



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica  
Superior d'Enginyeria  
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica  
Universitat Politècnica de València

Selección de herramientas de análisis de datos para  
medir indicadores de rendimiento clave en un  
proyecto de una empresa desarrolladora de software.

Trabajo Fin de Grado  
Grado en Ingeniería Informática

Autor: [Antoni Almansa Marín]

Director TFG: [Andrés Boza Garcia]

Curso Académico: [2016/2017]

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Dedicado a todas aquellas personas que creen que el Software es el mejor aliado de cualquier organización. Os dejo esta guía para que sin tener apenas conocimiento tecnológico, podáis tomar la decisión sobre qué Software es mejor adquirir, con el objetivo de saber lo que está pasando en tu negocio, midiendo y haciendo crecer tu empresa compitiendo contra tus propios datos.

Mis agradecimientos a Andrés Boza, SAP Irlanda y en especial al equipo de Analytics Solutions, del que formo parte.  
Sin vosotros no hubiera sido posible.

---



## PROBLEMÀTICA IDENTIFICADA

Ens trobem a una societat en la que per a qualsevol activitat quotidiana, tenim una aplicació a l' Smartphone que ens controla i mesura; passos, pulsacions, hores de cada fase del son, temps d'activitat en xarxes socials, etc. Per això només hem de recurrir al centre de descàrrega de software dels nostres Smartphones per a adquirir qualsevol aplicació que ens pugui oferir aquestes estadístiques.

Al món de l'empresa, es donen les mateixes necessitats, encara que ara, el que hi és en joc no són dades merament curioses o intrascendents. Están en joc l'eficiència, la rentabilitat, el progrés, el benefici de les empreses a través de les dades que les corporacions del present necessiten disposar, ja siguin menudes, mitjanes o grans.

## OBJECTIU QUE ES PERSEGUEIX

L'objecte d'aquest Treball Fi de Grau és oferir informació rellevant que necessiten els gerents o responsables de tecnologia, per a servir de guia en l'adquisició d'una llicència de Software SAP d'anàlisi, per així poder tenir una opinió crítica que permeteixca decidir quina ferramenta és la més adequada per aconseguir els objectius definits per la companyia.

## COM ES VA A ABORDAR L'OBJECTIU

Es proposa centrar el treball en l'anàlisi de les ferramentes que s'utilitzaran per a la visualització de dades analítiques, amb l'objectiu de conèixer les possibilitats que ofereixen, els recursos que van a necessitar, el manteniment que requereixen aquests tipus d'instal·lacions, etc. Per això es van a explicar conceptes necessaris en relació amb bases de dades i les tecnologies que aquestes utilitzen per a ser més eficients. Serà necessari posar sobre la taula, tota la informació per a decidir objectivament si es vol una ferramenta al núvol o per contra en un servidor local y també saber quin dimensionament necessita el servidor a utilitzar depenent de la càrrega de treball concurrent que deu suportar, tenint en compte les interconnexions amb altres sistemes.

## PARAULES CLAU

Implantació de BI, Business Intelligence, Business Warehouse, SAP BI Platform, Planificació, Gestió de projectes BI, Anàlisi, Analítica, SAP Lumira, SAP Crystal Reports, SAP WebIntelligence, Adquisició de Software.

# Resumen

---

## PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA

Nos encontramos en una sociedad en la que para cualquier actividad diaria, tenemos una aplicación de Smartphone que nos controla y mide; pasos, pulsaciones, horas de cada fase del sueño, tiempo de actividad en redes sociales, etc. Para ello, solo hemos de recurrir al centro de descarga de software de nuestros Smartphone para adquirir cualquier aplicación que nos pueda ofrecer estas estadísticas.

En el mundo de la empresa se dan las mismas necesidades, aunque ahora lo que está en juego no son datos curiosos o intrascendentes. Está en juego la eficiencia, la rentabilidad, el progreso, el beneficio de las empresas a través de los datos que las corporaciones del presente necesitan disponer, ya sean pequeñas, medianas o grandes.

## OBJETIVO QUE SE PERSIGUE

El objeto de este Trabajo Fin de Grado es ofrecer información relevante que necesitan los gerentes o responsables de tecnología, para servir de guía en la adquisición de una licencia de software SAP de analítica, para que así se tenga una opinión crítica que permita decidir qué herramienta es la más adecuada para conseguir los objetivos definidos por la compañía.

## COMO SE VA A ABORDAR DICHO OBJETIVO

Se propone centrar el trabajo en el análisis de las herramientas que se utilizarán para visualización de datos analíticos, con el objetivo de conocer las posibilidades que ofrecen, los recursos que se van a necesitar, el mantenimiento que requieren este tipo de instalaciones, etc. Para ello se van a explicar conceptos necesarios con relación a bases de datos y las tecnologías que estas utilizan para ser más eficientes. Será necesario poner sobre la mesa, toda la información para decidir objetivamente si se quiere una herramienta en la nube o por contrario en un servidor local y también saber qué dimensionamiento necesita el servidor a utilizar dependiendo de la carga de trabajo concurrente que debe soportar, teniendo en cuenta las interconexiones con otros sistemas.

## PALABRAS CLAVE

Implantación de BI, Business Intelligence, Business Warehouse, SAP BI Platform, Planificación, Gestión de proyectos BI, Análisis, Analítica, SAP Lumira, SAP Crystal Reports, SAP WebIntelligence, Adquisición de Software.

# Summary

---

## IDENTIFIED PROBLEM

We are in a society in which for any daily activity, we have a Smartphone application that controls and measures us; Steps, heart rate, hours of each phase of sleep, activity in social networks, etc. For this purpose we only have to use the software download center of our Smartphones to acquire any application which can offer us these statistics.

In the Business world the same needs are given, but now what is at stake are not curious or inconsequential data. At stake is the efficiency, profitability, progress, and profit of companies through the data that corporations of today need to have, whether small, medium or large.

## PURPOSE OBJECTIVE

The purpose of this thesis is to provide relevant information that managers or technology managers need to be used as a guide in acquiring a license for SAP analytical software, as to have a critical opinion that allows us to decide which tool is the most appropriate to achieve the objectives defined by the company.

## HOW TO ADDRESS THAT OBJECTIVE

It is proposed to focus the work on the analysis of the tools that will be used to visualize analytical data, with the goal of knowing the possibilities that they offer, the resources that will be needed, the maintenance that this type of installations require, etc. To do this is necessary to explain concepts needed in relation to databases and the technologies they use to be more efficient. It will be necessary to put on the table all the information to decide objectively if you want a tool in the cloud or otherwise on-premise server and also know what sizing the server needs to use depending on the concurrent workload it must support, having Interconnections with other systems.

## KEYWORDS

Implementation of BI, Business Intelligence, Business Warehouse, SAP BI Platform, Planning, BI Project Management, Analysis, Analytics, SAP Lumira, SAP Crystal Reports, SAP WebIntelligence, Software Acquisition.



# Tabla de contenidos

---

## Índice de Contenidos

---

Capítulo 1: Introducción .....	13
1.1 Motivación .....	14
1.2 Objetivos .....	14
1.3 Estructura del Documento .....	14
Capítulo 2: Historia de las Herramientas SAP de Análisis y Necesidades de Información y Personal Experto en las Empresas .....	16
2.1 Necesidades de información en las empresas .....	17
2.2 Rol de Diseñador: .....	19
2.3 Rol de Analista: .....	19
2.4 Rol de Responsable de la toma de decisiones: .....	20
2.5 Outsourcing .....	20
Capítulo 3: Integración: Sistemas y Datos .....	21
Capítulo 4: Posibles Escenarios .....	31
Capítulo 5: Licencias y Mantenimiento .....	38
Capítulo 6: Dimensionamiento de un Servidor para Business Intelligence .....	40
Capítulo 7: Implantación de BICC .....	47
Capítulo 8: Innovación con SAP Solution Manager .....	57
Capítulo 9: Herramienta 1: SAP Business Objects Lumira .....	59
1.1 Qué es y Para qué se usa .....	59
1.2 Características .....	59
1.3 Integración .....	60
1.4 Implementación: esfuerzo y coste económico .....	61
1.5 Innovación .....	62
1.6 Usabilidad .....	63
1.7 Accesibilidad .....	64
1.8 Licencias y Mantenimiento .....	64
Capítulo 10: Herramienta 2: BI4 Web Intelligence .....	65

2.1 Qué es y Para qué se usa.....	65
2.2 Características .....	65
2.3 Integración.....	66
2.4 Implementación: esfuerzo y coste económico .....	66
2.5 Innovación .....	66
2.6 Usabilidad.....	67
2.7 Accesibilidad multiplataforma .....	68
2.8 Licencias y Mantenimiento .....	69
Capítulo 11: Herramienta 3: SAP Crystal Reports .....	70
3.1 Qué es y Para qué se usa.....	70
3.2 Características .....	71
3.3 Integración.....	72
3.4 Implementación: esfuerzo y coste económico .....	73
3.5 Innovación .....	73
3.6 Usabilidad.....	74
3.7 Accesibilidad multiplataforma .....	75
3.8 Licencias y mantenimiento .....	76
Capítulo 12: Análisis Comparativo y Propuesta de Criterios para su Selección .....	77
Capítulo 13: Guía para la Selección: Caso Aplicado.....	82
Capítulo 14: Conclusión .....	86
14.1 Acercamiento a los Objetivos Planteados.....	86
14.2 Conclusión a Nivel de Funcionalidad: .....	87
14.3 Conclusión del Trabajo Propio .....	88
14.4 Líneas de Trabajo Futuro.....	88



## Índice de Tablas

Tabla 2 1 – Comparación de Empleados y Facturación Según Tipo de Empresa. Fuente: INE .....	17
Tabla 3 1 – Componentes SAP BI Platform. Fuente: sap.com .....	22
Tabla 3 2 – Herramientas BI Platform. Fuente: sap.com .....	22
Tabla 3 3 – Áreas Funcionales SAP Business Warehouse. Fuente: sap.com .....	24
Tabla 3 4 – Tabla Características OLAP. Fuente: OLAP Solutions. Erik Thomsen.....	27
Tabla 3 5 - Tabla Funcionalidades OLAP. Fuente: OLAP Solutions. Erik Thomsen.....	28
Tabla 4 1 – Roles Necesarios por Componente. Fuente: Elaboración Propia.....	36
Tabla 4 2 - Roles Requeridos por Tipo de Alojamiento. Fuente: Elaboración Propia ....	37
Tabla 6 1 - Fases del Dimensionado. Fuente: Elaboración Propia .....	41
Tabla 6 2 - Cuestionario Pre-Dimensionado. Fuente: Elaboración Propia.....	43
Tabla 6 3 – Cuestionario Post-Dimensionado. Fuente: Elaboración Propia .....	44
Tabla 6 4 - Ejemplo Dimensionado sobre BI Platform 4.2 Fuente: Elaboración Propia	45
Tabla 7 1 - Hoja de Ruta para el Éxito en la implantación de BICC. Fuente: sap.com, Gartner .....	50
Tabla 7 2 - Correspondencia de Roles con Perfiles BICC. Fuente: Elaboración Propia .	52
Tabla 7 3 - Roles Necesarios para BICC. Fuente: Elaboración Propia .....	52
Tabla 7 4 - Roles Recomendados para BICC. Fuente: Elaboración Propia.....	53
Tabla 7 5 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia .....	54
Tabla 7 6 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia .....	54
Tabla 7 7 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia .....	55
Tabla 7 8 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia .....	56
Tabla 7 9 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia .....	56
Tabla 7 10 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia .....	56
Tabla 9 1 – Comparación de Versiones SAP Lumira. Fuente: sap.com.....	61
Tabla 9 2 – Asignación de Memoria RAM según de Usuarios Concurrentes. Fuente: Elaboración Propia.....	62
Tabla 9 3 - Posibilidades Multiusuario. Fuente: citrix.com .....	64
Tabla 9 4. - Coste de Licencias según Versión y Tipo. Fuente: SAP Pricing .....	64
Tabla 10 1 – Posibilidades de Integración SAP Web Intelligence. Fuente: sap.com .....	66
Tabla 10 2 - Tipos de Interfaces SAP Web Intelligence. Fuente: sap.com .....	68
Tabla 10 3 - Coste de Licencias según Versión y Tipo. Fuente: SAP pricing.....	69
Tabla 11 1 - Características SAP Crystal Reports. Fuente: sap.com .....	71
Tabla 11 2 - Posibilidades de Integración SAP Crystal Reports. Fuente: sap.com .....	72

Tabla 11 3 - Coste de Licencias según Versión y Tipo. Fuente: SAP pricing .....	76
Tabla 12 1 – Criterios para la Selección de Herramientas. Fuente: sap.com .....	77
Tabla 12 2 – Criterios para la Comparación de Costes. Fuente: SAP pricing .....	79
Tabla 12 3 - Criterios para la Comparación de Costes. Fuente: SAP pricing .....	79
Tabla 12 4 - Criterios para la Comparación de Costes. Fuente: SAP pricing .....	79

## Índice de Figuras

---

Figura 2 1 – Historia de las herramientas de visualización. Fuente: sap.com.....	16
Figura 3 1 - Ejemplo de esquema en estrella. Fuente: dataprix.com.....	25
Figura 3 2 – Jerarquía de Memoria del Computador. Fuente: Wikipedia.....	29
Figura 4 1 – Esquema de Replicación de Sistemas Mediante SLT. Fuente: sap.com.....	31
Figura 4 2 – Esquema de Transformación de Distintas Fuentes de Datos a Hana. Fuente: sap.com .....	32
Figura 4 3 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com .....	32
Figura 4 4 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com .....	33
Figura 4 5 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com .....	34
Figura 4 6 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com .....	34
Figura 4 7 – Modelos de Alojamiento Locales y en la nube de los Posibles Escenarios. Fuente: sap.com .....	35
Figura 6 1 – Integración de Fuentes de Datos y Herramientas con SAP BI platform. Fuente: sap.com .....	40
Figura 6 2 – Componentes Internos y Externos con Alta Demanda de HW. Fuente: sap.com .....	42
Figura 6 3 – Fórmulas para el Cálculo de Núcleos Requeridos. Fuente: sap.com .....	45
Figura 7 1 – Motivos para Implantar BICC en una Organización. Fuente: sap.com.....	48
Figura 7 2 – Factores de Éxito en una implantación BICC. Fuente:sap.com .....	49
Figura 7 3 – Perfil Clave en una Implantación BICC. Fuente: sap.com .....	51
Figura 8 1 – Application Lifecycle Management Basado en ITIL. Fuente: sap.com .....	57
Figura 8 2 – Interconexión de SAP Solution Manager con otros Sistemas. Fuente: sap.com .....	58
Figura 9 1 – Ejemplo de Interfaz de SAP Lumira. Fuente: sap.com.....	63



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Figura 10 1 – Ejemplo de Interfaz SAP Web Intelligence. Fuente: sap.com..... 67

Figura 10 2 – Diagrama de Accesibilidad de BI Platform. Fuente: sap.com ..... 68

Figura 11 1 – Ejemplo de Interfaz Crystal Reports. Fuente: sap.com..... 74

Figura 11 2 - Diagrama de Accesibilidad de BI Platform. Fuente: sap.com .....75

# Capítulo 1: Introducción

---

El presente Trabajo Fin de Grado se ha realizado en el marco de unas prácticas en empresa. En concreto en el departamento de SAP Digital Business Services, Enterprise Support & Preferred Care Delivery. Las actividades realizadas en dichas prácticas y la posterior continuidad en la empresa ha permitido identificar la problemática en la que se encuentran las empresas a la hora de seleccionar herramientas de visualización de datos.

Es por ello, que este trabajo aborda dicha problemática.

En este Trabajo Fin de Grado se analizan tres herramientas de analítica que forman parte del catálogo de productos que ofrece SAP.

Dependiendo de la economía de cada empresa se tendrá alcance a unas determinadas herramientas, pero lo que más llama la atención es que se va a hablar de herramientas muy potentes que para uso personal pueden tener un coste alrededor de los 200€/año pero si hablamos de implantaciones en grandes empresas el coste por licencias y mantenimiento pueden llegar incluso a millones de euros.

Las herramientas sobre las que se va a realizar el análisis son:

- SAP Business Objects Lumira:

SAP Lumira, el siguiente paso en la visión del autoservicio en Business Intelligence. Anteriormente conocido como software de Inteligencia Visual, SAP Lumira se extiende más allá del escritorio, a la nube y permite a los usuarios:

Visualizar cualquier cantidad de datos en tiempo real de una manera personalizada.  
Acelerar la toma de decisiones basadas en responder las preguntas de negocio  
Aumentar el uso de datos de autoservicio sin aumentar la carga de trabajo de TI.

- BI4 Web Intelligence

Para obtener rápidos consejos e ideas para tu negocio, entender las tendencias y las causas originarias de los hechos presentes y futuros, SAP ofrece BusinessObjects Web Intelligence. Esta herramienta de generación de informes y análisis basadas en web, hacen que sea fácil descubrir rápido y cualquier fuente de datos esté preparada para aplicar técnicas BI, desde cualquier dispositivo.

- Crystal Reports:

Una sólida herramienta de generación de informes, SAP Crystal Reports convierte casi cualquier fuente de datos en información interactiva, procesable que se puede acceder en línea o fuera de línea, desde aplicaciones, portales y dispositivos móviles.

En la sección de GUÍA que se encuentra al final de este Trabajo Fin de Grado, se va a observar una elección de cada herramienta para empresas pequeñas, medianas y grandes, teniendo en cuenta el escenario perfecto para el funcionamiento de las herramientas en un ecosistema real.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## **1.1 Motivación**

Se puede afirmar que las empresas generan datos, en mayor o menor cantidad dependiendo de que sean medianas o grandes, y procesan esos datos con tal de obtener información relevante para cumplir con sus objetivos de negocio.

Por este motivo a lo largo de este Trabajo Fin de Grado, se va a hablar de las herramientas SAP que nos permiten visualizar estos datos de una manera atractiva, fácil y cómoda.

Vamos camino a una sociedad donde el ser humano no va a tener que procesar más datos, ya que el software de hoy, nos va a traducir esos datos en información del ayer y del mañana. Por lo que se podrá obtener con solo un clic el conocimiento sobre el aspecto que se quiera analizar.

En este momento es necesario introducir el concepto de KPI, necesario en el mundo del análisis.

Un KPI o indicador clave de rendimiento, “Es una medida del nivel del desempeño de un proceso. El valor del indicador está directamente relacionado con un objetivo fijado de antemano y normalmente se expresa en porcentaje.” según Wikipedia.

Indicador por el cual se va a regir internamente cada una de las herramientas que vamos a analizar y además les va permitir extraer conocimiento a partir de datos, comparando con el conocimiento que se extrajo en el pasado y las previsiones para el futuro.

## **1.2 Objetivos**

El Objetivo que se persigue es exponer toda la información necesaria de las herramientas que forman este Trabajo Fin de Grado para poder tomar una elección con un criterio determinado en el momento decisivo en el cual una empresa plantea adquirir una licencia de software que le acompañe en el camino hacia sus objetivos.

Para ello se van a presentar una serie de criterios que van a ser de utilidad para todo tipo de público, tenga o no, conocimientos tecnológicos.

También se va a tratar de adaptar los criterios al tipo de empresa en cuestión, pero esto se va a ver en la siguiente sección exclusivamente dedicada a ello.

