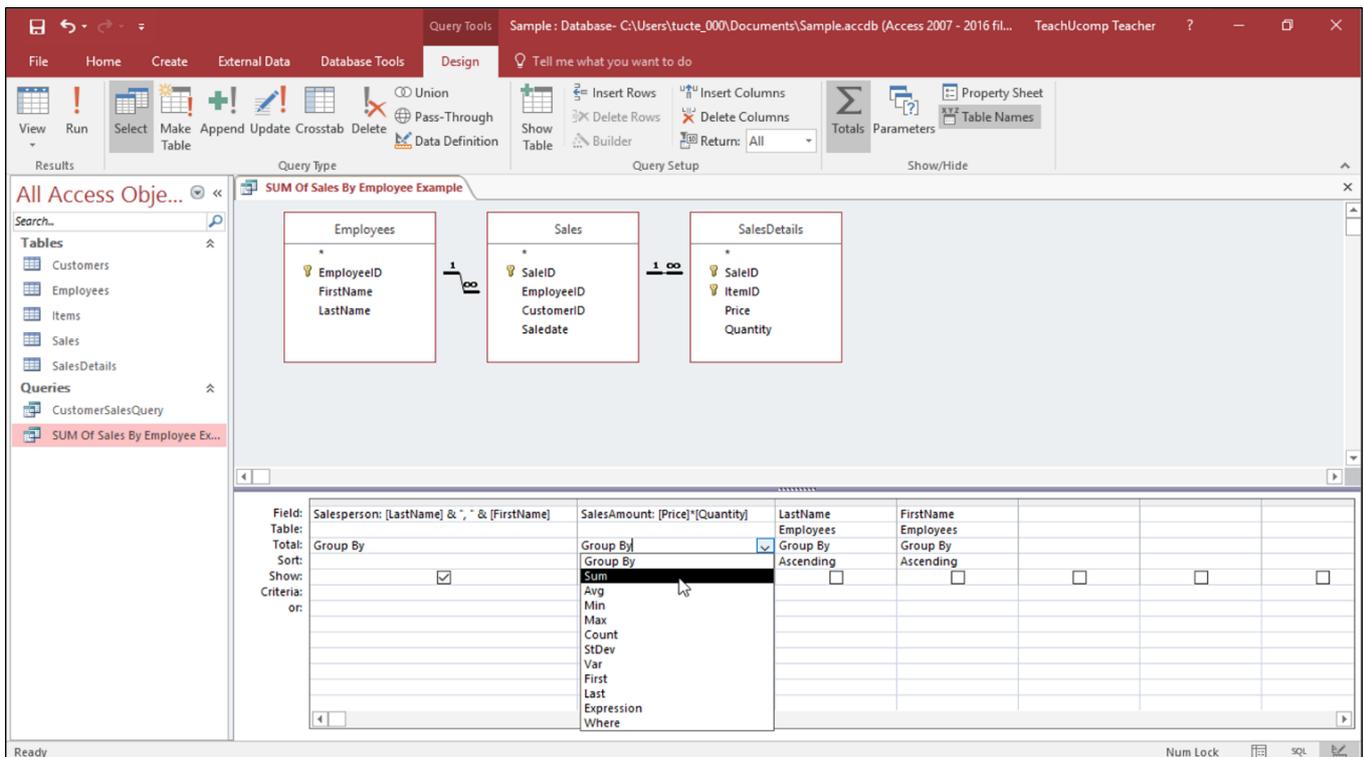


Figura 8: *Microsoft Access* vista de relaciones

3. Metodología

Se utilizarán los *softwares* *Power BI*, *Microsoft Excel* y *Microsoft Access* para realizar la predicción de ventas. El informe que debe ser entregado, debe mostrar lo siguiente:

- Análisis del TCV y IYR (predicción para Año 2018-2019)
- Análisis por tecnología
- Tiempo de evaluación por oportunidad

Para realizar el análisis, primero se tratará la base de datos obtenida de la empresa en Excel, de manera que no se encuentren espacios en blanco, columnas innecesarias entre otros. Luego se llevará esta información a *Access*, para poder hacer el tratamiento final. Finalmente, definido lo que quiero evaluar, se llevará la información a *Power Bi* para realizar los filtros y jerarquías correspondientes para realizar el informe. Dentro de *Power Bi* se realizará, con la ayuda de una de las funcionalidades recientemente añadidas, la proyección para el periodo establecido, en las diferentes categorías requeridas.

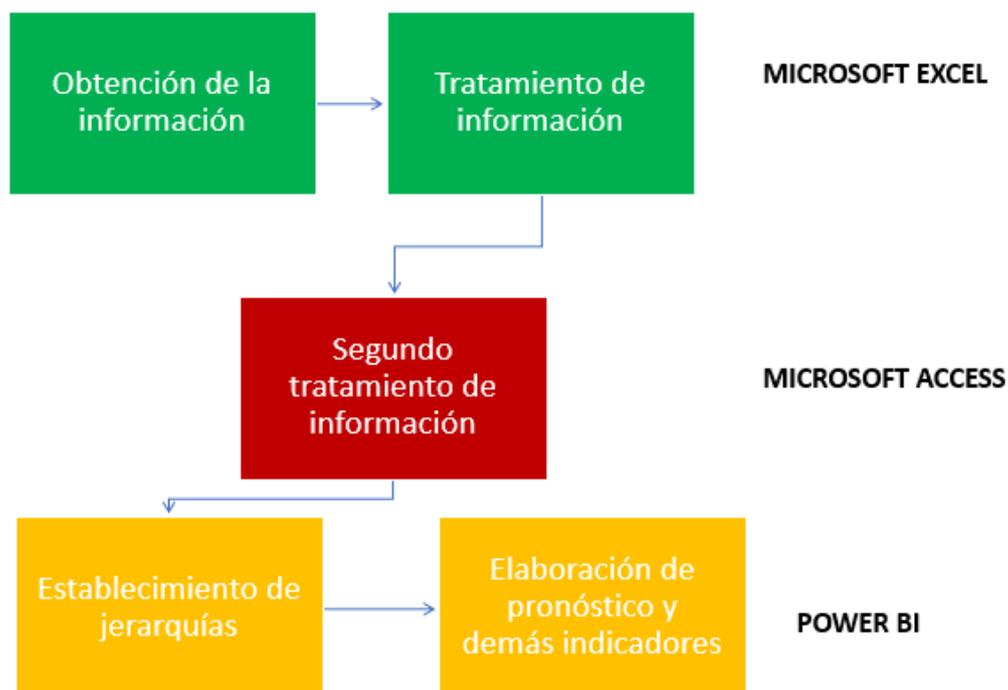


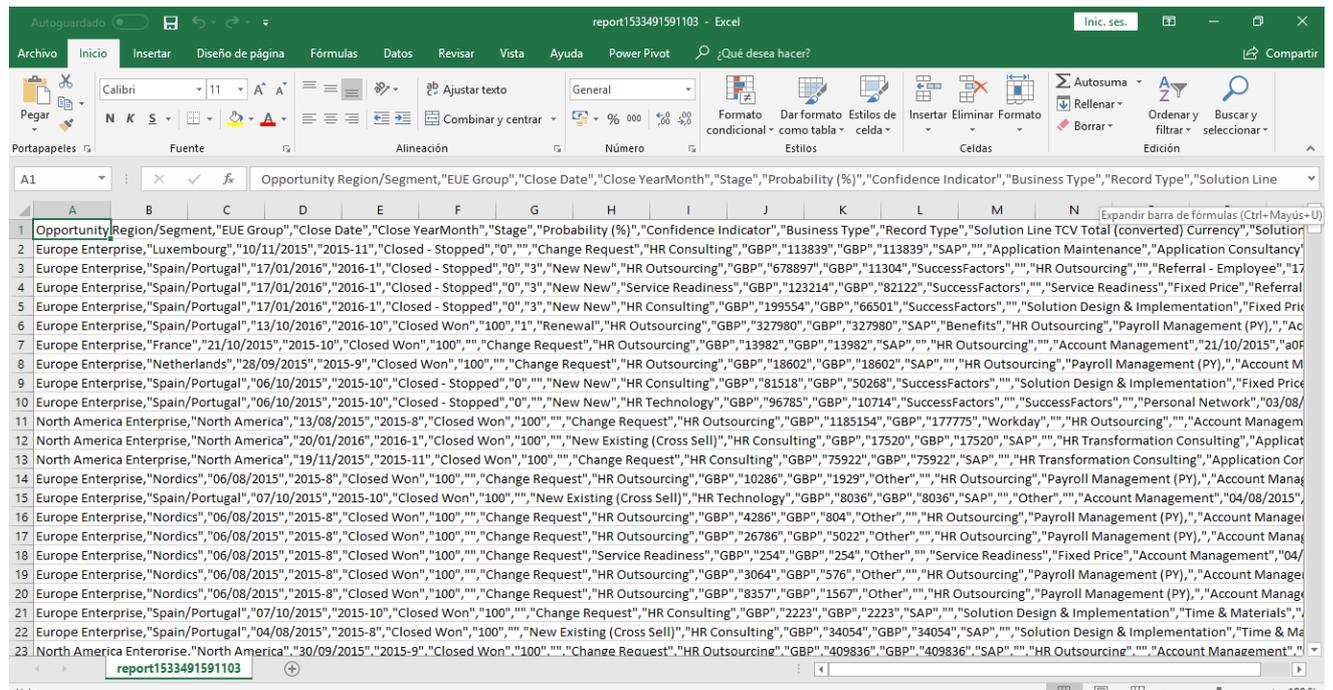
Figura 9: Proceso para tratamiento de datos (Elaboración propia)

4. Desarrollo Práctico

En esta parte del trabajo, se revisará de manera documental, los pasos para llegar a los objetivos que se plantearon inicialmente. Se revisará, además, los diferentes paneles de las herramientas de *Business Intelligence* y la visualización final.

4.1 Obtención de la información

La información se obtuvo del sistema CRM *Salesforce* de NGA en formato csv. Los datos obtenidos comprenden los periodos de años fiscales del 2015 al 2018. Se debe tener en cuenta que el año fiscal en la empresa de NGA, comienza en mayo del año en curso y termina en abril del año siguiente. En los datos se tiene información sobre países, regiones, ventas, tecnologías, departamentos, entre otras.