## **1.3 Estructura del Documento**

La memoria desarrollada está estructurada en 13 Capítulos. El presente capítulo se trata de la introducción. En el Capítulo 2, se va a hablar de los Roles necesarios para implantar y mantener una solución de analítica, introduciendo el concepto de outsourcing, para abrir el abanico a todo tipo de empresas independientemente de sus

recursos. En el Capítulo 3, se van a plantear las integraciones más comunes con productos de analítica. Introduciendo los conceptos de Business Intelligence, Business Warehouse, OLAP, fuentes de datos y sistemas HANA o bases de datos en memoria. En el Capítulo 4, se van a sugerir las posibles instalaciones basándose en los sistemas nombrados. En el Capítulo 3, siempre teniendo en cuenta la posibilidad de encontrarse con clientes noSAP, por lo que se introducirá el SLT, necesario para transformar/replicar sistemas SAP y noSAP en base de datos Hana, haciendo especial hincapié en las diferencias entre instalaciones locales o en la nube. En el Capítulo 5, se van a presentar los distintos tipos de licencias así como los contratos opcionales de mantenimiento que ofrece SAP. En el Capítulo 6, se va a proponer una metodología para dimensionar la plataforma SAP Business Intelligence, por ser un elemento mayoritario en las instalaciones de BI. Se podrán ver las fórmulas aplicadas al dimensionamiento de un servidor BI con distintos componentes cuyos responsables se han introducido en el Capítulo dedicado a BICC. En el Capítulo 7, se van a introducir un conjunto de buenas prácticas, aplicadas por un equipo experto, para la implantación de sistemas BI, denominado BICC, que garantiza un mayor retorno de la inversión en implantaciones BI. En el Capítulo 8, se va a presentar una herramienta SAP muy potente para monitorizar e innovar los sistemas a los que está conectada, cubriendo todo el ciclo de vida del software. En el Capítulo 9, se va a introducir la información necesaria de SAP Lumira para que en poco tiempo se puedan conocer las características necesarias de la herramienta que se va a implantar. En el Capítulo 10, se va a introducir la información necesaria de SAP Web Intelligence para que en poco tiempo se puedan conocer las características necesarias de la herramienta/s que se van a implantar. En el Capítulo 11, se va a introducir la información necesaria de SAP Crystal Reports para que en poco tiempo se puedan conocer las características necesarias de la herramienta que se va a implantar. En el Capítulo 12, se va a proporcionar un análisis comparativo y una serie de criterios necesarios para la selección de la herramienta que se quiere implantar. En el Capítulo 13, se va a ofrecer una guía para implantar una solución Business Intelligence, aplicada a un caso real. Finalmente, las conclusiones serán abordadas en el Capítulo 14.



## Capítulo 2: Historia de las Herramientas SAP de Análisis y Necesidades de Información y Personal Experto en las Empresas

La historia de las herramientas de visualización de SAP es relativamente corta. Desde sus inicios SAP ha tenido grandes críticas en relación a la interfaz de usuario que posee su software, los usuarios la veían antigua, complicada, poco amigable. Pueden ser opiniones o gustos, pero lo que es notorio es la calidad, potencia y precisión del software que SAP provee. En el 2007 SAP poseía Business Explorer (BEx) y otras herramientas básicas con carencia de diseño. Por ello en 2007 compró la compañía líder de la competencia en soluciones de analítica, Business Objects, pasando a denominarse SAP Business Objects. De esta manera SAP ya podía disponer de una solución de analítica muy visual puntera en el mercado, por ello en 2008 siguió trabajando con este software para sacar a la luz la versión Enterprise XI 3.0, pero no fue hasta el 2009 y la versión 3.1, cuando SAP versionó por primera vez Business Objects Enterprise. Años más tarde siguió la innovación hasta integrar totalmente Business Objects en una plataforma de analítica denominada BI, permitiendo el despliegue de multitud de herramientas sobre esta plataforma y con integración a sistemas SAP como por ejemplo: Business Warehouse para la colección de datos, Solution Manager para el monitoreo y mantenimiento, etc. Los años próximos se siguió trabajando en esta línea hasta llegar a una plataforma BI y de analítica moderna que permite a las compañías obtener valor día a día.

SAP BI ha revolucionado la era de la analítica con una plataforma en la nube, multidispositivo y social.



Figura 2 1 – Historia de las herramientas de visualización. Fuente: sap.com

## 2.1 Necesidades de información en las empresas

A continuación se van a definir los siguientes tipos de empresa: pequeña, mediana y grande, para así poder entender mejor las necesidades que tiene y los recursos de los que dispone para satisfacer esas necesidades.

Tipo de empresa	N Empleados	Facturación
Micro Empresa	1-10	< 2 M€
Pequeña	11-50	< 10 M€
Mediana	51-249	< 43 M€
Grande	+250	> 43 M€

Tabla 2 1 – Comparación de Empleados y Facturación Según Tipo de Empresa. Fuente: INE

Empezando con las microempresas:

Son aquellas que tienen hasta 10 empleados y una facturación menor a 2 millones de euros. Motivo por el cual no son objeto de interés para este Trabajo Fin de Grado.

A continuación vamos a exponer los motivos por los que estamos excluyendo a las microempresas. El primero de ellos es la falta de recursos humanos. No se puede pretender que una empresa con menos de 10 trabajadores tenga un software puntero con una licencia cara a la que hacer frente desde su posición económica y que además requiere de un mantenimiento constante.

Este mantenimiento se puede llevar a cabo internamente o subcontratándolo. Con la primera opción se estará generando un alto coste en personal altamente cualificado. En caso de subcontratarlo, la prima mensual de mantenimiento quedará fuera del alcance de una microempresa motivo por el que no se recomienda este tipo de herramientas tan potentes.

Es cierto que estas empresas, a pesar de ser microempresas, proporcionalmente tienen las mismas necesidades de información que las pequeñas, medianas y grandes. Por ello suelen optar por paquetes de software que tienen integrados los módulos principales como pueden ser ERP, CRM, SRM, y el módulo de Analítica que se nutre directamente de los demás módulos, actuando sobre la misma base de datos.

Sobre este módulo de analítica suele haber predefinidos los informes más comunes, como pueden ser, informes de ventas, compras, producción, todos ellos con dimensiones como podrían ser los productos y sus categorías, el tiempo, las marcas, los fabricantes, etc. Seguimos hablando de analítica si contemplamos la funcionalidad de exportación a Excel. Pero en este punto podemos empezar a hablar de visualización. Ya

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

que o bien a través del módulo de analítica o de las funcionalidades de Excel podemos transformar datos analizados, en información consumible a golpe de ojo.

En cuanto a las Pequeñas empresas:

Con hasta 10 millones de euros de facturación, podemos afirmar que las necesidades de información son mayores y más difíciles de recoger sin un software adecuado. A diferencia de la micro empresa, la pequeña empresa tiene entre 11 y 50 trabajadores, motivo por el cual es más difícil que todos los trabajadores tengan una relación laboral fluida y tengan acceso a generar y consumir la información que necesitan. Por ello las instalaciones del software central de gestión de la empresa ERP ha de estar dimensionado para las exigencias del negocio. El volumen de datos que transita a diario es más grande, consecuentemente los informes tardan más en generarse y han de ser potentes para poder representar el volumen de datos que se desee. Por ello constan de herramientas de análisis más potentes e incluso dan la opción de integrar herramientas de visualización, que se nutren de los datos generados, para generar informes con la máxima potencia gráfica que aporta una herramienta de este tipo.

Dependiendo de en qué parte de la horquilla se sitúe la Pequeña empresa en cuestión, podrá tener una persona dentro del departamento de informática encargada de la analítica, se menciona persona encargada de la analítica ya que también hará más roles relacionados con la gestión y mantenimiento de las instalaciones tecnológicas de la empresa.

En relación a las medianas empresas:

Con una facturación inferior a los 43 millones de euros y entre 51 y 249 empleados se puede decir que requieren de un pequeño equipo dedicado a la analítica, pero dicho equipo no tiene por qué estar en plantilla. Puede ser un equipo externo subcontratado, o valiéndonos de un anglicismo “outsourced”. Para que quede más claro este concepto se ampliará más adelante cuando se hable del término “Outsourcing”.

Para gestionar el volumen de datos de una mediana empresa se requiere un software muy potente que gestione los procesos de negocio principales de la empresa, pero también una herramienta que sea capaz de procesar un gran volumen de datos para dar información en tiempo real de cómo están funcionando los procesos de negocio. Por ello más adelante se propondrá y seleccionará una herramienta de visualización que permita generar informes de gran utilidad, sintetizando la información de una manera visual y rápida y que explote todos los objetivos adaptándose a los recursos que la empresa dispone.

Ubicaremos una empresa grande:

Cuando su facturación es superior a 43 millones de € o su plantilla de empleados es superior a 250. Dada esta casuística se puede hablar de una situación en la que los recursos para analítica podrían considerarse ilimitados. Una empresa de estas

dimensiones va a poder afrontar el coste que supone el software y además va a invertir en innovar este software porque le va a dar mayor retorno de la rentabilidad a medio-largo plazo.

Otra vez se vuelve a plantear la opción de tener un equipo interno o recurrir a la externalización de servicios (outsourcing). Esta elección queda fuera del objeto de este Trabajo Fin de Grado debido a que solo dependerá de la decisión empresarial de especializarse en todos los procesos que afectan al negocio o solo en aquellos que se consideran clave y descendientes de la actividad principal de la empresa.

Las empresas deberán tener los siguientes roles para mantener su herramienta de visualización, por ello hay que tener en cuenta el personal requerido, que dependerá del número de personas que realizan el mismo rol: Roles Diseñador, Responsable de la toma de decisiones y Analista.

## **2.2 Rol de Diseñador:**

Se encarga de crear el contenido, crea informes estándar para poder revisar las métricas operacionales(KPI), incluye alertas que ofrecen información que permite hacer seguimiento, comparten informes a audiencias muy grandes y hacen uso de la interoperabilidad del producto.

Se encarga de crear activos que permitan a los analistas y a los responsables de la toma de decisiones, buscar y explorar la información para que puedan responder las preguntas que les surjan en cualquier momento y lugar.

## **2.3 Rol de Analista:**

Responde a las preguntas que surgen en cualquier momento y lugar, utilizando datos históricos e información en tiempo real.

Se encarga de buscar y explorar la información usando palabras naturales y visualizaciones simples.

Se encarga también de acceder a un gran volumen de datos ya sea información local o en la nube, con el fin de combinar, enriquecer, manipular y mezclar información.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## **2.4 Rol de Responsable de la toma de decisiones:**

Su función principal es la de consumir e interactuar con la información para predecir el futuro y obtener beneficio de ello. En su rol recae la responsabilidad de descubrir tendencias y patrones.

Los roles anteriormente descritos van a ser necesarios para cualquier tipo de organización. La principal diferencia recaerá en el número de personas que van a realizar estos roles y si formarán parte de la plantilla de la empresa o no.

## **2.5 Outsourcing**

Tener un equipo dedicado a este tipo de tareas en plantilla no es mejor ni peor, pero sí más costoso. Por ello la tendencia del momento es externalizar los servicios, ya que aporta flexibilidad y posibilidad de escalabilidad en caso de que disminuya o aumente el volumen de negocio de la empresa y por consiguiente se requieran más o menos activos humanos desempeñando estos roles.

Se podría definir el Outsourcing como: la acción de recurrir a una agencia externa para operar una función que anteriormente se realizaba dentro de la compañía.

Es decir el Outsourcing trata de encargar a proveedores externos aquellas actividades que no forman parte de la columna vertebral del negocio. En un contexto de globalización de mercados, las empresas deben dedicarse a innovar y a concentrar sus recursos en el negocio principal. Por ello el Outsourcing ofrece una solución óptima y es motivo de permanentes alianzas estratégicas.

Resumiendo: el Outsourcing es la transferencia a terceros de actividades no medulares.

Un vez que disponemos de los recursos humanos que garantizarán el desempeño de las tareas definidas en los roles anteriormente expuestos, será necesario describir el objeto de estos roles. Que no es más que velar por el cumplimiento de los KPI definidos para un periodo de tiempo. Podrían llamarse objetivos, metas, pero eso sería hablar muy a grandes rasgos, y la tarea de un equipo de analistas es muy minuciosa, ya que cada pequeño indicador puede aportar mucha información relevante al ser analizado junto a muchos más pequeños indicadores generando un histórico que al ser comparado en el tiempo nos va a ofrecer tendencias, para ese indicador en concreto, que deberán ser estudiadas y analizadas al detalle para que los responsables de la toma de decisiones puedan actuar y dirigir la organización hacia el rumbo que indican los datos.

# Capítulo 3: Integración: Sistemas y Datos

En este capítulo se va a hablar del origen de los datos. Surgirán las siguientes preguntas: ¿De qué sistemas se van a obtener esos datos? ¿Cuál va a ser la fuente de Datos?

La palabra sistema es muy amplia y puede significar muchísimas cosas. En este contexto hace relación a sistemas de gestión usados por las empresas, como pueden ser:

- ERP(Enterprise Resource Planning): Sistema que tiene por objeto planificar los recursos de la compañía.
- CRM(Customer Relationship Management): Sistema que tiene por objeto gestionar las relaciones con los clientes.
- SRM(Supplier Relationship Management): Sistema que tiene por objeto gestionar la relación con los proveedores.
- SCM(Supply Chain Management): Sistema que tiene por objeto gestionar la cadena de suministro.
- BI(Business Intelligence): Sistema que tiene por objeto extraer conocimiento del negocio.
- BW(Business Warehouse): Sistema que tiene por objeto almacenar grandes cantidades de datos del negocio.

Los sistemas nombrados anteriormente tienen un propósito concreto y definido, pero necesitan de los demás para poder operar. Cada sistema genera su propia fuente de datos y para el propósito que nos atañe necesitamos un sistema que actúe como integrador de estos datos para su posterior análisis.

SAP BusinessObjects Business Intelligence es una plataforma flexible y escalable que ofrece gran potencia de cálculo, informes interactivos a usuarios finales a través de aplicaciones web. Es usado para generar informes semanales de ventas, ofreciendo servicios personalizados o integrando información crítica en portales corporativos.

La plataforma BusinessObjects Business Intelligence ofrece beneficios tangibles que se extienden a lo largo de cualquier organización. Como herramienta con integración para generación de informes, análisis y entrega de información, la plataforma de Business Intelligence ofrece una solución para incrementar la productividad del usuario final y reducir los esfuerzos administrativos.



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

En la siguiente sección se va a ofrecer una visión general de las herramientas, componentes software y productos de soporte utilizados por SAP BusinessObjects Business Intelligence Platform.

Administrador de Sistema Central	Herramientas de escritorio para la administración del sistema y situaciones de actualizaciones. Incluye las siguientes herramientas; desde donde se gestiona el rendimiento de la computadora, las actualizaciones del software, parches y desde donde se promueven los informes predefinidos nuevos:  Gestor Central de la Configuración Gestión de actualizaciones Diagnóstico de Repositorios de Datos Gestión de reparto de recursos
Consola Central de Gestión	Portal web para la administración del sistema mediante la plataforma BI
WDeploy	Esta herramienta de despliegue se utiliza para crear y desplegar las aplicaciones web de la plataforma BI a un servidor de aplicación web soportado y existente en la instalación de BI.
BI Launchpad	Portal de aplicaciones Web para diseñadores y responsables de la toma de decisiones instalado con la plataforma BI. Usado para acceder a Crystal Reports y Web Intelligence (siempre que se tenga licencia)

Tabla 3 1 – Componentes SAP BI Platform. Fuente: sap.com

En la Tabla 3 2 se van a ver los complementos o addons que se pueden añadir opcionalmente a la plataforma BI:

SAP Crystal reports	Aplicación de diseño de informes, que pueden ser publicados y compartidos a través del BI Launchpad.
SAP Web Intellingence	Es una herramienta de análisis, generación de informes y consultas
SAP BObj Lumira	Aplicación de escritorio que permite generar informes muy visuales a modo de historia. Hace posible el Big Data para usuarios no expertos.

Tabla 3 2 – Herramientas BI Platform. Fuente: sap.com

Como muestran las figuras anteriores, vemos que se pueden integrar las herramientas de visualización, objeto de análisis en este Trabajo Fin de Grado, con la plataforma BI. Pero, ¿qué pasa si no se posee la plataforma SAP BI?

Es necesario destacar el liderazgo de SAP en estas herramientas, ya que están hechas para poder utilizarse con cualquier tipo de sistemas no-SAP pudiendo utilizar cualquier fuente de datos como origen.

Por ello SAP proporciona guías de acceso a datos, que ayudan a aprender acerca de cómo interconectar sistemas y cómo configurar la conexión con servidores para habilitar este uso de datos, haciendo especial hincapié en:

- Fundamentos de conectividad con el servidor.
- Acceso de datos para CSV, OData, SAP ERP, XML.
- Crear conexiones JDBC, ODBC o Javabeen.
- Configurar los parámetros de acceso.

Se acaba de exponer la herramienta utilizada como plataforma de Business Intelligence por SAP. Es cierto que esta plataforma de BI tiene su propia base de datos, pero podríamos calificarla de insuficiente para grandes volúmenes de datos. Por tanto si se quiere exprimir el máximo potencial de esta plataforma y de todas las herramientas que le pueden ser añadidas, deberemos de nutrirla de una manera correcta. Por ello vamos a desarrollar el concepto de Business Warehouse, también conocido como BW o almacén de datos.

El almacén de datos de SAP contenido en un sistema al que a partir de ahora se hará referencia como BW se encarga de recolectar, combinar y consumir datos de una manera fácil con el objetivo de poder usar esa base para la generación de informes, necesarios en la toma de decisiones.

SAP BW permite recolectar los datos tanto de sistemas SAP, como de productos de terceros, incluyendo archivos como fuente de datos.

Tener toda la información almacenada en el mismo lugar, ofrece grandes beneficios de cara a la generación de informes, análisis y la interpretación de los datos. Este hecho es crucial para garantizar y mejorar la competitividad frente a otras compañías optimizando los procesos internos y reduciendo el tiempo de reacción de estos frente a las necesidades del mercado.

SAP Business Warehouse ofrece herramientas y funcionalidades propias, que permiten a las compañías cumplir sus objetivos. La integración de BW, transformación y consolidación de datos permiten extraer información de sistemas SAP tanto como de fuentes externas de datos. BW ofrece una infraestructura de alto rendimiento que es de gran utilidad para evaluar e interpretar datos. Los responsables de la toma de decisiones podrán decidir con fundamentos e identificar las actividades objetivo en los datos analizados.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Áreas funcionales de SAP BW:

Almacén de datos	<p>Almacenar datos en SAP BW permite: integrar, transformar, consolidar, limpiar y almacenar datos. También incorpora la extracción de datos para su posterior análisis e interpretación.</p> <p>El proceso de almacenaje de datos incluye: el modelado de datos, la extracción de datos, procesado de datos y la administración de los procesos que se dan en el almacén de datos.</p> <p>Por ello SAP BW ofrece una herramienta de administración central de tareas llamada “Data Warehousing Workbench”</p>
Motor de Analítica	<p>El motor de analítica ofrece funcionalidades OLAP y servicios como el diseñador de procesos de análisis.</p>
SAP Business Explorer	<p>Esta herramienta permite realizar consultas, informes, y funcionalidades de análisis. Como empleado, con el oportuno permiso de acceso, se puede evaluar información del pasado o del presente en distintos niveles de detalle y desde distintas perspectivas, desde web o Excel.</p> <p>También se puede usar para planificar la inserción de datos en el almacén. Se puede difundir información por email o publicarla directamente en un portal web.</p>
Herramientas y servicios genéricos	<p>Varias herramientas y servicios pueden ser utilizadas para desarrollar objetos y procesos en BW, suministrando datos a la instalación de la empresa, haciendo test, trazas de rendimiento y monitorizando como trabaja BW junto a todos los demás sistemas.</p>
Interfaces	<p>SAP BW ofrece una arquitectura abierta en muchas áreas. Se pueden extraer datos desde varios sistemas integrados en BW y evaluar estos datos para generar informes usando varias herramientas front-end.</p>
Base de Datos Hana	<p>Utilizando SAP Hana como la base de datos para BW, permite procesar consultas y ejecutar procesos de carga en el almacén de datos eficientemente. La base de datos Hana, reemplaza la base de datos interna y también el acelerador BW por lo que se simplifica la infraestructura, la administración y mantenimiento de esta.</p>

Tabla 3 3 – Áreas Funcionales SAP Business Warehouse. Fuente: sap.com

¿Por qué es esto posible? La respuesta a esta pregunta es sencilla: BW organiza la información en cubos OLAP.

Para entender bien el funcionamiento de esta tecnología se deben describir una serie de conceptos con los que tiene relación:

Data source o fuente de datos: también puede ser llamado fichero de datos ya que es una colección de datos almacenados.

Universo: Un universo representa un conjunto preseleccionado de datos con una fuente de datos compleja, como origen. Los universos pueden contener: medidas, dimensiones y atributos.

Medidas: Recuperación de datos(retrieve), normalmente datos numéricos, resultado de cálculos en la base de datos.

Dimensiones: Es una colección de datos relacionados que representan un aspecto del negocio, por ejemplo: productos, ventas, etc.

Hechos: Son las tablas de hechos que contienen los datos.

Atributos: Proveen datos descriptivos acerca de una dimensión o jerarquía, por ejemplo: bebidas podría ser un atributo de productos.

Ahora ya se está en disposición de explicar que es un cubo y que es OLAP.

Un cubo o infocubo describe (desde el punto de vista del análisis) un conjunto de datos relacionados con un área de negocio concreta. Se puede decir que es un conjunto de tablas relacionales organizadas en esquema de estrella, es decir, una gran tabla de hechos en medio, rodeada de varias tablas de dimensión.

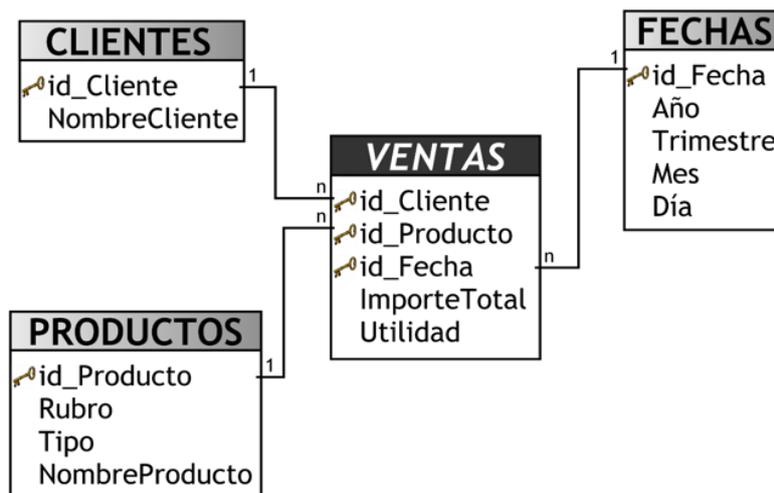


Figura 3 1 - Ejemplo de esquema en estrella. Fuente: dataprix.com

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Los Infocubos son rellenos con datos procedentes de 1 o más fuentes de datos o proveedores de información. Están disponibles como proveedores de información para ser analizados o ser utilizados como fuentes para la generación de informes.

La estructura que siguen para almacenar los datos se encarga de almacenar físicamente esos datos en un Infocubo. Esto incluye el almacenaje de objetos y de sus correspondientes datos.

Además encontramos un tipo de Infocubos que pueden operar en tiempo real, por ello se les debe dar un trato diferente a los Infocubos estándar.

Hay que destacar que los Infocubos son altamente seguros, ya que permiten el acceso a los datos de manera selectiva. Permitiendo consultar exclusivamente la información a la que se tiene autorización.

En este momento debemos profundizar en el concepto OLAP:

OLAP(Online Analytical Processing) hace referencia a la idea de multidimensiones jerárquicas, ya que esta estructura multidimensional ayuda al procesado de información operativa e histórica que es parte de todas las organizaciones, desde distintos puntos de vista, desde que estas utilizan computadoras.

El procesado de información va de la mano con la actividad diaria en una organización, es decir, se realizan operaciones y análisis enfocados a la toma de decisiones.

Para que sus beneficios puedan ser tangibles, se van a enumerar a continuación:

- OLAP permite analizar datos multidimensionales que respondan preguntas rápida y eficientemente y que puedan ser compartidas a lo largo de la organización de una manera fácil.
- Ofrece facilidad para aquellos analistas que tienen acceso a las fuentes de datos OLAP dentro de su organización.
- Reduce el coste y esfuerzo asociado al análisis de información en una Base de Datos Multidimensional
- Funcionalidad Analítica: La estructura en Infocubos le permite que la información sea accesible de manera intuitiva, gráfica y que pueda ser compartida con pocos clics.
- Conocimiento Profundo del Negocio: Aglutina todos las fuentes de datos en un simple lugar de trabajo y permite navegar a través de múltiples dimensiones, jerarquías, para responder preguntas complejas.
- Infraestructura Desplegada: Reutiliza los Infocubos de BW, consultas sobre otras herramientas, incluso cubos de herramientas de terceros, con la ayuda de SAP BusinessObjects BI Platform.

Características OLAP:

Fuente de datos	Consolidación de datos.
Propósito de los datos	Ayudar con la planificación, resolución de problemas y dar apoyo a la toma de decisiones.
Velocidad de procesado	Depende siempre del volumen de datos, las consultas complejas pueden tardar varias horas, pero siempre se pueden optimizar con la creación de índices.
Diseño de la BD	Esquema de estrella, con menor uso de tablas.
Copias de Seguridad y recuperación	Dependiendo de la casuística, se puede considerar refrescar la información histórica desde la información diaria o actual.
Tipos de datos	Siempre información histórica, ya que estamos hablando de una tecnología utilizada por un sistema BW que tiene en su esencia almacenar datos históricos.
Consultas	Consultas complejas con información agregada.
Operaciones sobre la BD	Vistas multidimensionales de distintos tipos de actividades llevadas a cabo en la compañía.
Durabilidad de los datos	Algunos expertos en la materia estipulan una durabilidad de los datos entre 2 y 7 años.

Tabla 3 4 – Tabla Características OLAP. Fuente: OLAP Solutions. Erik Thomsen

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Funcionalidades OLAP:

Navegación	<p><b>Drilldown:</b> Expande los niveles inferiores jerárquicamente.</p> <p><b>Drillup:</b> Recoge los niveles inferiores a su inmediatamente superior jerárquicamente.</p> <p><b>Dice:</b> Elimina elementos expandidos mediante drilldown de la vista.</p> <p><b>Swap:</b> Intercambia elementos expandidos mediante drilldown.</p>
Filtrado	<p><b>Slice:</b> Restringe características en las selecciones, como pueden ser: valores, rango de valores, elementos jerárquicos, exclusiones, etc.</p>
Agregación	<p>Puede ser de tipo estándar, excepción o local, pero siempre hace referencia a una operación aritmética que aporta una información extra a la consulta.</p>
Diseño	<p>Permite mostrar y suprimir filas de resultados y subir arriba o abajo la posición jerárquica de los nodos.</p>
Selección	<p>Resaltado de valores límite o condiciones definidas automáticamente.</p>
Estructurado	<p>Asignación jerárquica con drilldown para múltiples elementos.</p>
Funcionalidades Genéricas de Análisis	<p>Ordenado con referencias clave.</p> <p>Fórmulas matemáticas y estadísticas.</p> <p>Conversión monetaria.</p> <p>Eliminación de volumen interno de negocio.</p>
Optimización	<p>Siguiendo las siguientes practicas se verá optimizado el uso de OLAP:</p> <p>Consultas no acumulativas.</p> <p>Uso de agregados.</p> <p>Implementación de una Cache OLAP.</p>
Funcionalidades Adicionales	<p>Variables de parametrización.</p> <p>Incremento de reusabilidad de las consultas.</p> <p>Autorizaciones de usuarios para controlar el acceso a la información.</p>

Tabla 3 5 - Tabla Funcionalidades OLAP. Fuente: OLAP Solutions. Erik Thomsen

Una vez introducido el concepto OLAP y con ello mostrada la complejidad de los datos y su volumen, se va a proponer una opción para optimizar el tiempo de obtención de la información directamente haciendo mejoras hardware.

Por ello es necesario ir un paso más allá en la integración de un sistema almacén de datos o BW. Para ello es obligado introducir el concepto de Bases de Datos “In-Memory” o en memoria RAM.

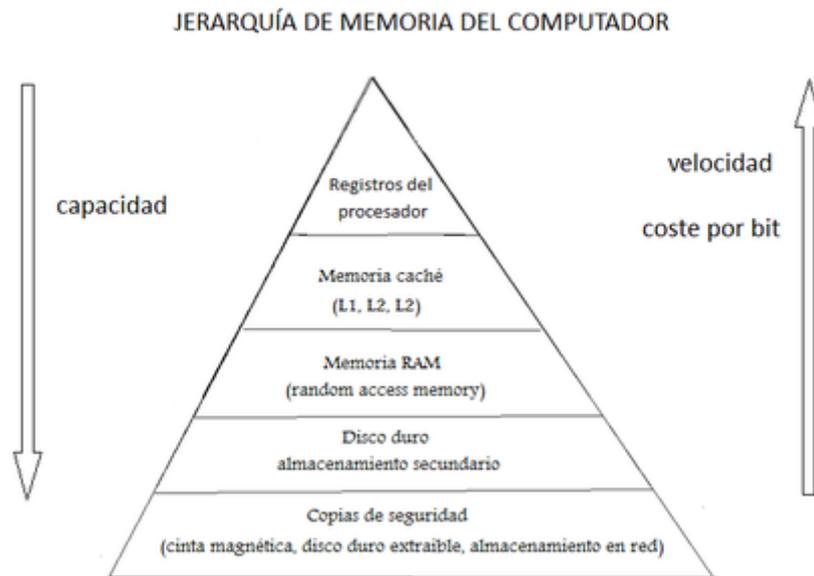


Figura 3 2 – Jerarquía de Memoria del Computador. Fuente: Wikipedia

Según la siguiente figura, la jerarquía de memoria sitúa a la memoria RAM por encima de discos duros y cintas, en lo que a velocidad se refiere, por lo que el tiempo de acceso a un voluminoso almacén de datos se ve reducido exponencialmente.

En cuanto a la integración con tecnologías en memoria (in-Memory):

El propósito principal de esta tecnología es mejorar el rendimiento del sistema. En particular hace posible el procesado eficiente de consultas de cualquier tipo, gran volumen de datos, consultas frecuentes, cálculos complejos, etc.

Otro uso posible sería utilizar la tecnología in-Memory como un acelerador del BW. Si el uso de BW va a requerir la persistencia de los datos en la base de datos, acceder a los datos va a ser un proceso lento y costoso. Por ello se puede mejorar el acceso creando una estructura de índice alojada en memoria.

Hay que destacar que una base de datos Hana ofrece beneficios adicionales a los mencionados en esta sección.

- Integración con BI Content:

Se trata de un Add-On con modelos de información, informes y situaciones de análisis basados en metadatos de gran consistencia. Los modelos de información cubren todas las áreas de la compañía e integran el contenido de cualquier aplicación SAP y algunas otras aplicaciones externas.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

- Integración con SAP Business Explorer:

Potente herramienta que permite evaluar datos históricos o actuales en varios niveles de detalle y desde distintas perspectivas. Ya sea a través de la web o del portal e incluso desde Excel. También permite planificar la inserción de datos en tu almacén de datos.

- Integration con Business Intelligence Business Objects:

Las herramientas de Business Objects como ya se ha mencionado, permiten la eficiencia a nivel de interfaces en las herramientas de analítica.

- Integración con la Gestión de la Información de Negocio (EIM):

Ofrece posibilidades extra en las soluciones BW, como por ejemplo: Transferencia de datos, distribución de datos desde BW, uso de procesos en cadena.

# Capítulo 4: Posibles Escenarios

En este capítulo se va a hacer referencia a las posibles instalaciones y los sistemas que se verán involucrados en ellas, por ello va a ser necesario introducir el término SLT por ser el único concepto presente en este capítulo del que aún no se ha hablado.

SLT viene del Inglés System Landscape Transformation también conocido como SRS del Inglés System Replication Server.

Como indican sus siglas, es un sistema utilizado para transformar/replicar sistemas SAP y noSAP a HANA permitiendo así obtener datos en tiempo real.

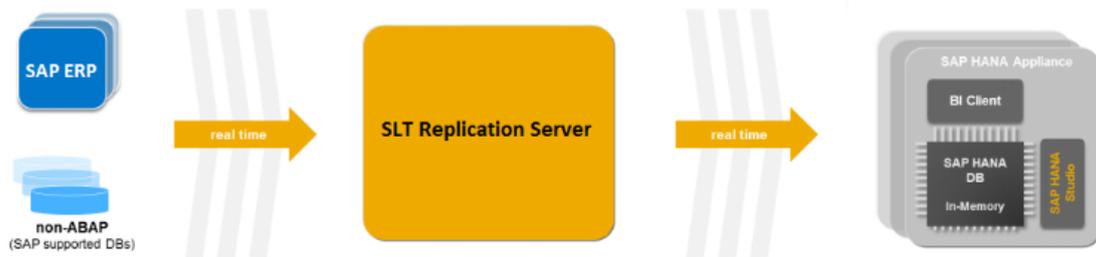


Figura 4.1 – Esquema de Replicación de Sistemas Mediante SLT. Fuente: sap.com

SLT permite:

- Datos en tiempo real.
- Programar replicación de datos con posibilidad de migrar datos a sistemas Hana en tiempo real.
- Monitorización con SAP Solution Manager.
- Configurar la transformación de los datos.
- Permite clustering.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

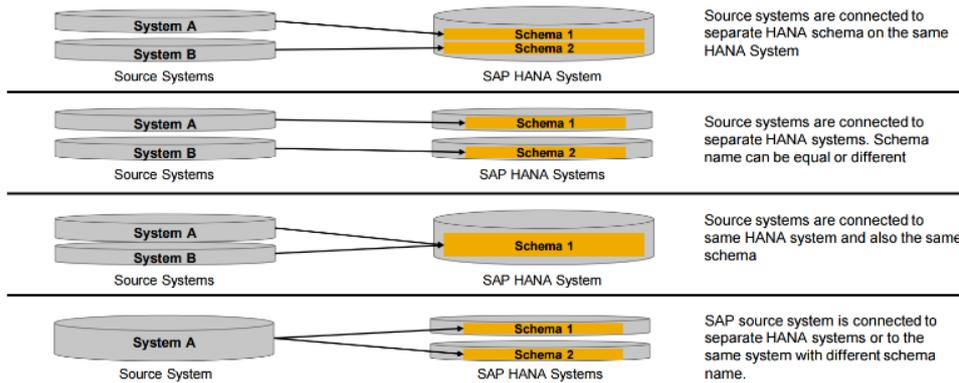


Figura 4 2 – Esquema de Transformación de Distintas Fuentes de Datos a Hana. Fuente: sap.com

Como muestra la *Figura 4 2* hay distintas formas de transformar sistemas SAP y no SAP a sistemas SAP HANA, esta información va a ser útil para mostrar a continuación los posibles escenarios que se podrán dar en la implantación de las herramientas objeto de este Trabajo Fin de Grado:

- Escenario 1: SAP BI + SAP BW + SAP S/4HANA + Herramienta 1, 2 o 3

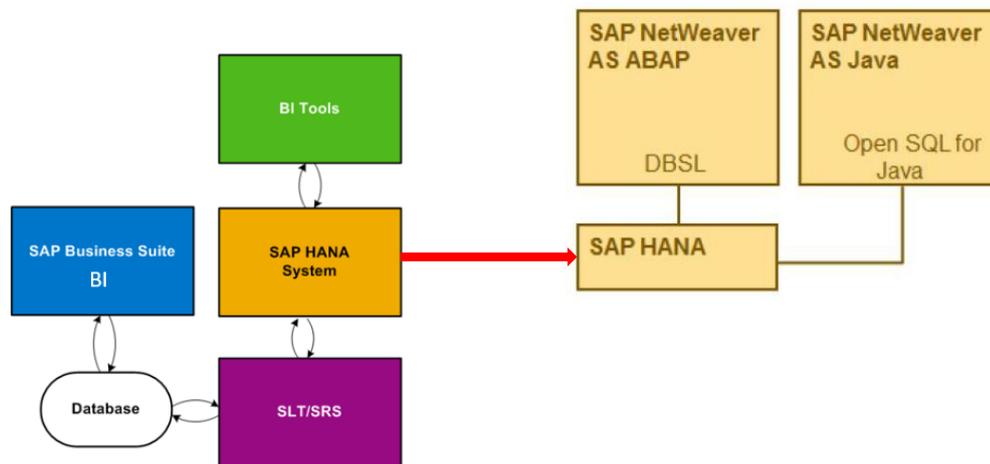


Figura 4 3 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com

Como se puede observar la instalación de la *Figura 4 3* está formada por la Plataforma de Business Intelligence que se nutre de su minúscula base de datos. Para solucionar el problema que se da frente a una base de datos de estas características, en este ejemplo se desea añadir un sistema BW o Business Warehouse, que se nutrirá de un aplicativo como por ejemplo ERP, CRM, SRM, etc. en este caso sobre Hana. Por ello podemos observar una implementación de SAP Netweaver dual stack(ABAP + JAVA). Sobre la pila ABAP será desplegado este sistema BW el cual nutrirá a las herramientas de BI, que se analizan en este trabajo, en tiempo real.

- Escenario 2: SAP BI + SAP BW Accelerator + Herramienta 1, 2 o 3

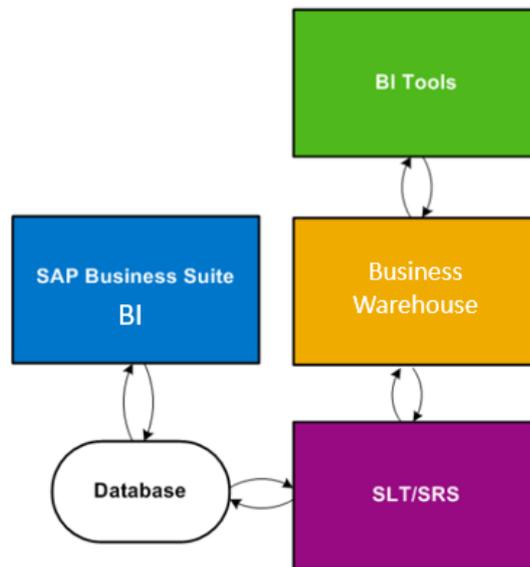


Figura 4 4 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com

En la instalación de la *Figura 4 4* se puede observar el uso de Hana como un acelerador del almacén de datos para el sistema BW. El principal objetivo de esta instalación es eliminar los cuellos de botella que puedan ocasionar las consultas de volúmenes grandes de datos.

La forma de hacerlo posible es gracias a la replicación de los datos de la base de datos principal en el sistema BW instalado sobre Hana. A su vez la base de datos debe de estar enlazada al sistema BI donde se generan las tablas que posteriormente se leerán desde un sistema Hana en memoria.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

- Escenario 3: SAP BI + Herramienta 1, 2 o 3

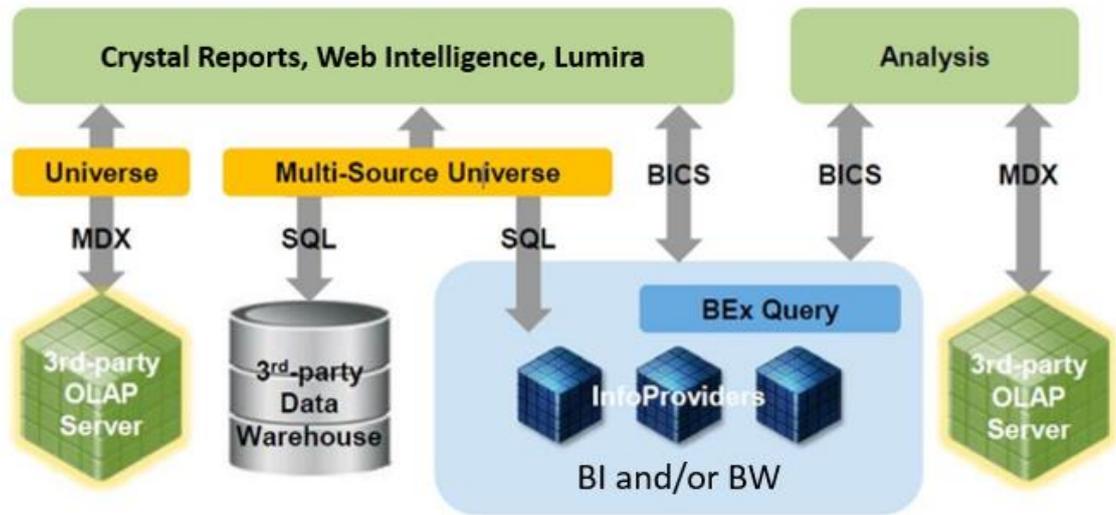


Figura 4 5 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com

En la instalación de la *Figura 4 5* se puede observar un despliegue de las herramientas sobre la plataforma BI con posibilidad de integración con sistemas de terceros e incluso carga de archivos de terceros como fuentes de datos. En este ejemplo se dispone de la base para ejecutar y mantener las herramientas que se exponen en este Trabajo Fin de Grado.