Opportunity	Region/Segment	EUE Group	Close Date	Close YearMonth	Stage	Probability (%)	Confidence Indicator	Business Type	Record Type	Solution Line						
Europe Enterprise	"Luxembourg"	"10/11/2015"	"2015-11"	"Closed - Stopped"	"0"	"3"	"New New"	"HR Consulting"	"GBP"	"113839"	"GBP"	"113839"	"SAP"	"Application Maintenance"	"Application Consultancy"	
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"17/01/2016"	"2016-1"	"Closed - Stopped"	"0"	"3"	"New New"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"678897"	"GBP"	"11304"	"SuccessFactors"	"HR Outsourcing"	"Referral - Employee"	
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"17/01/2016"	"2016-1"	"Closed - Stopped"	"0"	"3"	"New New"	"Service Readiness"	"GBP"	"123214"	"GBP"	"82122"	"SuccessFactors"	"Service Readiness"	"Fixed Price"	
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"17/01/2016"	"2016-1"	"Closed - Stopped"	"0"	"3"	"New New"	"HR Consulting"	"GBP"	"199554"	"GBP"	"66501"	"SuccessFactors"	"Solution Design & Implementation"	"Fixed Price"	
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"13/10/2016"	"2016-10"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Renewal"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"327980"	"GBP"	"327980"	"SAP"	"Benefits"	"HR Outsourcing"	"Payroll Management (PY)"
Europe Enterprise	"France"	"21/10/2015"	"2015-10"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"13982"	"GBP"	"13982"	"SAP"	"HR Outsourcing"	"Account Management"	"21/10/2015"
Europe Enterprise	"Netherlands"	"28/09/2015"	"2015-9"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"18602"	"GBP"	"18602"	"SAP"	"HR Outsourcing"	"Payroll Management (PY)"	"Account Management"
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"06/10/2015"	"2015-10"	"Closed - Stopped"	"0"	"1"	"New New"	"HR Consulting"	"GBP"	"81518"	"GBP"	"50268"	"SuccessFactors"	"Solution Design & Implementation"	"Fixed Price"	
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"06/10/2015"	"2015-10"	"Closed - Stopped"	"0"	"1"	"New New"	"HR Technology"	"GBP"	"96785"	"GBP"	"10714"	"SuccessFactors"	"SuccessFactors"	"Personal Network"	"03/08/2015"
North America Enterprise	"North America"	"13/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"1185154"	"GBP"	"177775"	"Workday"	"HR Outsourcing"	"Account Management"	
North America Enterprise	"North America"	"20/01/2016"	"2016-1"	"Closed Won"	"100"	"1"	"New Existing (Cross Sell)"	"HR Consulting"	"GBP"	"17520"	"GBP"	"17520"	"SAP"	"HR Transformation Consulting"	"Application Consultancy"	
North America Enterprise	"North America"	"19/11/2015"	"2015-11"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Consulting"	"GBP"	"75922"	"GBP"	"75922"	"SAP"	"HR Transformation Consulting"	"Application Consultancy"	
Europe Enterprise	"Nordics"	"06/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"10286"	"GBP"	"1929"	"Other"	"HR Outsourcing"	"Payroll Management (PY)"	"Account Management"
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"07/10/2015"	"2015-10"	"Closed Won"	"100"	"1"	"New Existing (Cross Sell)"	"HR Technology"	"GBP"	"8036"	"GBP"	"8036"	"SAP"	"Other"	"Account Management"	"04/08/2015"
Europe Enterprise	"Nordics"	"06/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"4286"	"GBP"	"804"	"Other"	"HR Outsourcing"	"Payroll Management (PY)"	"Account Management"
Europe Enterprise	"Nordics"	"06/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"26786"	"GBP"	"5022"	"Other"	"HR Outsourcing"	"Payroll Management (PY)"	"Account Management"
Europe Enterprise	"Nordics"	"06/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"Service Readiness"	"GBP"	"254"	"GBP"	"254"	"Other"	"Service Readiness"	"Fixed Price"	"Account Management"
Europe Enterprise	"Nordics"	"06/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"3064"	"GBP"	"576"	"Other"	"HR Outsourcing"	"Payroll Management (PY)"	"Account Management"
Europe Enterprise	"Nordics"	"06/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"8357"	"GBP"	"1567"	"Other"	"HR Outsourcing"	"Payroll Management (PY)"	"Account Management"
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"07/10/2015"	"2015-10"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Consulting"	"GBP"	"2223"	"GBP"	"2223"	"SAP"	"Solution Design & Implementation"	"Time & Materials"	
Europe Enterprise	"Spain/Portugal"	"04/08/2015"	"2015-8"	"Closed Won"	"100"	"1"	"New Existing (Cross Sell)"	"HR Consulting"	"GBP"	"34054"	"GBP"	"34054"	"SAP"	"Solution Design & Implementation"	"Time & Materials"	
North America Enterprise	"North America"	"30/09/2015"	"2015-9"	"Closed Won"	"100"	"1"	"Change Request"	"HR Outsourcing"	"GBP"	"409836"	"GBP"	"409836"	"SAP"	"HR Outsourcing"	"Account Management"	

Figura 10: Datos NGA en csv

4.2 Tratamiento de información

En el primer tratamiento de información se cambió la información a columnas, para que éste pudiera ser más entendible y manejable. En este paso además se eliminaron columnas que no eran relevantes para los objetivos

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	EUE Group	Close Date	Close Year	Stage	Probability (%)	Confidence	Business Type	Record Type	Solution Line
1	Luxembourg	10/11/2015	2015-11	Closed - Stopped	0		Change Request	HR Consulting	GBP
2	Spain/Portugal	17/01/2016	2016-1	Closed - Stopped	0		3 New New	HR Outsourcing	GBP
3	Spain/Portugal	17/01/2016	2016-1	Closed - Stopped	0		3 New New	Service Readiness	GBP
4	Spain/Portugal	17/01/2016	2016-1	Closed - Stopped	0		3 New New	HR Consulting	GBP
5	Spain/Portugal	13/10/2016	2016-10	Closed Won	100		1 Renewal	HR Outsourcing	GBP
6	France	21/10/2015	2015-10	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
7	Netherlands	28/09/2015	2015-9	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
8	Spain/Portugal	06/10/2015	2015-10	Closed - Stopped	0		New New	HR Consulting	GBP
9	Spain/Portugal	06/10/2015	2015-10	Closed - Stopped	0		New New	HR Technology	GBP
10	North America	13/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
11	North America	20/01/2016	2016-1	Closed Won	100		New Existing (Cross Sell)	HR Consulting	GBP
12	North America	19/11/2015	2015-11	Closed Won	100		Change Request	HR Consulting	GBP
13	Nordics	06/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
14	Spain/Portugal	07/10/2015	2015-10	Closed Won	100		New Existing (Cross Sell)	HR Technology	GBP
15	Nordics	06/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
16	Nordics	06/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
17	Nordics	06/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
18	Nordics	06/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	Service Readiness	GBP
19	Nordics	06/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
20	Nordics	06/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
21	Spain/Portugal	07/10/2015	2015-10	Closed Won	100		Change Request	HR Consulting	GBP
22	Spain/Portugal	04/08/2015	2015-8	Closed Won	100		New Existing (Cross Sell)	HR Consulting	GBP
23	North America	30/09/2015	2015-9	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP
24	France	04/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	Application Services	GBP
25	France	04/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	Application Services	GBP
26	North America	04/08/2015	2015-8	Closed Won	100		Change Request	HR Outsourcing	GBP

Figura 11: Datos NGA convertidos a columnas

4.3 Segundo tratamiento de información

En el segundo tratamiento de información se editó en Access el tipo de datos y se completó celdas en blanco en cada columna.

Opportunity	EUE Group	Close Date	Close Year	Stage	Probability	Business Type	Record Type	Solution Lin	Solution Lin	Primary Tec	Created Date
Europe Enterp	Luxembourg	10/11/2015	2015-11	Closed - Stopp	0	Change Reque	HR Consulting			SAP	05/09/20
North America	North America	13/08/2015	2015-8	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin			Workday	03/08/20
Europe Enterp	Belgium	02/08/2016	2016-8	Closed - Stopp	0	New New	HR Consulting			SuccessFactors	31/08/20
North America	Italy/Turkey	15/12/2015	2015-12	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	5571	5571	euHReka	14/12/20
Europe Enterp	Belgium	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin			Other	26/01/20
Europe Enterp	Netherlands	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	15802	15802	Other	26/01/20
Europe Enterp	France	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	1054	1054	Other	26/01/20
Europe Enterp	France	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	3750	3750	Other	26/01/20
Europe Enterp	France	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	4360	4360	Other	26/01/20
Europe Enterp	France	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	2732	2732	Other	26/01/20
Europe Enterp	France	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	14472	14472	Other	26/01/20
North America	North America	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	2191	2191	Other	26/01/20
North America	North America	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	1872	1872	Other	26/01/20
Europe Enterp	Netherlands	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	Service Readin	666	666	Other	26/01/20
North America	API	15/12/2015	2015-12	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	429	429	Workday	14/12/20
Europe Enterp	Nordics	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin			3848 Other	26/01/20
Europe Enterp	Nordics	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Outsourcin	-962	-351	Other	26/01/20
Europe Enterp	Germany	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	New Existing (	HR Consulting			24101 SAP	26/01/20
Europe Enterp	Netherlands	31/01/2018	2018-1	Closed Won	100	New Existing (	HR Consulting			SAP	26/01/20
Europe Enterp	Belgium	26/01/2018	2018-1	Closed Won	100	Change Reque	HR Consulting			22762 SAP	26/01/20
Europe Enterp	France	27/02/2018	2018-2	Closed Won	100	Change Reque	Application Se	14214	10714	SAP	22/01/20
North America	North America	09/04/2018	2018-4	Closed Won	100	New Existing (	Application Se			0 SuccessFactors	27/01/20
Europe Enterp	Italy/Turkey	29/01/2018	2018-1	Closed Won	100	New Existing (	HR Consulting	17839	17839	SAP	29/01/20
Europe Enterp	Italy/Turkey	31/01/2018	2018-1	Closed Won	100	New Existing (	HR Consulting	5804	1934	SuccessFactors	29/01/20

Figura 12: Datos listos para tratar en Access

4.4 Establecimiento de jerarquías

Para realizar el pronóstico, se estableció una serie de jerarquías dentro de los datos. Estas son:
Jerarquía de *Record Type*: clasifica las tecnologías, tipo de negocio, y la fase de las soluciones. Se decidió agruparlas en ésta jerarquías pues estas explican básicamente el qué se está vendiendo.

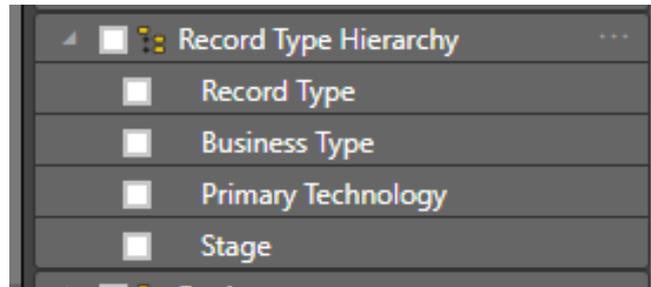


Figura 13: Jerarquía Record Type

Jerarquía de Regiones: clasifica las regiones y países consideradas en la medición de las ventas.



Figura 14: Jerarquía Regiones

Jerarquía de tiempo: clasifica los *close date* (fecha de cierre de la oportunidad) y *created date* (fecha de apertura de la oportunidad) del informe en sus respectivas categorías.

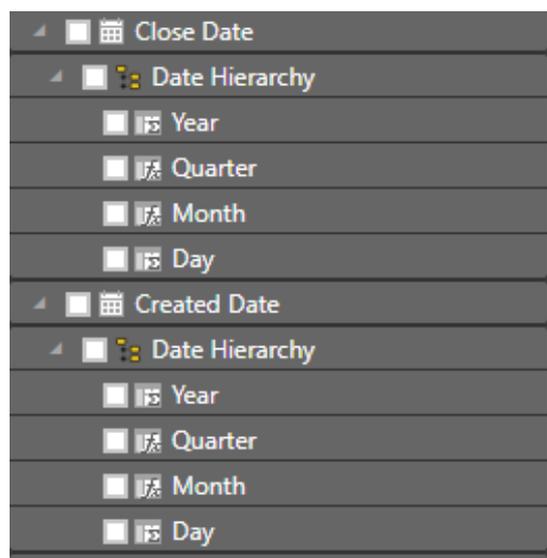


Figura 15: Jerarquía de fechas

Aparte de esta jerarquía, hay que tener en cuenta que los indicadores que vamos a medir tienen que estar de acuerdo con el año fiscal, el cual comienza en mayo y termina en abril. El *Power BI*, proporciona una medición por año calendario, es decir de enero a diciembre. Para poder obtener los años fiscales, se crearon nuevas columnas calculadas con funciones *DAX*.