- Escenario 4: Herramienta 1, 2 o 3

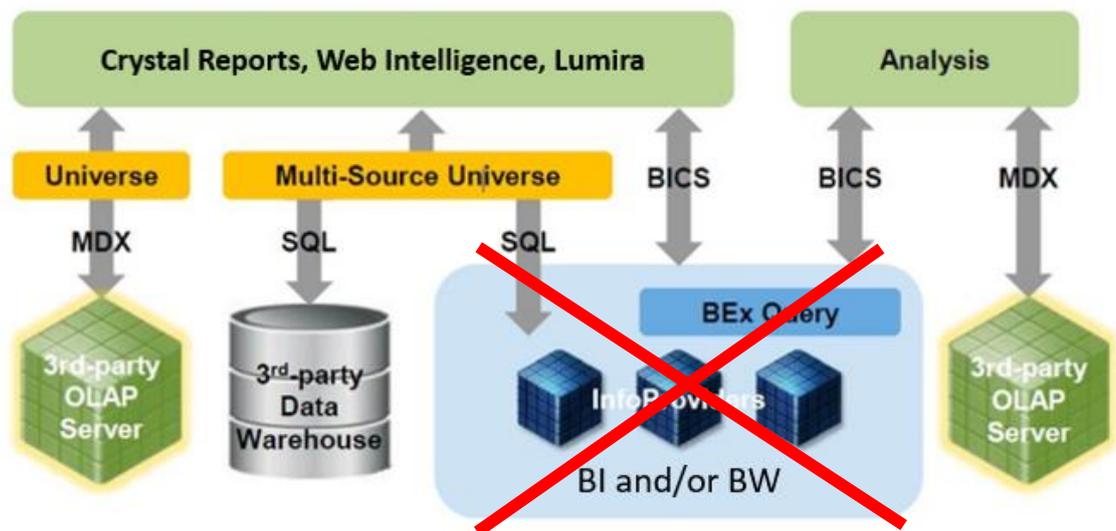


Figura 4 6 – Posible Escenario de Instalación. Fuente: sap.com

En la *Figura 4 6*, particular de las compañías más pequeñas, se muestran las herramientas de visualización de datos, con posibilidad de usarse con fuentes de datos nuevas o con conexión directa a Base de Datos de cualquier sistema SAP o noSAP. El mantenimiento y las actualizaciones se realizarán manualmente sobre cada herramienta, ya que no se dispone de una consola central que las administre todas.

Además de los escenarios definidos anteriormente, se debe de tener en cuenta donde se quieren alojar esos sistemas. Hay 2 opciones: On premise (instalación en servidores físicos propios) o en Cloud(en la nube) pero esta decisión no es blanco o negro, por ello se va a exponer la gama de grises que se ofrece. Se deja la elección para el apartado final, la cual se verá influenciada por el tipo de compañía que desea implantarla, pero se debe tener en mente que dependiendo del escenario elegido el coste de mantenimiento será menor o mayor.

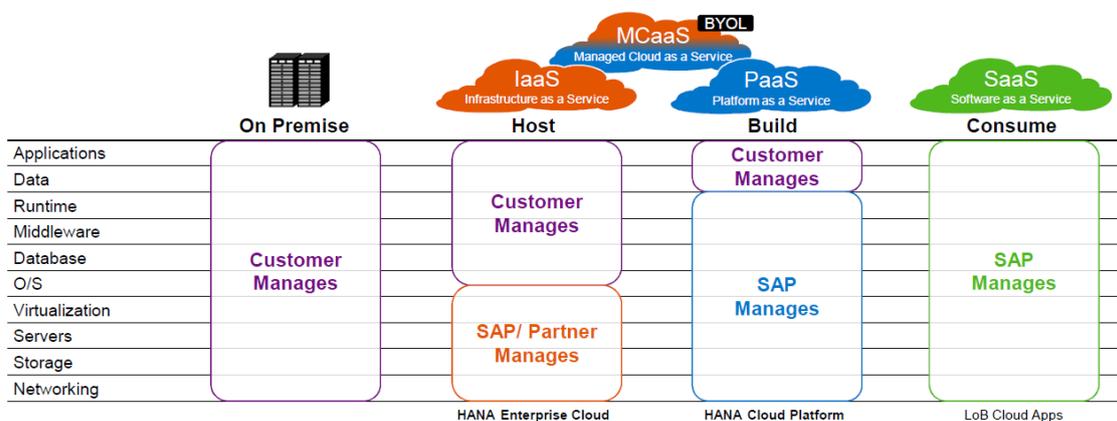


Figura 4 7 – Modelos de Alojamiento Locales y en la nube de los Posibles Escenarios. Fuente: sap.com

Antes de entrar en detalle en cada tipo de alojamiento, se va a definir cada componente que interviene en cada solución:

- Aplicaciones: “Programa preparado para una utilización específica.”
- Datos: “Información dispuesta de manera adecuada para su tratamiento por una computadora.”
- Runtime: Hace referencia al “tiempo que permanece un programa informático ejecutándose sobre el sistema operativo de una computador.”
- Middleware: “Software dotado con conexiones y sincronizaciones que permiten interactuar o comunicarse con otras aplicaciones”
- Base de Datos: “Conjunto de datos organizado de tal modo que permita obtener con rapidez diversos tipos de información.”
- Sistema Operativo: “Programa o conjunto de programas que realizan funciones básicas y permiten el desarrollo de otros programas.”

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

- Virtualización: “Creación a través de software de una versión virtual de algún recurso tecnológico, como puede ser una plataforma de hardware, un sistema operativo, un dispositivo de almacenamiento u otros recursos de red.”
- Servidores: “Unidad informática que proporciona diversos servicios a computadoras conectadas con ella a través de una red.”
- Almacenamiento: “Acción y efecto de almacenar.”
- Redes: “Conjunto de computadoras o de equipos informáticos conectados entre sí y que pueden intercambiar información.”

Todos estos componentes han de ser mantenidos. Por ello para poder hacerse una idea del coste final de cada solución se van a introducir una serie de roles que serán necesarios para mantener cada componente.

	Técnico HW	Técnico SO/BD	Técnico Redes	Consultor Funcional
Aplicaciones				X
Datos				X
Runtime				X
Middleware			X	
Base de Datos		X		
Sistema Operativo		X		
Virtualización	x	x		
Servidores	X			
Almacenamiento	X			
Redes			X	

Tabla 4 1 – Roles Necesarios por Componente. Fuente: Elaboración Propia

- Consultor Funcional: Este rol aparentemente es el más importante para una compañía, ya que es el responsable de que funcionen todas las aplicaciones y que los datos se estén gestionando correctamente a nivel lógico.
- Técnico en Redes: Responsable de que todos los sistemas estén correctamente interconectados para que las sincronizaciones entre ellos funcionen correctamente en el tiempo que se les requiere. También es encargado de velar por la seguridad de los sistemas y la información que contiene, ya que es un activo muy valioso para las corporaciones.
- Técnico en SO/BD: Experto en sistema operativo y base de datos responsable de asegurar que las configuraciones del sistema operativo y la base de datos, son correctas para el tipo de aplicación que se va a usar y el mantenimiento de las mismas, como por ejemplo: actualizaciones de sistema operativo que garantizan más funcionalidad, estabilidad y seguridad. También es responsable de trabajar junto al responsable de HW para configurar las virtualizaciones de máquinas comprobando que se dimensionan correctamente.

En cuanto a Bases de Datos será el responsable de velar por la persistencia e integridad de los datos, tanto como políticas de archivado de datos para que la información de la organización cumpla con las políticas legales para cada uno de los países en los que opere.

- Técnico en HW: Es el responsable de garantizar la disponibilidad de las máquinas que gestiona. Para ello administra los recursos hardware, los monitoriza para ver en qué nivel de rendimiento trabajan y si es necesario los mantiene.

	Técnico HW	Técnico SO/BD	Técnico Redes	Consultor Funcional
On premise	X	X	X	X
IaaS		x	x	X
PaaS				X
SaaS				x

Tabla 4 2 - Roles Requeridos por Tipo de Alojamiento. Fuente: Elaboración Propia

Como vemos en la figura, nos encontramos frente a 4 distintos tipos de alojamiento:

1. On Premise: Terminología utilizada para hacer referencia a un tipo de instalación en servidores locales propios (en el edificio).
2. IaaS: Es un tipo de instalación en la nube, en la cual un Partner gestiona el Hardware y la parte técnica de la instalación.
3. PaaS: Todo es gestionado por un Partner, excepto las aplicaciones y los datos.
4. SaaS: Todo es gestionado por un Partner, este tipo de servicio va enfocado a clientes pequeños y se ofrecen soluciones por líneas de negocio, ya que no está permitido el desarrollo o cualquier tipo de modificación del Software en este tipo de servicio.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## Capítulo 5: Licencias y Mantenimiento

Cuando se habla de licencias en SAP, se hace referencia a pago por uso de su Software, que suele facturarse anualmente.

Se deben distinguir 2 tipos de licencia:

- Licencia tipo NUL, del Inglés(Named User License): Este tipo de licencia es asignada a una única persona y solo podrá ser usada por dicha persona, suelen ser administradores de sistema.
- Licencia tipo CAL, del Inglés(Client Access License): Este tipo de licencia es asignada a tantos equipos como use dicha persona. El usuario podrá conectarse al sistema siempre y cuando el número de licencias concurrentes sea  $\leq$  al número de licencias CAL contratadas.

Como se puede observar la diferencia de las licencias está en el uso que se le da. Con CAL cualquier persona podrá usar dicha licencia pero solo se permitirá el acceso siempre que hayan licencias disponibles. Con licencia NUL solo podrá ser utilizada por una persona porque solo se permite el acceso desde un equipo.

Obviamente, cualquier empresa es libre de crear el número de usuarios que crea conveniente, pero SAP tiene mecanismos para auditar(anualmente) que el uso que dan los usuarios se ajusten al número y tipo de licencias negociadas en el momento de la compra.

Las licencias son muy importantes para SAP, aparte de pagar por el uso del software, permite ser la base para el cálculo del coste de mantenimiento. A parte de cobrar la suma de las licencias, añade un suplemento del 19, 22 o 24% dependiendo del tipo de contrato de mantenimiento escogido, opcionalmente. SAP ofrece los siguientes tipos de contratos de mantenimiento:

- Standar Support:

Ofrece un tipo de soporte reactivo, es decir, SAP actúa cuando el problema ha ocurrido y tratará de solucionarlo lo antes posible. El coste de este tipo de contrato de mantenimiento es del 19% sobre el coste total de las licencias.

- Enterprise Support:

Ofrece un tipo de soporte proactivo, es decir, SAP se anticipa proactivamente a los problemas. Para ello ofrece asesores de negocio que recomendarán servicios al cliente antes, durante y después de que se dé un problema. Además ofrece un portal de colaboración con expertos de SAP donde se puede encontrar la solución a muchos problemas ya sea consultando directamente con los expertos o a través de sesiones grabadas en video. Con este tipo de contrato se incluyen tiempos de respuesta y resolución de problemas firmados por contrato, SLA.

El coste de este tipo de contrato de mantenimiento tiene un coste del 22% sobre el coste total de las licencias.

- Preferred Care & Premium Engagement:

Ofrece un tipo de soporte proactivo para los clientes top. Cada cliente con contrato Preferred Care dispondrá de un asesor de negocio asignado para él, siendo este el punto de contacto entre la empresa y SAP. Además permite la personalización de los SLA según las necesidades del cliente. En caso de encontrarse en un proyecto que requiera de un asesor de negocio, SAP facilitará un efectivo para que trabaje con el equipo de la empresa hasta que finalice dicho proyecto, que podrá durar meses e incluso años. El coste de este tipo de contrato de mantenimiento tiene un coste del 24% sobre el coste total de las licencias.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## Capítulo 6: Dimensionamiento de un Servidor para Business Intelligence

### BI Platform

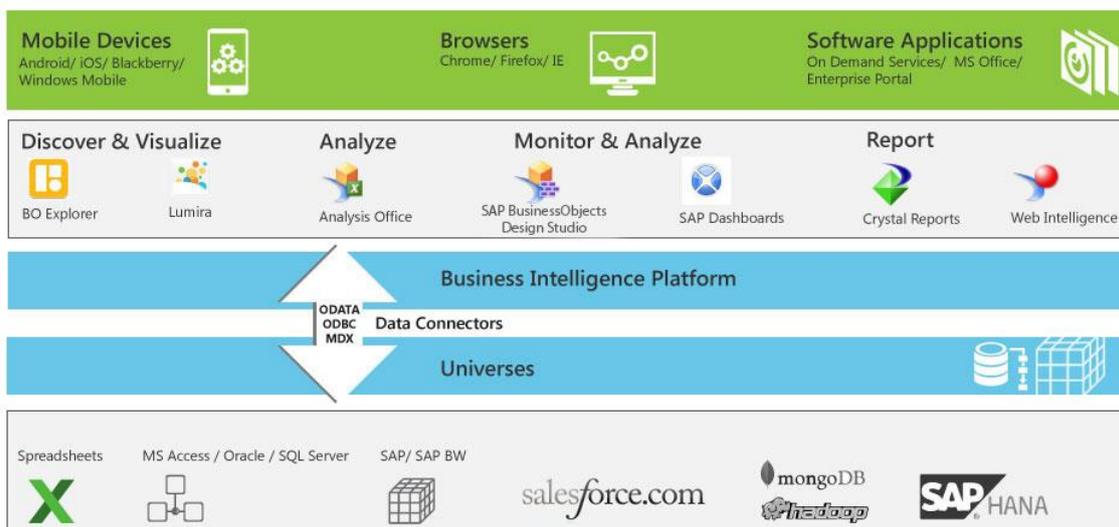


Figura 6 1 – Integración de Fuentes de Datos y Herramientas con SAP BI platform. Fuente: sap.com

A la hora de dimensionar un servidor, se debe tener en cuenta que no hay un caso igual a otro, ni podemos utilizar ejemplos ni recomendaciones. Se debe de realizar un dimensionamiento en base a la instalación y la interconexión de los sistemas que ya se encuentran instalados. Por ello se recomienda hacerse las siguientes preguntas.

Una batería de preguntas que se deben plantear para la fase de dimensionado del servidor serían las siguientes:

1. ¿Cuántos usuarios concurrentes ha de soportar el servidor?
2. ¿Qué tipo de usuarios van a acceder al servidor? ¿Usuarios finales o Expertos?
3. ¿Cómo van a usar la información almacenada en el servidor en cuestión?  
¿Necesitarán información actualizada? o ¿les valdrá la información almacenada en memoria caché?
4. ¿Qué tipo de fuentes de datos van a ser accedidos por los usuarios? ¿Son fuentes de datos alojadas en servidores HANA?
5. ¿Cuántas máquinas HANA van a estar involucradas? ¿Qué recursos de CPU y memoria van a tener disponibles?

Por ello se deben de seguir los siguientes pasos:

1.Análisis del flujo de trabajo:	En este paso se mide el tiempo de ejecución(CPU) para un mismo usuario para un flujo de trabajo o proceso completo. Además el tiempo dedicado a consultas es calculado al detalle, para poder saber el tiempo que cuesta obtener la información para cada paso del proceso.
2.Cálculo de la capacidad de procesado	En este paso se mide el porcentaje de capacidad de procesado empleado en cada punto del flujo de trabajo o proceso analizado. El resultado que interesa es obtener al final del proceso el porcentaje de CPU usado en todo el proceso.
3.Análisis de carga multi usuario	En este paso se mide el procesado requerido para gestionar la sesión del usuario y el contenido que solicita en dicha sesión. Por ello se debe calcular directamente sobre las demandas de datos que se hacen sobre la base de datos.
4.Despliegue	En este paso se va a determinar el número de máquinas necesarias para ejecutar un flujo de trabajo, con una capacidad de procesado y una concurrencia de usuarios que se dan en la empresa objeto de la implantación. En caso de que la máquina cumpla con las recomendaciones de Hardware necesarias, y los análisis de los 3 primeros puntos superen el 100% habrá que añadir más maquinas

Tabla 6 1 - Fases del Dimensionado. Fuente: Elaboración Propia



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

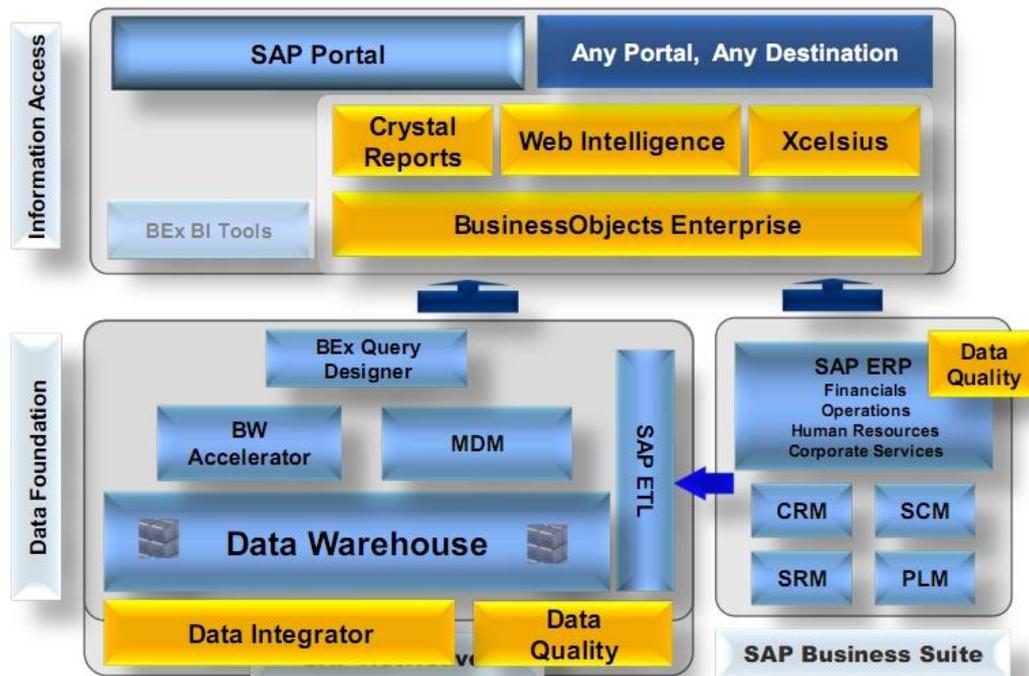


Figura 6 2 – Componentes Internos y Externos con Alta Demanda de HW. Fuente: sap.com

A continuación se va a profundizar en los requisitos hardware para la instalación y despliegue de BI Platform y sus herramientas. Para empezar se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

- Existe un patrón de dimensionamiento utilizado por SAP, llamado SAPS<sup>1</sup>, que se encarga de calificar el rendimiento del Hardware que se va a necesitar para hacer la implementación y despliegue de cualquier sistema o herramienta. Esta información se deberá de calcular en número de SAPS/core del procesador.
- Si se está utilizando Hardware virtualizado se deberá comprobar que se tenga reservas de Hardware, tanto de memoria como de CPU. De no ser así el cálculo de SAPS no será correcto.
- Número de usuarios que van a usar cada herramienta BI y que tipo de usuarios son.
- Número de fuentes de datos que van a ser accedidas.

<sup>1</sup> SAPS: SAP Application Performance Standard o Estándar de rendimiento de Aplicativos SAP. Es una unidad de medida, independiente de Hardware, que describe el rendimiento de la configuración de un sistema en un entorno SAP. Es un concepto que deriva del módulo de ventas y distribución, donde 100 SAPS equivalen a 2000 líneas de órdenes por hora. En términos técnicos, hablaríamos de 6000 cambios de pantalla, 2000 publicaciones por hora o la ejecución de 2400 transacciones SAP.