Columna FY, reúne el cálculo para representar los años fiscales. Está dado por la fórmula siguiente:

```
FY = IF ([Close Date].[MonthNo]>4;[Close Date].[Year];[Close Date].[Year]-1)
```

Columna Mes, reúne el cálculo de los meses del año ordinario representado en forma numérica. Viene dado por la fórmula siguiente:

```
MES = MONTH([Close Date].[Date])
```

Columna MesFY, reúne el cálculo para reorganizar los meses en el año fiscal correspondiente, pues el *Power BI*, solo organizará según su criterio establecido de año calendario. El cálculo está dado por la fórmula siguiente:

```
MesFY=IF (Sheet1 [MES]=5;1;IF (Sheet1 [MES]=6;2;IF (Sheet1 [MES]=7;3;IF (Sheet1 [MES]=8;4;IF (Sheet1 [MES]=9;5;IF (Sheet1 [MES]=10;6;IF (Sheet1 [MES]=11;7;IF (Sheet1 [MES]=12;8;IF (Sheet1 [MES]=1;9;IF (Sheet1 [MES]=2;10;IF (Sheet1 [MES]=3;11;IF (Sheet1 [MES]=4;12;0))))))))))
```

Columna Toportunidad, establecida para poder calcular el tiempo que hay entre el closed date y el created date, lo cual ayudará a cumplir con uno de los objetivos que es el de medir el tiempo que tarda en cerrarse una oportunidad.

```
Toportunidad = ABS([Close Date].[Date]-[Created Date].[Date])
```

4.5 Elaboración de pronóstico y demás indicadores

Ahora bien, luego de que los datos ya estén limpios, las columnas calculadas, y se tenga seleccionado el método a utilizar, se procederá a realizar el pronóstico de las ventas, así como los demás indicadores requeridos. El informe para entregar a la empresa se ha estructurado en las siguientes pestañas:

a) **TCV Regiones**, el cual tiene los siguientes gráficos que se detallan a continuación:

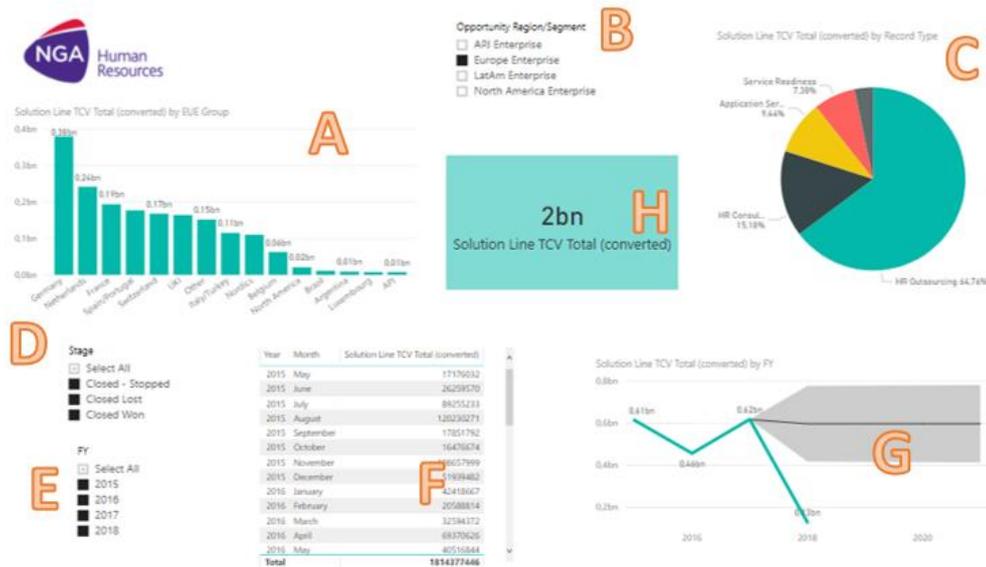


Figura 14: Vista de Power Bi de la pestaña TCV Regiones

A. Gráfico de barras de TCV por regiones y países

Muestra por medio de un gráfico de barras, el valor del TCV por región. Además de esto, se puede realizar un *drill up* (subir de jerarquía) y *drill down* (bajar de jerarquía). La visualización utilizada es la de *Clustered column chart*.

B. Filtro por Regiones

Se utiliza como filtro interactivo para los datos y que muestren las distintas categorías por regiones. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

C. Gráfico de torta por *Record Type Hierarchy*

Muestra por medio de un gráfico de torta los porcentajes de TCV por cada jerarquía del Record Type, pudiéndose realizar sus respectivos *drill up* y *drill down*.

D. Filtro por *Stage*

Se utiliza como filtro interactivo de los datos para que muestren los distintos valores por Stage. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

E. *Slicer* por Año Fiscal

Se utiliza como filtro interactivo de los datos y que muestren los distintos valores por Año Fiscal. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

F. Tabla de valores por años fiscales

Muestra los valores en una tabla simple según se configuren los filtros. Además, entrega un total del TCV según la categoría a consultar. La visualización utilizada es *Table*.

G. Línea de tiempo con proyecciones interactivas

Uno de los gráficos más importantes. Muestra la evolución de los valores del TCV a lo largo del tiempo. Hay que considerar que para que muestre la proyección deben estar seleccionados más de un año. Para poder configurar la opción de predicción o *Forecast*, se debe ir a la opción de análisis, y hacer los cambios correspondientes a los puntos históricos a tomar en cuenta, así como el *Seasonality* (estacionalidad)

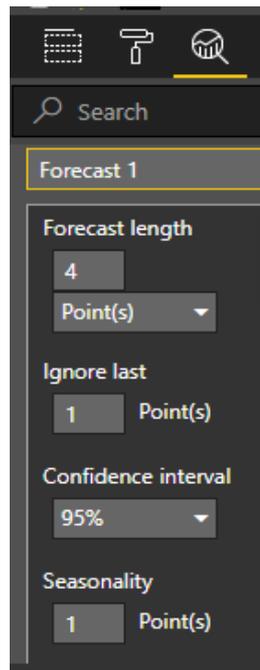


Figura 15: Configuración para Forecast

H. *Card* que indica el valor del TCV para los valores filtrados

Muestra el valor total del TCV para la categoría seleccionada con los filtros. Se utiliza la visualización *Card*.

F.1 Tabla de valores por años fiscales

Muestra los valores en una tabla simple según se configuren los filtros. Además, entrega un total del TCV según la categoría a consultar. La visualización utilizada es *Table*.

G.1 Línea de tiempo con proyecciones interactivas

Muestra la evolución de los valores del TCV a lo largo del tiempo por cada tecnología. Hay que considerar que para que muestre la proyección deben estar seleccionados más de un año.

H.1 Card que indica el valor del TCV para las categorías filtradas

Muestra el valor total del TCV para la categoría seleccionada con los filtros. Se utiliza la visualización *Card*.

c) IYR Regiones



Figura 17: Vista de Power Bi de la pestaña IYR Regiones

A.2 Gráfico de barras de IYR por regiones y países

Muestra por medio de un gráfico de barras, el valor del IYR por región. Además de esto, se puede realizar un *drill up* (subir de jerarquía) y *drill down* (bajar de jerarquía). La visualización utilizada es la de *Clustered column chart*.

B.2 Filtro por Regiones

Se utiliza como filtro interactivo para los datos y que muestren las distintas categorías por regiones. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

C.2 Gráfico de torta por *Record Type Hierarchy*

Muestra por medio de un gráfico de torta los porcentajes de IYR por cada jerarquía del Record Type, pudiéndose realizar sus respectivos *drill up* y *drill down*.

D.2 Filtro por *Stage*

Se utiliza como filtro interactivo de los datos para que muestren los distintos valores por Stage. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

E.2 *Slicer* por Año Fiscal

Se utiliza como filtro interactivo de los datos y que muestren los distintos valores por Año Fiscal. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

F.2 Tabla de valores por años fiscales

Muestra los valores en una tabla simple según se configuren los filtros. Además, entrega un total del IYR según la categoría a consultar. La visualización utilizada es *Table*.

G.2 Línea de tiempo con proyecciones interactivas

Muestra la evolución de los valores del IYR a lo largo del tiempo. Hay que considerar que para que muestre la proyección deben estar seleccionados más de un año.

H.2 *Card* que indica el valor del IYR para los valores filtrados

Muestra el valor total del IYR para la categoría seleccionada con los filtros. Se utiliza la visualización *Card*.

d) IYR Tecnología

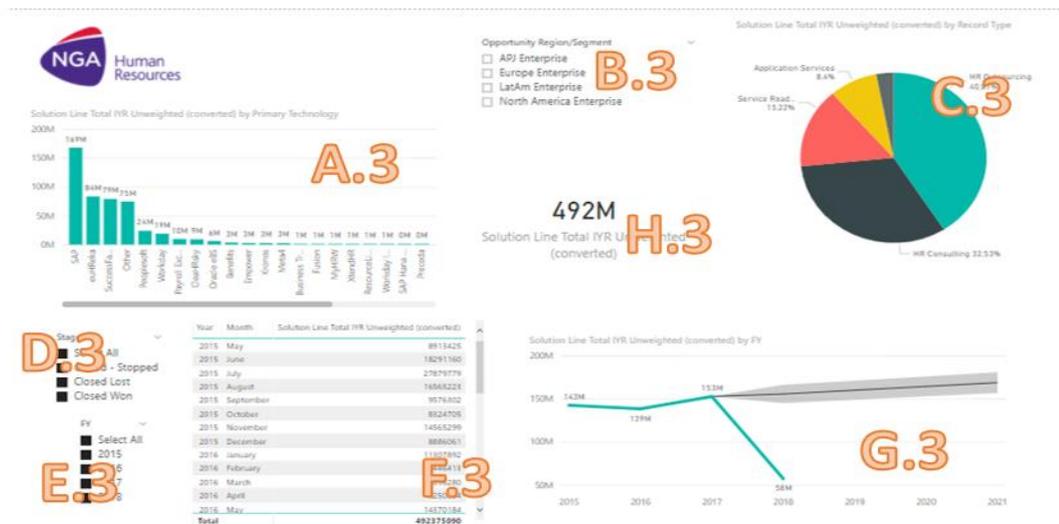


Figura 18: Vista de Power Bi de la pestaña IYR Tecnología

A.3 Gráfico de barras de IYR por Tecnología

Muestra por medio de un gráfico de barras, el valor del IYR por *Primary Technology*. Además de esto, se puede realizar seleccionar cada una de las barras que representan las tecnologías vendidas, para que se haga un análisis de solamente esa tecnología. La visualización utilizada es la de *Clustered column chart*.