Para ello se deberán de responder a las siguientes preguntas,

Antes del dimensionado de cada herramienta:

¿Cuántos usuarios concurrentes van a usar cada herramienta BI?	
¿Qué tipo de usuarios van a usar cada herramienta BI? p.ej.(Usuarios finales, Administradores, Analistas, etc.)	
¿Cómo se va a usar cada herramienta BI? ¿Se van a refrescar documentos a menudo? ¿Hay alguna hora en la que se den picos de trabajo sobre cada herramienta? ¿Se van a usar cuadros de mando que se nutran de múltiples informes? En definitiva la respuesta deberá indicar si el uso que dan los usuarios de las herramientas afectará a la carga de trabajo de estas.	
¿Qué tipo de servidor se va a usar? ¿Cuál es la calificación en SAPS de dicha máquina?	
¿Qué tipo de fuentes de datos van a acceder los usuarios?	
¿Se va a implantar en un entorno virtualizado?	

Tabla 6 2 - Cuestionario Pre-Dimensionado. Fuente: Elaboración Propia



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Comprobaciones después de dimensionado:

Hacer un examen de la salud del sistema o sistemas implantados. ¿Hay algún pico de trabajo? ¿Los picos de trabajo causan problemas? Nótese que una media de uso del 65% se considera correcta.	
Otros sistemas como almacenes de datos BW o bases de datos, ¿están correctamente dimensionados para soportar la carga de trabajo de la plataforma BI al completo?	
Hacer una simulación de carga de trabajo a través de todas las herramientas: Performance Testing SAP Business Objects BI Platform ¿Cuál es el resultado del test de rendimiento?	
En caso de tratarse de Hardware virtualizado, consultar <a href="http://www.sap.com/virtualization">www.sap.com/virtualization</a> para comprobar que se cumplen los requisitos definidos para este tipo de sistemas.	
Hacer un redimensionamiento del sistema a los 6 meses del primer dimensionamiento. ¿Qué resultados se han obtenido tras el segundo redimensionamiento?	

Tabla 6 3 – Cuestionario Post-Dimensionado. Fuente: Elaboración Propia

Se debe tener siempre en mente que la plataforma SAP BI está diseñada para servir desde pequeñas compañías hasta las más grandes. Los factores mencionados anteriormente son clave para tener una implantación exitosa de BI, puesto que no hay una configuración que sirva para distintos clientes, ya que cada uno tiene casuísticas distintas. Tampoco la configuración de otro sistema del cliente puede ser útil para dimensionar BI, ya que esta plataforma tiene una alta demanda de recursos y realiza tareas exigentes. Una tarea como podría ser extraer información de un conjunto muy grande de datos exige una potencia de procesado elevada.

Los usuarios finales tienen expectativas de tener un sistema rápido que satisfaga las necesidades de obtener la información de una manera rápida.

Por ello el propósito del dimensionado recae en asegurarse que los usuarios de la organización puedan acceder a información que les permita tomar decisiones en un tiempo coherente para estas.

Por ello se calcularán a través de la siguiente fórmula, las consultas que realiza cada núcleo del procesador por minuto y con este resultado se podrá hallar el número de cores que serán necesarios.

$$\text{queries per core per minute} = \frac{60s \text{ per minute}}{\text{single query process time (s)}}$$

$$\text{cores required} = \frac{\text{required queries per minute}}{\text{queries per core per minute}}$$

Figura 6 3 – Fórmulas para el Cálculo de Núcleos Requeridos. Fuente: sap.com

Una vez calculados los núcleos que deben de tener el sistema, así como el número de procesadores que se requerirán, el siguiente paso será calcular la cantidad de memoria RAM que va a trabajar con esos cores. En este caso la fórmula es directa. Se deberá multiplicar el número de cores x 2GB y así se obtendrá el total de memoria RAM requerida. Nótese que este requisito de memoria es un ejemplo exclusivo para la demanda de memoria de Crystal Reports, se deberá de calcular la demanda de memoria que van a tener las demás herramientas desplegadas sobre la plataforma BI y sumarlo al cómputo global del sistema.

En la Tabla 6 4 se muestra un ejemplo de un dimensionamiento para un sistema con plataforma BI 4.2 Crystal Reports y WebIntelligence, además de las herramientas básicas y de administración que requiere esta plataforma para funcionar.

	SAPS	MEMORIA RAM	CORES
Intelligence DB	4322	10	2
Intelligence CMS	8320	11	4
Analisis OLAP	5528	10	3
Crystal Reports	6509	6	3
Web Inteligence	28469	7	14
DSL Bridge	4186	41	2
Plataforma de busqueda	1000	0.5	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>58334</b>	<b>85.5</b>	<b>28.5</b>

Tabla 6 4 - Ejemplo Dimensionado sobre BI Platform 4.2 Fuente: Elaboración Propia

Como muestra la gráfica, el sistema en cuestión requerirá de 85.5GB de memoria RAM por lo que se recomendará instalar una cantidad de memoria que sea potencia de 2, es



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

decir, 96GB de RAM y 8 procesadores de 4 cores para garantizar la potencia de ejecución de 58334 SAPS. Se puede pensar que el sistema está sobredimensionado, y de hecho es cierto. Es una práctica habitual por lo que se tienen en cuenta el consumo de recursos de Sistema Operativo, servidores de impresión, etc.

# Capítulo 7: Implantación de BICC

Implementar un sistema de BI en una compañía, proporcionará las herramientas necesarias para conducir a la organización hacia la innovación. Algunas invierten grandes sumas de dinero, pero sus proyectos fracasan sin maximizar el retorno de su inversión, tanto en tecnología como en personas. Por ello es clave implementar una estrategia de BI y que la cúpula de la organización esté concienciada e involucrada en este proceso.

Vamos a introducir el concepto BICC, en inglés (Business Intelligence Competency Center) se trata de un conjunto de buenas prácticas para definir una estrategia de BI en una compañía, que esté alineada con los objetivos estratégicos de esta y que asegure el retorno de la inversión (ROI).

El concepto BICC no es nada nuevo, en los años 90 ya se hablaba de este concepto. Pero los datos se incrementaron desproporcionadamente y los consumidores de estos datos incrementaron notoriamente, en términos de consumo laboral o profesional, BICC tuvo que crecer e incluir más conceptos empresariales como, requisitos, alineación, habilitación y valor añadido.

Pero que es exactamente BICC? BICC es un equipo dentro de una organización formado con el propósito de definir tareas, roles, responsabilidades y procesos para apoyar y promover el uso efectivo de Business Intelligence en una organización. Coordina actividades y recursos para asegurar que una aproximación correcta de la toma de decisiones está implementada a lo largo y ancho de la organización. Tiene poder para gestionar la estructura de BI y sus proyectos de analítica incluyendo buenas prácticas, Software, proyectos y arquitectura de la información.

Una encuesta realizada por Computer World acerca de BICC indica las 5 razones principales por las cuales implementar una estrategia BICC:

- Incrementa la satisfacción de los usuarios.
- Reduce el tiempo de toma de decisiones.
- Permite tomar decisiones más precisas.
- Incrementa del uso de Business Intelligence.
- Incrementa la interacción entre personal técnico y de negocio.



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.



Figura 71 – Motivos para Implantar BICC en una Organización. Fuente: sap.com

A continuación se va a comentar al detalle un plan de acción para implementar una estrategia de BI basada en BICC, recomendable de implementar, adaptando los recursos de la organización a las necesidades que se plantean.

Se deben tener en cuenta los 3 siguientes puntos debido a su importancia para la eficiente implantación de BICC:

- **Desarrollo de una correcta estrategia de BI:** Requiere identificar a las personas clave, la estrategia de la compañía así como las necesidades de negocio, teniendo en cuenta las prioridades de esta. El punto más importante será definir una estrategia de analítica para la organización.
- **Relación entre perfiles técnicos y de negocio:** Alineación del equipo de desarrollo de BI con la estrategia definida, programación temporal, habilidades técnicas y de análisis, capacidad de despliegue de herramientas, identificación del alcance de los datos y la arquitectura que estos requerirán.
- **Promoción y apoyo de la alta dirección:** Presentación del apoyo que ofrece BI a las líneas de negocio, difusión de casos de éxito y asegurar que hay la suficiente financiación para el proyecto.

Estos puntos van a trabajar conjuntamente permitiendo una correcta implantación de BI.



Figura 7.2 – Factores de Éxito en una implantación BICC. Fuente: sap.com

La figura 7.2 introduce los factores determinantes para el éxito en la implantación de BICC y por consiguiente en la implementación de un sistema BI.

Estrategia BI	Los líderes de BICC deben de definir la estrategia BI incluyendo el estado del proyecto sus objetivos y su alcance. Esta estrategia debe de estar documentada formalmente y disponible para todas las partes interesadas.
Requisitos de negocio	BICC es responsable de documentar los requisitos incluyendo casos de uso y el correspondiente valor que aportan, apoyándose de unas plantillas específicas para tal propósito. Es responsable de priorizar los requisitos comunes de los conflictivos. La arquitectura será definida por los requisitos y necesidades de la compañía.
Gestión de la información	BICC demanda gestión de los cambios a lo largo del proyecto. Los requisitos iniciales y sus futuros cambios y adaptaciones según el

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

	<p>transcurso del proyecto, son definidos por analistas de negocio. Además gestionan los maestros de datos operacionales o transaccionales desde donde se originan los datos.</p>
Gestión del Programa BI	<p>BICC lidera la gestión de los proyectos de analítica o lo hace a través de su equipo de dirección, definiendo fechas límite para cada una de las etapas. Los proyectos estratégicos y los que requieren una inversión significativa son revisados por el comité ejecutivo.</p>
Formación y comunicación	<p>BICC junto al departamento de recursos humanos, es responsable de que los usuarios estén formados. BICC ofrece apoyo valiéndose del feedback obtenido por los usuarios. Se deben ofrecer cursos de formación tanto virtuales como en directo.</p>
Infraestructura y Tecnología	<p>Las tecnologías de la información proveen los componentes hardware, herramientas, tecnologías tomadas como la base en las que las aplicaciones BI son construidas. BICC trabaja conjuntamente con recursos humanos y departamento de TI, ya que lidera la revisión y selección de las herramientas de análisis necesarias para alcanzar los requisitos de negocio necesarios. Para garantizar la disponibilidad y rendimiento de estos sistemas, BICC trabaja conjuntamente con Arquitectos de negocio, de aplicaciones y de datos.</p>

Tabla 7 1 - Hoja de Ruta para el Éxito en la implantación de BICC. Fuente: sap.com, Gartner

Los siguientes perfiles van a ser un factor clave para la implantación de BICC, asegurándose que los miembros tienen la correcta combinación de los perfiles:

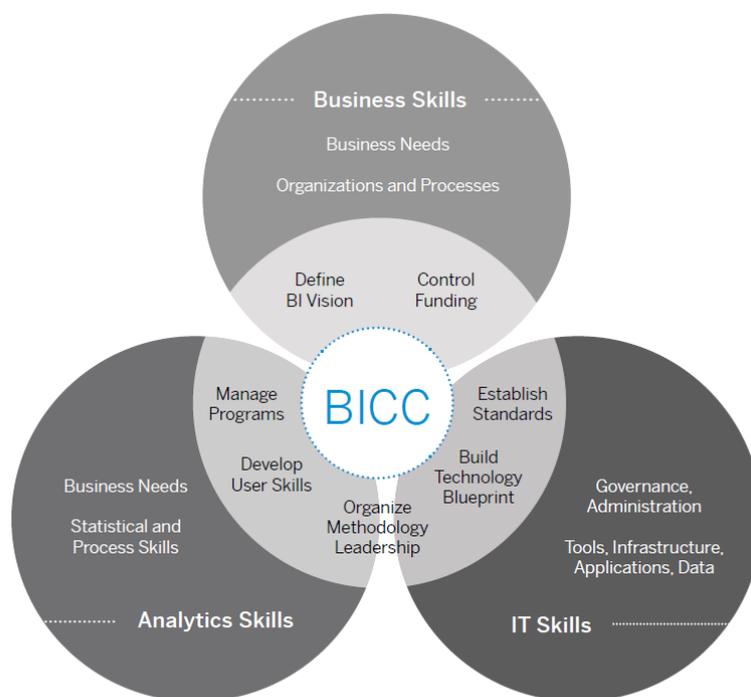


Figura 7 3 – Perfil Clave en una Implantación BICC. Fuente: sap.com

**Perfil de Negocio:** Es necesario para ayudar a la dirección a definir y priorizar, analizando las consecuencias de las elecciones y creando casos de negocio. Además ofrecen un entendimiento de los objetivos estratégicos de la organización y un perfil orientado a actuar con el fin de cumplir los objetivos.

**Perfil Tecnológico:** Asegura que BICC entienda la infraestructura necesaria para propósitos de analítica como entender diversas herramientas de BI, tecnologías, diferencias en el diseño y acceso a distintas fuentes de datos.

**Perfil de Analítica:** Ayuda en la búsqueda de problemas creando modelos que ayudan a analizar retos que tiene la compañía así como trabajar con el personal técnico para aportar una visión que permita ofrecer la visión de cómo identificar datos para un análisis específico.

Los siguientes perfiles son homólogos a los roles definidos en el capítulo 2 de este Trabajo Fin de Grado.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Rol de Diseñador	Perfil Tecnológico
Rol de Analista	Perfil de Analítica
Rol de Responsable de la toma de decisiones	Perfil de Negocio

Tabla 7 2 - Correspondencia de Roles con Perfiles BICC. Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 7 2 se ven adaptados los roles con la terminología BICC.

Pero hay una gran diferencia. Dentro de cada perfil BICC se pueden hallar más roles, como:

Líder BICC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve el valor y el potencial de BI dentro de la organización.</li> <li>• Gestiona la adopción de los usuarios finales.</li> <li>• Actúa como enlace entre perfiles Tecnológicos y de negocio.</li> <li>• Trabaja con la dirección y los patrocinadores del proyecto BI.</li> <li>• Gestiona las relaciones con el suministrador de Software y licencias.</li> <li>• Asegura de que se están teniendo en cuenta estándares y procedimientos BI.</li> </ul>
Arquitecto de Negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisa los requisitos de negocio y los enlaza con el equipo de desarrolladores para asegurar de que las necesidades de los usuarios finales son cubiertas.</li> <li>• Asegura que las vistas de los datos han sido creadas para permitir el autoconsumo por parte de usuarios finales y que las herramientas de soporte están disponibles.</li> </ul>
Gestor de Formación y Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lidera el programa formativo de BI.</li> <li>• Administra comunidades de interés para los usuarios y gestiona un canal de colaboración para temas relacionados con BI.</li> </ul>
Responsable de relaciones con Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegura que la arquitectura cumpla los SLA y esté alineada con la arquitectura técnica y de negocio según estándar.</li> </ul>

Tabla 7 3 - Roles Necesarios para BICC. Fuente: Elaboración Propia

Los roles recién expuestos son el mínimo necesario para una correcta implantación de BICC, opcionalmente se podrá disponer de unos roles adicionales que serán requeridos por proyectos de implantación más grandes.

Analista de Negocio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de documentar los requisitos de negocio.</li> <li>• Entiende los procesos internos de la organización.</li> <li>• Actúa como representante del equipo directivo en cuestiones del día a día.</li> </ul>
Analista de Valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de la definición de los objetivos que aportan valor a la organización a conseguir durante el proyecto BI.</li> <li>• Este rol puede ser llevado a cabo por <u>Analistas de Negocio</u>.</li> </ul>
Responsable de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de toda actividad en relación a la mejora de la calidad de los datos, estableciendo objetivos y realizando cambios derivados de estos.</li> </ul>

Tabla 7 4 - Roles Recomendados para BICC. Fuente: Elaboración Propia

Para poder justificar los fondos requeridos para la implantación de BICC, es necesario mostrar el valor que aporta. Las organizaciones con BICC consiguen un significativo retorno de la inversión que proviene de sus datos, tecnologías y de su equipo humano.

Un estudio reciente realizado por IBM demostró que las organizaciones que implantan herramientas de analítica con BICC, obtienen una ventaja competitiva 2.2x veces superior a su competencia.



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

Una vez formado el equipo BICC responsable de la implantación de BI, será necesario que se complete el siguiente cuestionario de implantación BI, ofreciendo el máximo nivel de detalle posible:

#### Estrategia, Organización, Roles y Habilidades

¿Cuál es su nivel de satisfacción con tu estrategia actual de BI?	[1-10]
¿Cuál es el nivel de madurez de tu estrategia BI y de la estructura organizacional?	[1-10]
¿Cómo de efectivo es el modelo organizacional de BI?	[1-10]
¿Dispones de un equipo capacitado para llevar a cabo programas de BI en general y SAP BI en particular?	[1-10]

Tabla 7 5 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia

#### Planificación del proyecto

¿Cuándo planeas empezar la implementación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Completada</li> <li>b) En proceso</li> <li>c) Seleccionando proveedor</li> <li>d) Definiendo Requisitos</li> <li>e) En Planificación</li> </ul>
¿Cuál es el punto principal para empezar con la implementación de BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cambio de Software BI</li> <li>b) Añadir usuarios al sistema BI existente</li> <li>c) Centralización de la analítica</li> <li>d) Interés de la analítica por parte de la dirección</li> <li>e) Otros</li> </ul>
¿Estas planeando un despliegue local o en la nube?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Local</li> <li>b) En la nube</li> <li>c) Híbrido</li> </ul>

Tabla 7 6 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia

### Arquitectura técnica

¿Cuál es el número total de usuarios que van a usar la solución BI?	
¿Sobre qué Sistema Operativo vas a desplegar las soluciones BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Windows</li> <li>b) Unix/Linux</li> <li>c) AIX</li> </ul>
¿Qué portal va a ser integrado con la plataforma BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) SAP Netweaver Enterprise Portal</li> <li>b) WebLogic Portal</li> <li>c) WebSphere Portal</li> <li>d) SharePoint Portal</li> </ul>
¿Qué base de datos se va a usar como repositorio para el CMS?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) IBM DB2</li> <li>b) MySQL</li> <li>c) SQL Server</li> <li>d) SAP HANA</li> <li>e) MAX DB</li> </ul>
Por favor indica ¿qué tipo de fuentes de datos van a ser accedidas desde BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) SAP BW</li> <li>b) Hyperion EssBase</li> <li>c) IBM DB2</li> <li>d) SAP DB</li> <li>e) Oracle DB</li> <li>f) MS Excel</li> <li>g) Texto plano</li> <li>h) Otros</li> </ul>
¿Cómo se van a autenticar los usuarios para acceder a BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) SAP BObj Enterprise</li> <li>b) LDAP</li> <li>c) Windows AD</li> <li>d) Autenticación SAP</li> </ul>
¿Vas a necesitar securizar los datos?	
¿Planeas usar balanceadores de carga?	
¿Qué otras aplicaciones van a ser integradas con su sistema BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) SAP ERP, CRM, HR,...</li> <li>b) JD Edwards</li> <li>c) Oracle EBS</li> <li>d) Siebel</li> <li>e) PeopleSoft</li> </ul>
¿Cómo se va a desplegar la plataforma BI sobre máquinas físicas o virtuales?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Servidor físico</li> <li>b) Máquinas virtuales</li> </ul>
¿Planeas desarrollar aplicaciones con SAP BObj BI Software Development Kit(SDK)?	

Tabla 77 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

#### Herramientas para clientes Front-End

¿Qué clientes front-end has seleccionado para la implementación inicial?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) SAP BObj Analysis</li> <li>b) SAP Crystal Reports</li> <li>c) SAP BObj Design Studio</li> <li>d) SAP BObj Explorer</li> <li>e) SAP Lumira Server</li> <li>f) SAP Lumira Desktop</li> <li>g) SAP BObj Web Intelligence</li> </ul>
¿Necesitas tener disponible el contenido de BI desde el móvil?	

Tabla 7 8 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia

#### Gestión Operacional

¿Necesitas monitorizar tus soluciones BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) SAP Solution Manager</li> <li>b) Wily Introscope</li> <li>c) IBM Tivoli</li> <li>d) Otro o N/A</li> </ul>
¿Tu organización tiene definida una estrategia de backups que también debe de seguir BI?	
¿Quieres validar el despliegue de BI según las buenas prácticas de SAP?	
¿Necesitas una solución que gestione el ciclo de vida de tu sistema BI desde desarrollo a producción?	
¿Necesitas implementar control de versiones sobre el contenido BI?	