B.3 Filtro por Regiones

Se utiliza como filtro interactivo para los datos y que muestren las distintas categorías por regiones. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

C.3 Gráfico de torta por *Record Type Hierarchy*

Muestra por medio de un gráfico de torta los porcentajes de IYR por cada jerarquía del Record Type respecto a la tecnología, pudiéndose realizar sus respectivos *drill up* y *drill down*.

D.3 Filtro por *Stage*

Se utiliza como filtro interactivo de los datos para que muestren los distintos valores por Stage. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

E.3 *Slicer* por Año Fiscal

Se utiliza como filtro interactivo de los datos y que muestren los distintos valores por Año Fiscal. La visualización utilizada es la de *Slicer*.

F.3 Tabla de valores por años fiscales

Muestra los valores en una tabla simple según se configuren los filtros. Además, entrega un total del IYR según la categoría a consultar. La visualización utilizada es *Table*.

G.3 Línea de tiempo con proyecciones interactivas

Uno de los gráficos más importantes. Muestra la evolución de los valores del IYR a lo largo del tiempo por cada tecnología. Hay que considerar que para que muestre la proyección deben estar seleccionados más de un año.

H.3 *Card* que indica el valor del IYR para los valores filtrados

Muestra el valor total del IYR para la categoría seleccionada con los filtros. Se utiliza la visualización *Card*.

e) Comparativas



Figura 19: Vista de Power Bi de la pestaña Comparativas

A.4. Línea de tiempo comparativa entre el TCV y el IYR.

La visualización utilizada es *Line Chart* y muestra como es la evolución del TCV y el IYR a lo largo del tiempo.

B.4. Gráfico de barras comparativa entre TCV y IYR

La visualización utilizada es *Clustered column chart*. Muestra un comparativo año a año del TCV y el IYR.

C.4. Filtros de categorías

La visualización utilizada es el *Slicer*. Se incluyen filtros de *Record Type*, *Business Type*, *Primary Technology*, *Stage* y Regiones.

f) Tiempo de oportunidad

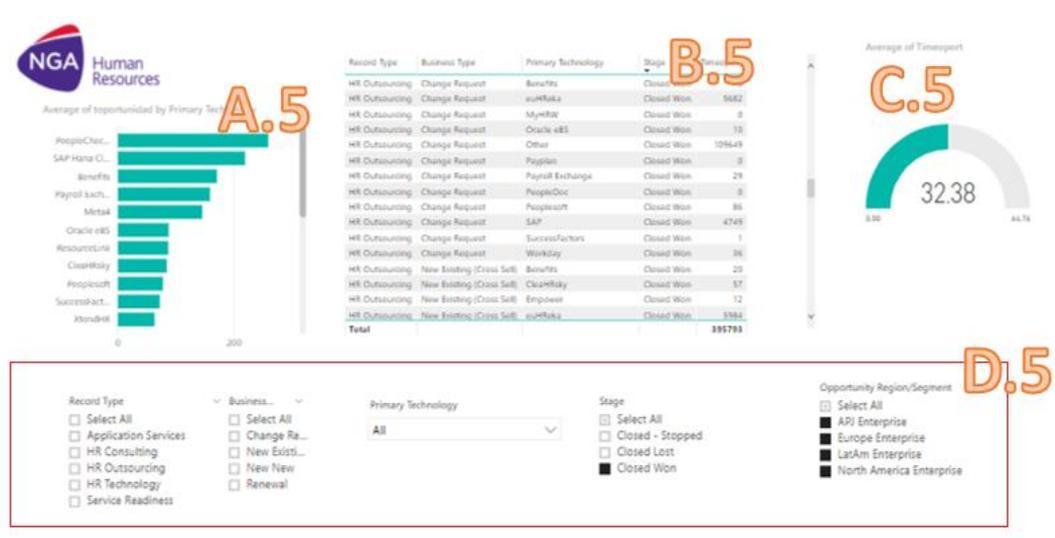


Figura 14: Vista de Power Bi de la pestaña Tiempo de oportunidad

A5. Tiempo promedio de cierre de oportunidad (en días)

Muestra en días, cual es el tiempo promedio para el cierre de una oportunidad. La visualización utilizada es *Clustered Bar Chart*.

B.5 Tabla con valores de tiempo (en días) de cierre de oportunidad

Muestra los valores de los días que lleva cerrar determinada oportunidad. La visualización utilizada es la de *Table*.

C.5 Velocímetro que muestra el promedio de cierre de oportunidad

Muestra el valor de tiempo de oportunidades luego de los filtros. La visualización utilizada es *Gauge*. Pudo también haberse usado la visualización *Card*, pero se eligió esta para que sea visualmente más atractivo y que en un futuro, se pueda definir un target de tiempo para llegar a cerrar la oportunidad.

D.5 Filtros por categorías

La visualización utilizada es el *Slicer*. Se incluyen filtros de *Record Type*, *Business Type*, *Primary Technology*, *Stage* y Regiones.