Tabla 7 9 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia

#### Optimización del rendimiento

¿Estás considerando separar el servidor de aplicación web (WAS) en HTTP y WAS?	
--	--

Tabla 7 10 - Cuestionario de Implantación BICC. Fuente: Elaboración Propia

# Capítulo 8: Innovación con SAP

## Solution Manager

En este capítulo se va a hablar de cómo poder estar siempre en la última versión de cualquier producto SAP, esto será una garantía de obtener corrección de errores de versiones anteriores y la última funcionalidad que permita tener una posición ventajosa frente a los competidores.

A continuación vamos a presentar un sistema que SAP ofrece, que permite la monitorización, el mantenimiento, y la entrega de servicios a través del llamado Solution Manager. Es una herramienta basada en ITIL, que cubre todo el ciclo de vida del Software, desde la instalación hasta la innovación.

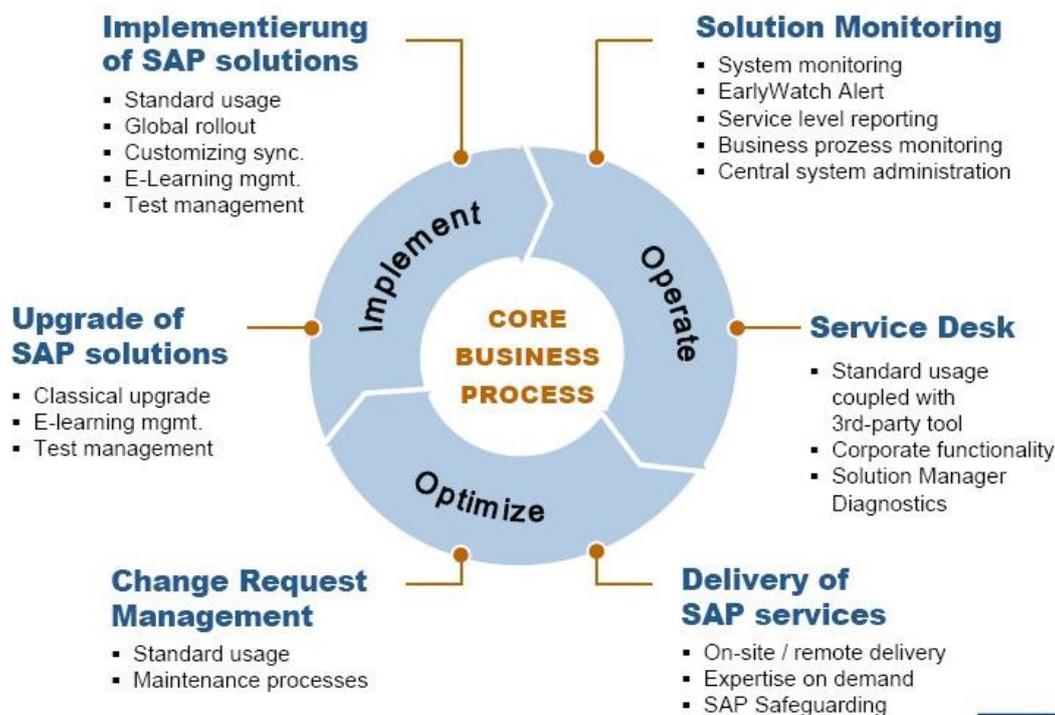


Figura 8 1 – Application Lifecycle Management Basado en ITIL. Fuente: sap.com

Esto es posible porque el Solution Manager está conectado a los sistemas mediante una conexión denominada Early Watch Alert, por la cual se envían constantemente informes de rendimiento de los sistemas que se están monitorizando, generándose alarmas en el caso de situaciones críticas o rendimientos por debajo de los valores estándar.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

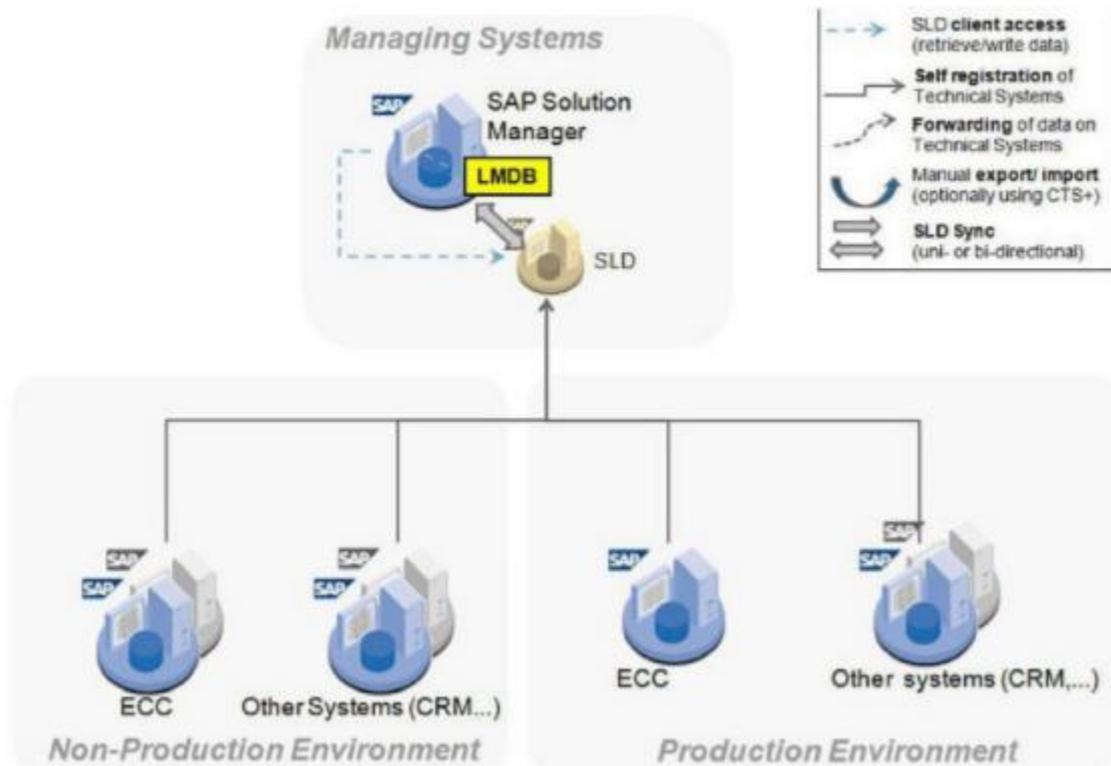


Figura 8 2 – Interconexión de SAP Solution Manager con otros Sistemas. Fuente: sap.com

SAP Solution Manager permite innovar mediante la entrega de servicios remotos, llamados CQC (Continuous Quality Check) o verificación continua de la calidad, basados también en ITIL. Entre el amplio catálogo de CQCs los más interesantes para la innovación son los siguientes:

El primero, CQC Upgrade Assesment: Es un servicio el objetivo del cual es planificar la actualización de cualquier sistema para que se de en las condiciones requeridas para llevar a cabo una actualización exitosa. También se recomienda para casos en los que se añaden pequeños paquetes de funcionalidad que no afectan a la estabilidad del servidor.

El Segundo, CQC for Upgrade: Es un servicio focalizado en la actualización en sí. Consta de 2 sesiones: Una sesión de análisis donde se estudian exhaustivamente el dimensionamiento de Hardware y que se haya aplicado la configuración recomendada, antes de que se produzca el arranque del sistema en un entorno real. Semanas más tarde tiene lugar la sesión de verificación, que provee un extenso informe con la comprobación de todos los detalles aplicados en la sesión de análisis.

Este segundo servicio se programa para ser entregado automáticamente a través del Solution Manager, garantizando así el éxito en el camino hacia la innovación.

# Capítulo 9: Herramienta 1: SAP Business Objects Lumira

## **1.1 Qué es y Para qué se usa**

SAP Lumira es una solución de autoconsumo que permite a los analistas, responsables de la toma de decisiones y a cualquier usuario acceder, transformar y visualizar datos. SAP Lumira es utilizado para preparar datos desde múltiples fuentes, procesar estos datos y crear historias con diferentes visualizaciones que pueden ser compartidas con otros responsables de la toma de decisiones utilizando el SAP Lumira Server y plataformas Cloud que ofrecen experiencias en navegadores web y dispositivos móviles en analizar datos y colaborar con compañeros en datasets, historias y otros asuntos relacionados con Business Intelligence.

Con este software es posible tener la información siempre al alcance y transformar tanto abundantes como escasos datos en respuesta a las preguntas que incluso aún no se han planteado. Combina la manipulación rápida de datos de una manera muy visual permitiendo analizar datos de distintos tipos de empresas o fuentes personales. No requiere scripts ni consultas o informes predeterminados.

## **1.2 Características**

Con SAP Lumira se puede:

- Obtener y enriquecer datos de la organización conectándose a distintos entornos que comentaremos en el apartado de integración.
- Maximizar el conocimiento de los datos y obtener la información más actualizada sin necesidad de saber ningún lenguaje de programación o sin necesitar soporte por parte de los técnicos.
- Expandir el conocimiento de la organización mezclando múltiples fuentes de datos en visualizaciones muy representativas.
- Descubrir nuevas respuestas explorando cualquier volumen de datos de cualquier tipo y en tiempo real, siempre garantizando el rendimiento y la seguridad.
- Unificar la visión de la compañía juntando los datos desde distintas fuentes desde la aplicación de escritorio.
- Compartir visualizaciones de datos y colaborar con compañeros y socios.
- Publicar los informes generados con Lumira, también conocidos como Historias de Lumira.

Además de las características funcionales nombradas, cabe destacar los siguientes conceptos:

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

- **Escalabilidad:** Perfectamente escalable. Dispone de 3 tipos de versiones totalmente dimensionales al tamaño de la compañía en la que se instala.
- **Disponibilidad:** SAP Lumira se ejecuta sobre la JVM Java Virtual Machine, por lo que la disponibilidad dependerá directamente del Hardware de la máquina donde se está ejecutando.
- **Rendimiento:** El rendimiento será proporcional al volumen de datos que se está procesando. Para hacerse una idea, desde una computadora comercial, se pueden procesar 10 millones de entradas sin problemas de rendimiento.

### 1.3 Integración

En esta sección se va a exponer las distintas opciones que ofrece SAP Lumira para integrarse en una organización. Por ello cabe destacar las distintas versiones que ofrece SAP Lumira:

**Particulares:** Para un uso personal, ofreciendo un potente análisis visual con posibilidad de interconectarlo a bases de datos o importar los datos directamente de una hoja de cálculo desde la versión de escritorio.

**Pequeñas y Medianas empresas:** Para expertos analistas o simplemente equipos de la organización, el servidor de Lumira ofrecerá la potencia necesaria, utilizando tecnología en-memoria comentada anteriormente.

**Medianas y Grandes empresas:** Lumira Server edition facilita el Big Data para las grandes empresas de un modo altamente seguro.

Una definición de Big Data podría ser:

*“Big data, macrodatos o datos masivos es un concepto que hace referencia al almacenamiento de grandes cantidades de datos y a los procedimientos usados para encontrar patrones repetitivos dentro de esos datos.”*

La siguiente tabla muestra las características disponibles para cada versión:

	Lumira versión Escritorio	Lumira Servidor para equipos	Lumira Servidor para BI
Acceso a xls y csv	X	X	X
Acceso a fuentes de datos	X	X	X
Combinación y transformación de datos	X	X	X
Crear y editar historias	X	X	X
Compartir con Seguridad		X	X
Web y Móvil		X	X
Integración con BI		Conectividad unx	Conectividad unx
Despliegue		Autónomo	SAP BObj BI
Tecnología En-Memoria		Integrada	Integrada
Hardware		Básico	Complejo
Portal		Propio	BI Launchpad
Administración		Propio	Consola Central de Gestión de BI & BI Launchpad

Tabla 9 1 – Comparación de Versiones SAP Lumira. Fuente: sap.com

Después de analizar esta tabla se puede deducir que la versión de escritorio será para uso particular, pero no está tan claro para la versión Servidor para equipos o BI ya que ambas soluciones podrán ser utilizadas por empresas de un tamaño similar. En el caso que sean empresas con productos NO-SAP la elección se deberá decantar por si se cree necesario implantar un sistema de gestión de esta herramienta como es SAP BObj BI, que en caso de ser una empresa grande será recomendable, siempre teniendo en cuenta las facilidades de integración que nos ofrece SAP Lumira, ya sea a través de importación de ficheros, conexión a APIs de terceros(SOAP o REST) o Widgets Javascript. Pero estas conclusiones se van a exponer en la sección dedicada para ello, una vez se tenga una visión global de las funcionalidades de las demás herramientas objeto de este Trabajo Fin de Grado.

#### 1.4 Implementación: esfuerzo y coste económico

Antes de entrar en materia, cabe destacar el concepto de implementación ya que por implementación se hace referencia a la instalación del producto en un servidor o máquina. Las siguientes líneas no serán aplicables a la versión de escritorio, ya que cualquier computadora del mercado con 4GB de memoria RAM es capaz de ejecutar SAP Lumira Desktop.

La versión Servidor de Lumira procesa contenido de la plataforma BI, por lo que puede estar procesando el contenido sobre tecnología en-Memoria, usando almacenaje en columnas, paralelización y compresión.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

En el caso del Servidor Lumira, la potencia requerida será proporcional al número de usuarios concurrentes que usan la aplicación.

Usuarios Concurrentes	Memoria RAM
25	32 GB
35	48 GB
50	64 GB
350	64 GB/nodo

Tabla 9 2 – Asignación de Memoria RAM según de Usuarios Concurrentes. Fuente: Elaboración Propia

En el caso de Hana hemos de ser conscientes que este tipo de tecnología trabaja con una asignación de memoria del 85% por lo que se deberá de asegurar que las preguntas formuladas anteriormente se han respondido correctamente.

Se observa que con 64 GB de RAM es suficiente memoria para ejecutar correctamente Lumira en un nodo, pero deberíamos de replicar los nodos para poder soportar la carga global. Con 10 nodos de 64GB de RAM cada uno y 24 núcleos de procesador sería suficiente según las especificaciones que indica el fabricante en la guía de instalación.

La configuración que se hace sobre el Hardware al que se ha hecho mención en este apartado, tiene especial relevancia, ya que permite que el sistema trabaje de una manera óptima aprovechando todos los recursos que ofrecen los componentes del sistema.

Por ello el dimensionamiento de un Servidor Lumira requiere una pre planificación que se puede hacer basándose en los cálculos y predicciones de las necesidades del sistema. El número de usuarios y el flujo de trabajo que siguen estos, pueden ser utilizados para predecir la carga de trabajo. Los tipos de fuentes de datos utilizados tienen un fuerte impacto en la carga que van a aportar al sistema, por lo que deben de ser analizados.

## 1.5 Innovación

Dependiendo de la versión que se considere, será más sencillo actualizar Lumira, para obtener la última versión del producto, con novedosa funcionalidad.

En el caso de la versión de escritorio, es tan sencillo como actualizar una aplicación de manera convencional cuando lo notifique. Si hablamos de servidores Lumira, la actualización será más complicada ya que dependerá de si está interconectada o no a otras plataformas SAP o de terceros.

En caso de tener por bajo una plataforma SAP, se deberá actualizar teniendo en cuenta la versión de la plataforma, por lo que se recomienda obtener siempre la última versión.

Una actualización de la plataforma BI, actualizará también todos los componentes de Lumira necesarios.

En el caso de no estar integrada con ningún sistema BI o BW, la actualización es más complicada, ya que se deberán revisar las integraciones con sistemas de terceros o directamente con Bases de Datos, ya que la actualización podría provocar errores de sincronización.

## 1.6 Usabilidad

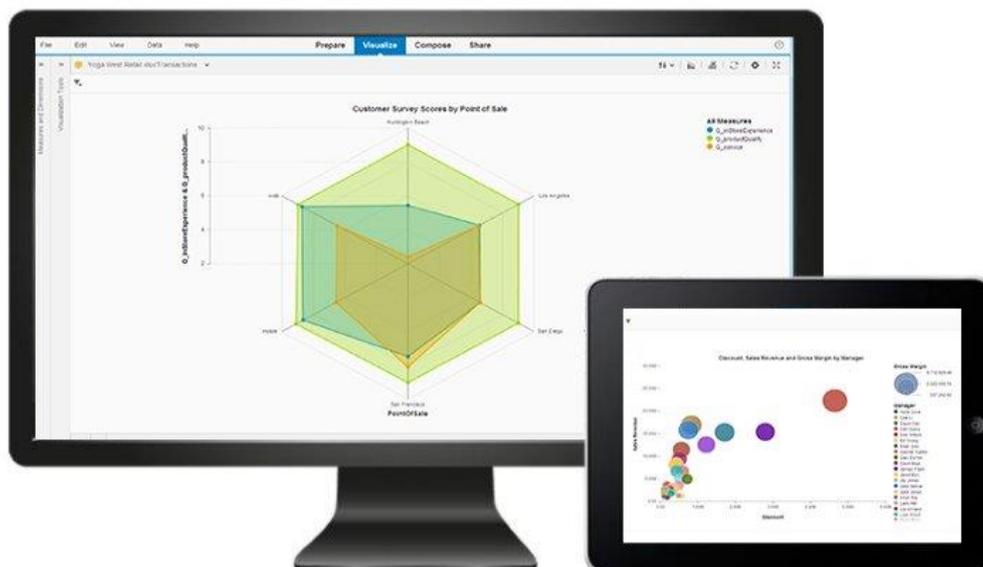


Figura 9 1 – Ejemplo de Interfaz de SAP Lumira. Fuente: sap.com

Cualquier herramienta de visualización debe proveer un buen y fácil acceso a distintas fuentes de datos de la compañía. Debe ser multiplataforma teniendo un buen rendimiento en cada una de las plataformas en las que puede ser ejecutada. Debe proteger la información sensible para la empresa.

Pros y contras: En el caso de Lumira estamos ante una aplicación fácil de usar, aunque para un uso completo se debe hacer una gran inversión de tiempo.

Tareas sencillas: Las tareas más fáciles de hacer con Lumira son: obtener datos desde sistemas BW o CSV. Mezclar distintas fuentes de datos. Crear jerarquías, es decir, informes que emplean notoriamente drilldown.

Tareas difíciles: Entre ellas se podrían destacar, la adquisición de datos desde productos Microsoft, en especial Microsoft Access. Distribución de datos en escenarios.

Usabilidad móvil: Tiene plataforma móvil, aunque no tiene la usabilidad a la que un usuario móvil está acostumbrado. Se necesita mejorar la adaptabilidad responsive de Lumira.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## 1.7 Accesibilidad

A parte de la accesibilidad móvil anteriormente explicada, cabe destacar la gestión multiusuario que se puede hacer desde servidores Windows. Las siguientes aplicaciones están soportadas para el uso multiusuario:

Citrix XenApp	XenApp es una solución de virtualización de aplicaciones que optimiza la productividad con acceso universal a aplicaciones, escritorios y datos virtuales desde cualquier dispositivo.
Citrix XenDesktop	XenDesktop ofrece la misma funcionalidad que XenApp pero con la opción de implementar una solución VDI (Virtual Desktop Infrastructure) escalable.
Escritorio Remoto de Windows	Permite acceder remotamente a un equipo que ejecute Windows desde otro equipo que ejecute Windows que esté conectado a la misma red o a Internet.

Tabla 9 3 - Posibilidades Multiusuario. Fuente: citrix.com

## 1.8 Licencias y Mantenimiento

En la Tabla 9 4 se van a mostrar los precios oficiales para cada tipo de licencia. Se debe tener en cuenta que dichos precios podrían distar mucho de la realidad, debido a que hay otros factores que influyen directamente en el total que paga una compañía por las licencias.

	Lumira versión Escritorio	Lumira Servidor para equipos	Lumira Servidor para BI
Licencia NUL	179€	1000€	1000€ + 1000(BI)
Licencia CAL	-	4000€ (bloque de 5)	4000€ + 4000€(BI) (bloque de 5)

Tabla 9 4. - Coste de Licencias según Versión y Tipo. Fuente: SAP Pricing

En el caso de ser cliente SAP y poseer más productos SAP se pueden aplicar descuentos en porcentaje. Otro caso en el que se aplican grandes descuentos es si la compañía tiene muchos usuarios. Por ejemplo: Una gran compañía con Lumira Server desplegado sobre BI, debería pagar 1000€ por usuario. Supongamos que la compañía tiene 1000 usuarios que trabajan con Lumira, luego el coste por licencias al año sería de 1 M € al año.

El precio de las licencias puede ser alterado también por promociones u ofertas, que realiza el departamento de Ventas. Un ejemplo de oferta sería regalar SAP Lumira en el caso de que se compre SAP S/4HANA, el nuevo ERP de SAP sobre una base de datos en memoria.

# Capítulo 10: Herramienta 2: BI4

## Web Intelligence

### **2.1 Qué es y Para qué se usa**

SAP BusinessObjects Web Intelligence es una herramienta disponible en SAP BI Platform que se puede usar para acceder a datos que están almacenados en cualquier lugar, así que permite estar informado acerca de qué está pasando y permite compartir esta información con otros. Web Intelligence usa una terminología de negocio y ofrece una interfaz conocida como “drag-and-drop”, es decir simplemente coger y arrastrar de la manera más intuitiva posible.

Web Intelligence permite que el despliegue se ajuste al rendimiento planificado y a la funcionalidad que aporta como herramienta de análisis integrada a todo tipo de usuarios, que se pueden beneficiar de la potencia de gestión que aporta la plataforma BI o como una herramienta independiente a SAP BI en la que se podrán generar informes y consultas, tanto online como offline.

Permite crear informes basados en los datos que se quieran analizar o abriendo directamente documentos ya existentes. Dependiendo de la licencia y autorizaciones, se pueden analizar los datos: filtrando, desplegando(drill down), mezclando datos de diferentes fuentes, mostrando gráficas e incluso añadiendo fórmulas.

En Web Intelligence los datos vienen también desde universos, que se encargan de organizar los datos que vienen de bases de datos relacionales o OLAP, en jerarquías basadas en Infocubos.

### **2.2 Características**

Con Web Intelligence se pueden realizar las siguientes acciones principales de una manera intuitiva, flexible e interactiva, ya sea desde la Web, escritorio o móvil:

- Crear y actualizar informes basados en los requisitos del negocio.
- Acceder y combinar datos desde varias fuentes de datos, incluyendo bases de datos relacionales, bases de datos OLAP, hojas de cálculo, incluso ficheros de texto.
- Contestar cualquier pregunta que plantee cualquier situación de negocio.
- Compartir informes creados con técnicas BI a compañeros, clientes y socios.
- Mejorar la productividad ofreciendo una herramienta fácil de usar y clara a los usuarios finales.
- Reducir el coste operacional, disminuyendo las incidencias creadas por el desconocimiento o mal funcionamiento de la herramienta.
- Alta disponibilidad con acceso multidispositivo.



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## 2.3 Integración

La cantidad de proveedores de datos que se pueden usar como fuente van desde el extendido Microsoft Excel o archivos CSV hasta consultas BEx(SAP Business Explorer) basadas en Infocubos, desde servicios Web o sitios de analítica avanzada.

Se pueden crear proveedores de datos para facilitar la recuperación de datos desde estas fuentes de datos a la vez que se pueden generar informes desde estos proveedores de datos.

Además se puede conectar a una fuente de datos HANA (High-Performance Analytical Appliance) para tener los beneficios de la computación (in-memory) en memoria.

Fuente de Datos	Web Intelligence HTML interface	Web Intelligence Applet interface	Web Intelligence Rich Client interface
Fuente Sin datos	SI	SI	SI
Archivo universo .unx .unv	SI	SI	SI
Consultas BW BEx	NO	SI	SI
Vista de análisis	NO	SI	SI
texto plano, CSV y XLS	NO	SI	SI
HANA	SI	SI	SI

Tabla 10 1 – Posibilidades de Integración SAP Web Intelligence. Fuente: sap.com

La interface Applet y Rich Client de Web Intelligence permiten usar una gran variedad de fuentes de datos, mientras que Web Intelligence HTML interface solo permite usar archivos nuevos o de tipo universo.

## 2.4 Implementación: esfuerzo y coste económico

Como se ha dicho anteriormente se puede utilizar Web Intelligence sin necesidad de tener ningún otro producto SAP, excepto la plataforma de Business Intelligence, la cual haría posible explotar todo el potencial de esta herramienta, por lo que es aconsejable desplegar la herramienta sobre la plataforma Business Intelligence que ofrece SAP.

## 2.5 Innovación

En el caso de Web Intelligence se dan las condiciones idóneas para innovar de una manera fácil, puesto que es una herramienta que solo tiene sentido si es desplegada sobre la plataforma BI. Por ello todos los componentes de Web Intelligence serán actualizados en el momento que se actualice la plataforma BI. Esto se realizará a través de los servicios CQC nombrados anteriormente los cuales velaran por la estabilidad del sistema en el momento del arranque.

## 2.6 Usabilidad

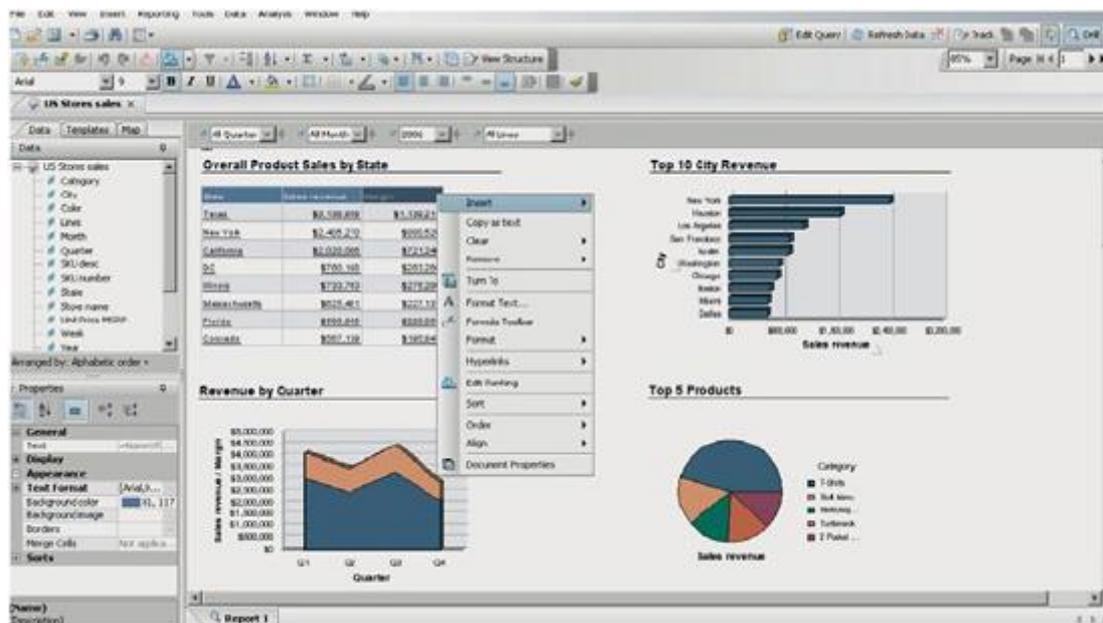


Figura 10 1 – Ejemplo de Interfaz SAP Web Intelligence. Fuente: sap.com

Pros y contras: Herramienta muy potente con interfaz muy similar a MS Excel, por lo que el tiempo de aprendizaje se reduce notablemente. Permite exportar a Excel, pero ello hace que se trabaje fuera de la plataforma perdiendo funcionalidad.

Tareas sencillas: Las tareas más fáciles de hacer con Web Intelligence son: Generar informes personalizados, presentar informes en múltiples formas: tablas, gráficos, etc. , compartir los informes con el público que se desee pudiendo programar el refresco de la información del informe, para que llegue actualizado a los consumidores de esa información.

Tareas difíciles: Preparación de datos, filtrado de datos.

Usabilidad móvil: Se puede usar a través de la plataforma Business Objects Mobile, pero sus funcionalidades se ven limitadas debido a las restricciones técnicas y de diseño de los dispositivos móviles. Como por ejemplo: Las solicitudes dinámicas y en cascada de los documentos de Web Intelligence no son visibles a través de Business Objects Mobile.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## 2.7 Accesibilidad multiplataforma

Business Objects Web Intelligence ofrece una interfaz Java o HTML para poder analizar datos accediendo desde BI Launch pad. La interfaz que se ejecute por defecto dependerá de la configuración que se prefiera. Cabe destacar Web Intelligence Rich Client que permite trabajar de manera local sin la necesidad de estar conectado a un repositorio de datos.

### BI Platform with 4.1

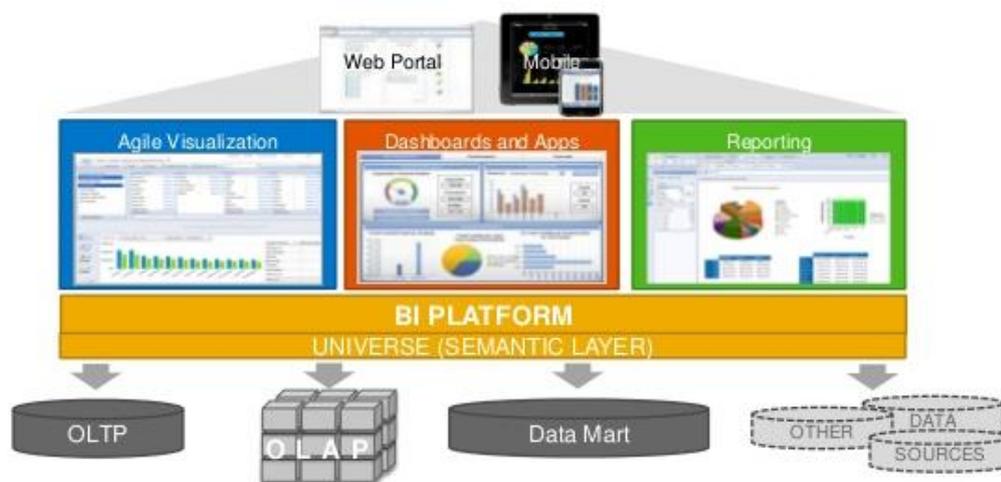


Figura 10 2 – Diagrama de Accesibilidad de BI Platform. Fuente: sap.com

Web Intelligence tiene 3 distintas interfaces:

Web Intelligence HTML Interface	Se hace referencia a esta interfaz como DHTML. Accesible desde BI Launchpad.
Web Intelligence Applet Interface	Se hace referencia a esta interfaz como Java Applet. Accesible desde BI Launchpad.
Web Intelligence Rich Client Interface	Se hace referencia a esta interfaz como Desktop. Instalado en tu PC como parte de BI Platform. Accesible desde BI Launchpad.

Tabla 10 2 - Tipos de Interfaces SAP Web Intelligence. Fuente: sap.com

## 2.8 Licencias y Mantenimiento

En la siguiente tabla se van a mostrar los precios oficiales para cada tipo de licencia. Se debe tener en cuenta que dichos precios podrían distar mucho de la realidad, debido a que hay otros factores que influyen directamente en el total que paga una compañía por las licencias.

	Web Intelligence	Web Intelligence para BI
Licencia NUL	179€	2000€ + 1000€ (BI)
Licencia CAL	-	9000€ + 4000€(BI) (bloque de 5)

Tabla 10 3 - Coste de Licencias según Versión y Tipo. Fuente: SAP pricing

En el caso de Web Intelligence se van a requerir muy pocas licencias NUL siendo la gran parte de las licencias de tipo CAL. Esto es debido a que los diseñadores y expertos en analítica requieren de un usuario administrativo que les permita el acceso siempre que sea necesario. Por otra parte, los usuarios finales, consumidores de la información, suelen consumir la información cuando la necesitan, por lo que no requieren de un acceso permanente a la herramienta.

En el siguiente ejemplo, una compañía tiene 3 licencias NUL para administradores del sistema y 1000 usuarios finales, por lo que requerirá 200 bloques CAL. El coste de tarifa para este cliente sería:  $3 \times 2000€ + 3 \times 1000€ + 200 \times 9000€ + 200 \times 4000€$  por tanto el coste total sería de 2609000 €.

Suponiendo que ya se posee BI Platform el cálculo exclusivo para Web Intelligence sería de:  $3 \times 2000€ + 200 \times 9000€$  es decir un total de 1806000€

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

# Capítulo 11: Herramienta 3: SAP

## Crystal Reports

### **3.1 Qué es y Para qué se usa**

Permite diseñar y entregar informes significativos desde cualquier fuente de datos. Esta herramienta de Business Intelligence y de generación de informes puede ayudar a crear una clara imagen de tu negocio y entregar a compañeros, clientes y partners la información que necesitan en el formato que ellos elijan. Integrado con prestigiosas soluciones que añaden visualización de datos, cuadros de mando, etc.

Crystal Reports se puede considerar un estándar en Business Intelligence reporting. Por ello, compañías de todo el mundo confían en Crystal Reports para ayudarles a crear formatos ricos, informes de negocio interactivos creados en cualquier formato e idioma.

Permite aprovechar el potencial de las herramientas de generación de informes para suscitar ideas clave y imágenes del negocio, a los responsables de la toma de decisiones.

Obtener una amplia conectividad a diversas fuentes de datos para crear informes operacionales en tiempo real.

Disponer de información procesable tanto online como offline, desde aplicaciones, portales y dispositivos móviles.

Utilizar informes flexibles y con diseño personalizable para entregar a clientes y socios en el formato que escojan.

### 3.2 Características

A continuación se van a exponer las características funcionales que nos puede ofrecer la herramienta:

<p><b>Entorno de Diseño Intuitivo:</b>          Diseña rápidamente elegantes informes de negocio utilizando la técnica WYSIWYG (What You See Is What You Get) que ofrece un diseño popular, integración y opciones de despliegue.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de herramientas intuitivas de diseño para crear los diseños de informes que se necesiten.</li> <li>• Reducir el tiempo usado en dar formato a un informe con plantillas y asistentes interactivos.</li> <li>• Definir parámetros y obtener resultados si necesidad de refrescar los datos.</li> <li>• Explorar resultados interactivamente filtrando y ordenando directamente sobre el informe.</li> <li>• Definir variantes para que los informes se adapten geográficamente.</li> </ul>
<p><b>Diseñar características:</b>          Ayuda a acelerar el diseño del informe utilizando características como: búsqueda global de fórmulas, duplicar formulas, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación automática de hiperlinks mediante asistente.</li> <li>• Creación instantánea de códigos de barras.</li> <li>• Definir los parámetros y valores del informe desde un panel único y fácil de usar.</li> </ul>
<p><b>Potente machacador de datos:</b>          Mejorar el diseño de informes con potentes componentes integrados a modo de gráficos dinámicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmitir información de una manera mejorada.</li> <li>• Añadir tablas dinámicas, gráficas y videos utilizando Adobe Flash.</li> <li>• Visualizar casos hipotéticos con la integración de diseños de cuadros de mando de SAP Crystal Reports.</li> <li>• Tomar decisiones con reportes que contiene Adobe Flex integrado.</li> </ul>

Tabla 11 1 - Características SAP Crystal Reports. Fuente: sap.com



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

### 3.3 Integración

Archivos y tipos de interfaces de Crystal Reports:

	Crystal Reports	Crystal Reports Server
Portales	Si	Si
MS Office	Si	Si
MS SharePoint	No*	Si
integración HANA	Si	Si
Acceso a datos JDBC	Si	Si
Acceso a datos ODBC	-	Si
Fuentes de datos heterogéneas	Si	Si
Texto plano	No	No
Acceso a xls y csv	Si	Si
Acceso a fuentes de datos	Si	Si
Combinación y transformación de datos	Si	Si
Compartir con Seguridad	Si	Integrado con protocolo LDAP
Web y Móvil	Solo Web	BI Mobile
Integración con BI	Si	Si
Despliegue	Opcional	Plataforma BI
Despliegue por Módulos	No	Si
Hardware	básico	Complejo
Eficiencia	Media	Alta
Administración	Consola Central de Gestión de BI	Consola Central de Gestión de BI & BI Launchpad

Tabla 11 2 - Posibilidades de Integración SAP Crystal Reports. Fuente: sap.com

Crystal Reports permite a los usuarios finales, consumir informes que incluyen visualizaciones muy buenas que permiten la toma de decisiones instantáneas sobre el informe. Independientemente de la experiencia del usuario en Analítica, Crystal Reports ofrece un formato enriquecido, interactivo, a través de cualquier aplicación y desde cualquier dispositivo.

En cuanto a Crystal Reports Server, permite un acceso sencillo y rápido a los informes generados, cuadros de mando, búsquedas y documentos, sin provocar cuellos de botella en el acceso. Proporciona seguridad a la hora de compartir información personalizada a través del servidor. Es rápido y se puede implementar desplegando la herramienta por módulos que combinan entornos para usuarios técnicos, no técnicos y desarrolladores.

### **3.4 Implementación: esfuerzo y coste económico**

En esta sección se va a hablar de la versión SAP Crystal Reports SERVER, la cual permite el funcionamiento de Crystal Reports sin disponer de la plataforma SAP Business Intelligence.

Los requisitos mínimos de hardware serán de 6000 SAPS, que se podrían traducir en 6Gb de memoria RAM y 3 cores de procesador.

Dependiendo del uso que se le dé en la organización, los requisitos de hardware se verán incrementados, aunque no de una manera excesiva, debido a que la proporción entre usuarios que crean informes y usuarios que los consultan puede ser de 1 a 1000, por lo que la capacidad del servidor debe de estar focalizada en atender las peticiones de visualización correctamente.

Para el caso nombrado en el ejemplo serían necesarios 32GB de RAM y 8 cores de CPU

### **3.5 Innovación**

En esta sección se va a hablar de la innovación de la herramienta en concreto. En el caso de que esté desplegada sobre una plataforma BI esta deberá de ser actualizada siguiendo las técnicas que se han explicado en la herramienta anterior.

En el caso de que esta herramienta haya sido desplegada sin plataforma BI, se deberán de seguir los siguientes pasos para su actualización.

El primer paso necesario para la actualización será haber adquirido el código de activación del producto para la nueva versión. A través del asistente de instalación se instalará la nueva versión sin eliminar la anterior, por lo que el sistema permitirá usar la instalación que se desee.

Como parte de esta actualización se deberán comprobar que las versiones de SDK y Visual Studio .NET sean compatibles con la nueva versión, de no ser así será necesario actualizarlas.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

### 3.6 Usabilidad

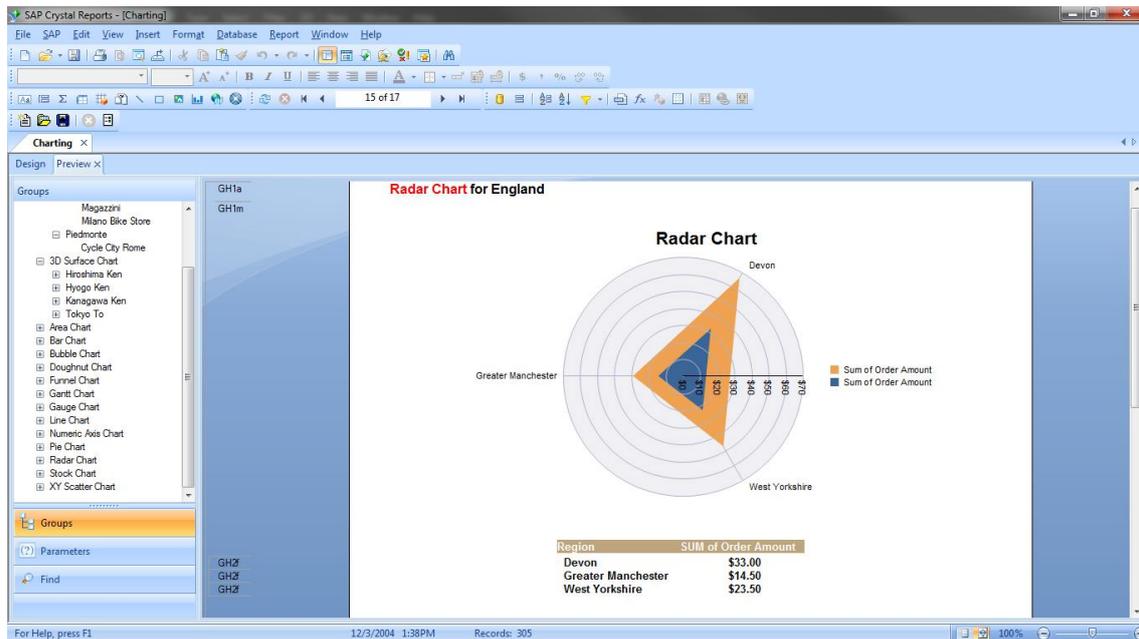


Figura 11 1 – Ejemplo de Interfaz Crystal Reports. Fuente: sap.com

#### Pros y contras:

Herramienta con interfaz sencilla desde versiones de escritorio, en la que se pueden realizar consulta de manera rápida sobre varias tablas de manera intuitiva y permite el guardado de diccionarios personalizados de las tablas más accedidas. Por contra no permite bloquear el panel de visualización por lo que lo hace menos usable.