5. Conclusiones

- a) Se pudo verificar la importancia de la implementación de Business Intelligence para NGA, porque mediante la implementación de la herramienta Power BI se ayuda a reducir los tiempos de entrega de reportes (el Excel tardan más tiempo) y por lo tanto la capacidad de respuesta del tomador de decisiones. Además, facilita de manera dinámica, la visualización de datos con el fin de tomar mejores decisiones de negocio.
- b) Los reportes, cuando se hacen en Excel, no tiene una interfaz suficientemente intuitiva, interactiva y visualmente atractiva. Con el uso de Power BI, se puede no solamente tener reportes de manera casi inmediata, sino que también visualizar dichos reportes según las necesidades del usuario de manera práctica y ágil; basta con seleccionar los criterios requeridos y la información se actualizará al instante.
- c) Los pronósticos son importantes pues es una manera de ver lo que sucederá en el futuro, ya sea en algún producto en específico o en una categoría completa. Para NGA, el tener un pronóstico basado en data histórica con un intervalo de confianza alto y que sea interactivo para cada necesidad, aporta un valor enorme, pues, esto les permite corregir y planificar escenarios futuros y tomar mejores decisiones de negocio. Además, mientras más pronto se tenga acceso a la información y a los resultados del análisis de la misma, mayor será la capacidad de reacción de la empresa.
- d) Se puede, además, gracias a los reportes diseñados, tener un seguimiento comparativo entre el TCV y el IYR, los cuales tienen ahora, una propia pestaña donde puede evaluarse cómo evoluciona uno con respecto al otro. Esto es importante porque permite entender con claridad qué tipos de productos o servicios dotan a la empresa de ingresos a menor o mayor plazo. Así, NGA podrá tomar decisiones de negocios sobre un producto u otro de acuerdo a sus necesidades a corto, mediano y largo plazo.
- e) En la pestaña de tiempo de oportunidad, como su nombre lo dice, se evalúa el tiempo que tarda la empresa en concretar una venta. Es decir, el tiempo que transcurre entre el momento en que la empresa identifica una oportunidad de negocios hasta que la venta finalmente ocurre y se firma el contrato con el cliente. Este indicador es importante porque ayuda a predecir el tiempo necesario antes de poder percibir ingresos de futuras ventas, así como el tiempo de seguimiento a un cliente antes de la firma del contrato. En esta pestaña, este indicador se muestra como un promedio de días y puede ser visto por categorías, es decir, por tipo de producto.

5.1 Recomendaciones

- i) El uso del *Business Intelligence* es importante para grandes empresas, pero puede también ser utilizado en pequeñas y medianas empresas, pues el uso de los *softwares* del presente trabajo, tienen un precio aceptable y funcionalidades muy avanzadas que puede contribuir con el desarrollo de las mismas.
- ii) La inversión en la implementación del Power BI es muy recomendada pues ahorraría mucho tiempo en poder obtener la información personalizada.
- iii) Se recomienda usar el Power BI también versión móvil para que se pueda tener la información a la mano y en cualquier dispositivo.
- iv) El poder compartir los reportes en simultáneo con muchas personas también sería interesante. Por lo que se recomienda crear un grupo de trabajo en el *Cloud* de Power BI para que, los usuarios que más tengan necesidad de usar los reportes puedan hacerlo.

6. Bibliografía

- [1] SG50, «SG,» 20 07 2018. [En línea]. Available: <https://sq.com.mx/revista/50/que-es-una-organizacion-dirigida-por-datos>.
- [2] NGA human resources, «NGA Human resources,» 14 06 2018. [En línea]. Available: <https://www.ngahr.com/>.
- [3] J. E. Montemayor Gallegos, Métodos de pronósticos para negocios, Monterrey: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey, 2013, p. 260.
- [4] J. Masini y F. Vásquez, Compendio de Modelos Cuantitativos de Pronósticos : El primer paso en las decisiones tácticas , es predecir la demanda, 2014.
- [5] G. M. Thompson, Labor Scheduling,Part 1 : Forecasting Demand,Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 1998.
- [6] E. Gil Zabaleta y E. Rodríguez Collas, *Sistema de pronóstico de la demanda de productos farmacéuticos basado en redes neuronales*, Lima, 2010.
- [7] J. E. Hanke y D. W. Wichern, Pronósticos en los Negocios, Pearson Education, 2006.
- [8] M. Jaramillo, D. Carmona, E. Gonzáles y J. Álvarez, Time series prediction with neuronal networks. Application to electric energy demand Recent Advances, 2005.
- [9] C. Ofir y A. Raveh, Forecasting demand in international markets: the case of correlated time series, Journal of Forecasting, 1987.
- [10] L. J. Krajewski y L. P. Ritzman, Administración de operaciones: estrategia y análisis,
] Pearson Education, 2000.
- [11] R. H. Ballou, Logística: administración de la cadena de suministro, Pearson Education,
] 2004.
- [12] J. Hernández Alonso, Análisis de series temporales económicas : modelos ARIMA,
] ESIC Editorial, 2007.
- [13] J. M. Sarabia Alegría y M. Pascual Sáez, Curso básico de estadística para economía y
] administración de empresas, Ed. Universidad de Cantabria, 2005.
- [14] Montero, «UGR,» 2016. [En línea]. Available:
] https://www.ugr.es/~montero/matematicas/regresion_lineal.pdf.

- [15 F. Villarreal, «Matemática UNS,» 2016. [En línea]. Available:
] http://www.matematica.uns.edu.ar/uma2016/material/introduccion_a_los_Modelos_de_Pronosticos.pdf.
- [16 D. R. Anderson, D. J. Sweeney, J. D. Camm, K. Martin y T. A. Williams, Métodos
] cuantitativos para los negocios, México: South-Western Cengage Learning, 2011.
- [17 Sdq, «SBQ Consultores,» 2017. [En línea]. Available:
] <https://www.sdqconsultores.es/herramientas-la-gestion-del-riesgo/infografia-del-proceso-del-metodo-delphi>.
- [18 J. Curto Díaz, «Introducción al Business Intelligence,» de *Introducción al Business
] Intelligence*, Editorial UOC , 2012, p. 238.
- [19 J. Lluís Cano, Business Intelligence: Competir con Información, ESADE, 2017.
]
- [20 Consultora Gartner, «Gartner,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.gartner.com>.
]
- [21 K. Laudon y J. P. Laudon, Sistemas de información Gerencial, Pearson Education, 2012.
]
- [22 Microsoft, «Microsoft,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.microsoft.com>.
]
- [23 J. E. M. Gallegos, Métodos de pronósticos para negocios, Monterrey: Editorial Digital
] del Tecnológico de Monterrey, 2013.