#### Tareas sencillas:

Una de las tareas más sencillas es realizar consultas multidimensionales o multitabla y ejecutar la operación drilldown de la jerarquía completa, hasta llegar a los niveles inferiores.

#### Tareas difíciles:

Las tareas de desarrollo sobre la herramienta son difíciles, ya que esta no dispone de una versión web ligera y eficiente para desarrolladores, por ello se ven obligados a desarrollar en una instalación local para poder testear los cambios, y entonces transportarlos al entorno productivo o real.

#### Usabilidad móvil:

Al igual que la anterior herramienta, Crystal Reports tampoco posee de una aplicación específica, pero sí que es accesible a través de Business Objects Mobile. En este caso la aplicación nos da acceso a las siguientes funcionalidades de la herramienta, como:

Analizar métricas y tendencias, conectividad directa a los datos, versión extendida de informes y la posibilidad de trabajar online y offline. Es cierto que estas funcionalidades ven reducida su potencia y amplitud de servicios por el mero hecho de ejecutarse sobre un dispositivo móvil con recursos Hardware limitados.

### 3.7 Accesibilidad multiplataforma

SAP Business Objects Crystal Reports tiene interfaz web e interfaz de escritorio, esta última se ve limitada en distintas funcionalidades frente a la versión Crystal Reports Server como por ejemplo el acceso a través de BI Launchpad, la necesidad de la plataforma BI para hacerla correr o funcionalidades añadidas de plataformas de terceros como puede ser Microsoft SharePoint.

#### BI Platform with 4.1

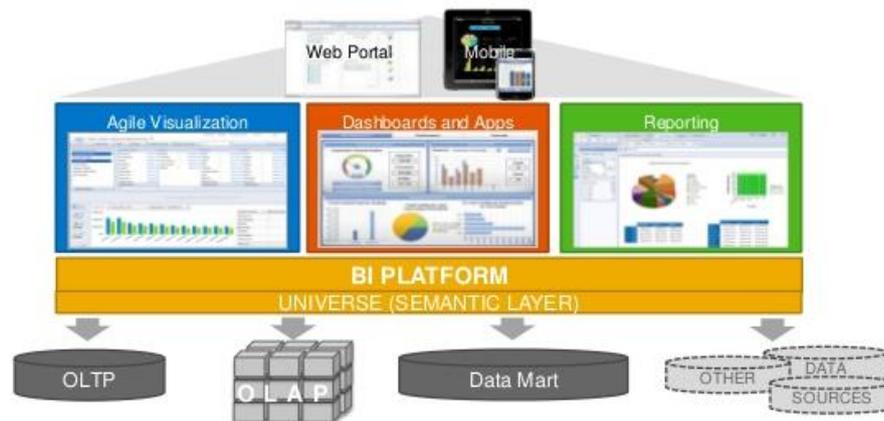


Figura 11 2 - Diagrama de Accesibilidad de BI Platform. Fuente: sap.com

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

### 3.8 Licencias y mantenimiento

En la Tabla 11 3 se van a mostrar los precios oficiales para cada tipo de licencia. Se debe tener en cuenta que dichos precios podrían distar mucho de la realidad, debido a que hay otros factores que influyen directamente en el total que paga una compañía por las licencias.

	Crystal Reports	Crystal Reports Server	Crystal Reports Server para BI
Licencia NUL	100€	1600€	1600€ + 1000€(BI)
Licencia CAL	-	7000€ (bloque de 5)	7000€ + 4000€(BI) (bloque de 5)

Tabla 11 3 - Coste de Licencias según Versión y Tipo. Fuente: SAP pricing

En relación a Crystal Reports se va a estudiar una disposición de licencias similar a Web Intelligence, debido a que existen pocos usuarios que requieren acceso permanente a la herramienta y muchos que solo realizan consultas puntuales. Por ello se va a exponer un ejemplo para un usuario experto y 50 usuarios finales.

El coste para esta herramienta sería de  $1 \times 1600€ + 10 \times 7000€$  por tanto el coste final sería de 71600€

# Capítulo 12: Análisis Comparativo y Propuesta de Criterios para su Selección

Si se tiene en cuenta el uso principal que se le va a dar, cabe subrayar las características que hacen destacar a cada una de las herramienta. Dependiendo del propósito que se tenga se deberá usar una herramienta y/o varias. La *Tabla 12 1* presenta los criterios en los que se ha basado el análisis de las 3 herramientas proporcionando una guía que facilite la selección de cualquiera de las herramientas.

	SAP Lumira	Web Intelligence	Crystal Reports
Uso Principal	Análisis	Generación de informes	Generación de informes
Funcionalidad	XX	XXX	XXX
Usabilidad	XXX	XX	XX
Curva de Aprendizaje	XXX	X	X
Escalabilidad	XXX	XX	XXX
Coste	X	XXX	XX
Implementación	X	XXX	XX
Mantenimiento	XXX	X	XX
Innovación	XX	XXX	XXX
Accesibilidad	XXX	XX	XX

*Tabla 12 1 – Criterios para la Selección de Herramientas. Fuente: sap.com*

Para propósitos de generación de informes se recomendará SAP Crystal Reports o Web Intelligence por su potencia en este aspecto, aunque esta decisión tendrá más factores relevantes, uno de ellos es la accesibilidad desde aplicación móvil o navegador web que se verá en la sección de dedicada a ello.

Para propósitos de visualización ágil, descubrimiento y análisis se recomendará SAP Lumira por estar más focalizada.

En cuanto a funcionalidad se refiere, la *Tabla 12 1* indica que SAP Crystal Reports es una herramienta de escritorio utilizada para generar informes por parte de usuarios expertos, debido a que la funcionalidad que ofrece está orientada para un uso avanzado. Ofrece múltiples opciones de guardado y exportación de informes.

En cambio SAP Web Intelligence no ofrece informes en alto formato. Aunque tiene menos potencia para exportar datos y para analizar datos de distintas fuentes que SAP Web Intelligence, es más sencilla de usar.

Si el objetivo principal es generar informes muy visuales apoyado de gráficas, SAP Lumira ofrece más funcionalidad que Web Intelligence en este aspecto. En cambio la preparación de datos es más potente, rápida y flexible comparando con SAP Lumira.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

En términos de usabilidad SAP Crystal Reports permite definir informes con un perfecto pixelado que permite generar información con muy alta precisión. Permite obtener informes con un diseño avanzado y en alto formato.

SAP Web Intelligence tiene una fuerte adopción por parte de los usuarios menos experimentados, debido a su facilidad de uso.

Por contra, SAP Lumira ofrece las herramientas de autoconsumo necesarias que permiten a cualquier tipo de usuario, desde analistas a directivos, obtener la información necesaria para la toma de decisiones.

Como se puede observar en la *Tabla 12 1* la curva de aprendizaje que ofrece SAP Lumira recalca que es una herramienta destinada al usuario final, por lo que su interfaz está diseñada para facilitar la experiencia de usuario para usuarios no técnicos.

En el caso de Crystal Reports o Web Intelligence será necesarios: usuarios expertos para generar informes y formación para que los usuarios finales aprendan a configurar y adaptar esos informes.

En cuanto a escalabilidad, como se ha mostrado en la sección de integración de cada herramienta, se puede observar las distintas versiones de cada una de ellas.

En el caso de Lumira, se dispone de la versión de escritorio, que podrá ser usada por personas individuales, Lumira Server para Equipos o Lumira Server BI, que estará integrado con la plataforma de Business Intelligence. Como se puede observar el abanico de posibilidades es muy amplio. Incluso estando en la versión más instalada sobre BI, permite incrementar los servidores para añadir más carga de trabajo y usuarios.

En el caso de Crystal Reports se tiene un abanico de posibilidades que contempla desde grandes instalaciones sobre la plataforma BI, hasta instalaciones de usuarios particulares en su computadora de escritorio.

En el caso de Web Intelligence la escalabilidad se ve reducida debido a que esta herramienta saca a relucir sus puntos fuertes si es instalada sobre la plataforma BI, lo que le permite soportar una gran carga de usuarios y trabajo pero no instalaciones pequeñas.

Probablemente este sea la sección que haga decantarse por una opción u otra, el coste. Como se puede observar en las siguientes tablas el precio para licencias NUL suele ser muy bajo, permitiendo el uso para particulares o pequeñas empresas. En cuanto a licencias CAL el coste se ve reducido debido a que se venden por bloques debido a que se van a necesitar muchas licencias.

En la Tabla 12 2 se puede observar el coste de cada herramienta según el despliegue realizado con el detalle de la instalación elegida:

	Licencia NUL	Licencia CAL
Crystal Reports	100€	-
Crystal Reports Server	1600€	7000€ (bloque de 5)
Crystal Reports Server para BI	1600€ + 1000€(BI)	7000€ + 4000€(BI) (bloque de 5)
Web Intelligence	179€	-
Web Intelligence para BI	2000€ + 1000€ (BI)	9000€ + 4000€(BI) (bloque de 5)
Lumira versión Escritorio	179€	-
Lumira Servidor para equipos	1000€	4000€ (bloque de 5)
Lumira Servidor para BI	1000€ + 1000€(BI)	4000€ + 4000€(BI) (bloque de 5)

Tabla 12 2 – Criterios para la Comparación de Costes. Fuente: SAP pricing

En esta Tabla 12 3 se puede observar el coste total de las licencias incluyendo BI en el caso que sea requerido:

	Licencia NUL	Licencia CAL
Crystal Reports	100€	-
Crystal Reports Server	1600€	7000€ (bloque de 5)
Crystal Reports Server para BI	2600€	11000€ (bloque de 5)
Web Intelligence	179€	-
Web Intelligence para BI	3000€	13000€ (bloque de 5)
Lumira versión Escritorio	179€	-
Lumira Servidor para equipos	1000€	4000€ (bloque de 5)
Lumira Servidor para BI	2000€	8000€ (bloque de 5)

Tabla 12 3 - Criterios para la Comparación de Costes. Fuente: SAP pricing

Con tal de tener un criterio en cuanto al coste por licencia, se ha elaborado la Tabla 12 4 para poder comparar unas herramientas con otras.

	Licencia NUL	Licencia CAL(vendidas en bloques de 5)
Crystal Reports	100€	-
Crystal Reports Server	1600€	1400€
Crystal Reports Server para BI	2600€	2200€
Web Intelligence	179€	-
Web Intelligence para BI	3000€	2600€
Lumira versión Escritorio	179€	-
Lumira Servidor para equipos	1000€	800€
Lumira Servidor para BI	2000€	1600€

Tabla 12 4 - Criterios para la Comparación de Costes. Fuente: SAP pricing

## Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

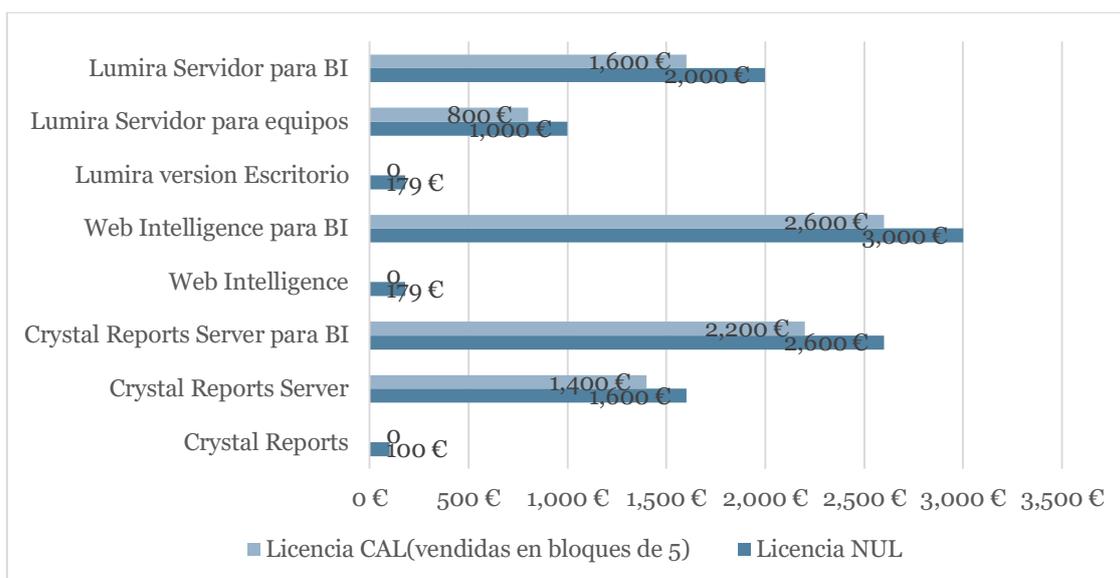


Figura 12 1 - Resumen Comparativo de Costes. Fuente: Elaboración Propia

En cuanto al esfuerzo de implementación, los recursos destinados a implementar alguna de las herramientas objeto de este Trabajo Fin de Grado, dependerá principalmente del tipo de instalación que se elija.

Por de pronto Web Intelligence requerirá la Plataforma BI para disponer de toda la funcionalidad que esta herramienta ofrece, por lo que el despliegue será más costoso, en cuanto a consultores, desarrolladores, técnicos, analistas y diseñadores.

En el caso de Crystal Reports se tiene la opción de implementarlo con o sin plataforma BI, por lo que los recursos necesarios serán muy variables.

Si se habla de Lumira el abanico se amplias hasta llegar a las instalaciones en computadoras personales donde el coste de implementación es nulo.

En relación al mantenimiento es decisión de la compañía contratarlo o no. La recomendación siempre será tener un contrato de mantenimiento oficial ya sea directamente con SAP o con Partners, debido a que bien sea en la fase de proyecto o operación va a ser necesario el soporte por parte de expertos.

En cuanto a innovación se refiere se deberá de tener en cuenta la existencia de la plataforma BI para tener así la posibilidad de tener conexión con Solution Manager. De no ser así la innovación recaerá sobre la actualización manual de cada herramienta.

En relación a la accesibilidad y disponibilidad multiplataforma, SAP Web Intelligence, permite generar informes desde cualquier dispositivo con un navegador web. SAP Crystal Reports también ofrece una interfaz web, aunque su fuerte es la aplicación de escritorio, al igual que Lumira. Todas las herramientas tiene versión móvil, con BI Mobile, pero su funcionalidad se ve reducida.

En esta sección se va a analizar qué tipo de herramienta es la más apropiada para según qué tipo de empresa. Por ello en la *Tabla 13 4* sugiere que tipo de herramienta es más adecuada para cada compañía.

	Lumira versión Escritorio	Lumira Servidor para equipos	Lumira Servidor para BI	Web Intelligence	Web Intelligence para BI	Crystal Reports	Crystal Reports Server	Crystal Reports Server para BI
Pequeña	X			x		x		
Mediana		X			x		X	x
Grande		x	X		X		x	X

*Tabla 12 5 - Elección de Herramienta según Tipo de Empresa. Fuente: Elaboración Propia*

Para una pequeña empresa de entre 11 y 50 empleados y una facturación entre 0 y 10 millones de € se recomienda usar cualquier herramienta que no incurra un alto coste de implantación y mantenimiento. Por ello se va a descartar la plataforma BI y los Servidores para equipos de SAP Lumira y SAP Crystal Reports. Por lo que automáticamente se descarta alojar la herramienta en la nube, ya sea pública o privada.

Para una mediana empresa de entre 51 y 249 empleados y una facturación entre 10 y 43 millones de €, se recomienda utilizar cualquiera de las 3 herramientas e incluso las 3, para poder complementar la funcionalidad de analítica. Dependiendo de en qué lado de la horquilla se sitúe, más cerca de 51 o más cerca de 249, se recomendará implantar la plataforma SAP BI, que permitirá desplegar cualquiera de las 3 herramientas sobre la misma plataforma, ahorrando en costes de servidores. Esta recomendación debe de tomarse con cautela, debido a que el factor de disponer otros productos SAP puede ser determinante para la elección. Si por contra se encuentra en el extremo inferior de la horquilla, por estadística no será cliente SAP para el ERP, CRM, SRM, BW, etc. por lo que se recomienda implantar las herramientas oportunas sobre su correspondiente servidor. Para este segmento de empresas comienza a ser interesante las instalaciones en la nube, debido a que pueden tener acceso a un Hardware potente y contratos de mantenimiento de éste, reduciendo costes. Solo quedará ver qué modelo de Cloud es el mejor para la situación en concreto y uno de los factores más importantes a tener en cuenta es si se va a desear customizar código, en ese particular caso el modelo SaaS no será una opción.

Para una gran empresa con más de 250 trabajadores y una facturación mayor a 43 millones de €, según un estudio realizado por la IESE Business School el 70% de las grandes empresas españolas tienen sistemas SAP. Por lo que se van a ver beneficiadas por la implementación de la plataforma BI. Asumiendo esta situación, es cuestión de desplegar sobre BI las herramientas que se ajusten a las necesidades de la empresa. En casos de servidores grandes que manejan mucha información en sus almacenes de datos, las instalaciones en la nube no acaban de convencer a los clientes, por lo que una instalación local para estas herramientas será lo más habitual y recomendado.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## Capítulo 13: Guía para la Selección: Caso Aplicado

En este Capítulo se van a ver los cuestionarios pre-implantación rellenos por una Compañía que por asuntos de confidencialidad se hará referencia a ella como Compañía X.

Como se puede observar en la *Tabla 13 1* la Compañía X no está del todo satisfecha con su solución actual de Analítica ni con su equipo puesto que no trabajan en la misma línea y no tiene los roles y funciones definidos.

### Estrategia, Organización, Roles y Habilidades

¿Cuál es su nivel de satisfacción con tu estrategia actual de BI?	[1-10]: 6
¿Cuál es el nivel de madurez de tu estrategia BI y de la estructura organizacional?	[1-10]: 3
¿Cómo de efectivo es el modelo organizacional de BI?	[1-10]: 5
¿Dispones de un equipo capacitado para llevar a cabo programas de BI en general y SAP BI en particular?	[1-10]: 5 Disponemos de personal cualificado, pero hasta la fecha trabajan independientemente.

Tabla 13 1 - Cuestionario de Implantación BICC Compañía X. Fuente: Compañía X

Como muestra la *Tabla 13 2* el proyecto, cuyo objetivo es centralizar la analítica de Compañía X, aún se encuentra en fase de planificación para su posterior despliegue en servidores locales.

### Planificación del proyecto

¿Cuándo planeas empezar la implementación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Completada</li> <li>b) En proceso</li> <li>c) Seleccionando proveedor</li> <li>d) Definiendo Requisitos</li> <li>e) <b>En Planificación</b></li> </ul>
¿Cuál es el punto principal para empezar con la implementación de BI?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Cambio de Software BI</li> <li>b) Añadir usuarios al sistema BI existente</li> <li>c) <b>Centralización de la analítica</b></li> <li>d) Interés de la analítica por parte de la dirección</li> <li>e) Otros</li> </ul>
¿Estás planeando un despliegue local o en la nube?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) <b>Local</b></li> <li>b) En la nube</li> <li>c) Híbrido</li> </ul>

Tabla 13 2 - Cuestionario de Implantación BICC Compañía X. Fuente: Compañía X

Como muestra la *Tabla 13 3* La instalación BI va a ser utilizada por aproximadamente 2000 usuarios por lo que la arquitectura técnica estará diseñada con Linux, un portal WEB bajo SAP Netweaver, base de datos HANA, sistema BW y otros para la importación de datos, autenticación por protocolo SAP SAML 2.0 e integración con SAP ERP y SAP CRM.

Arquitectura técnica

¿Cuál es el número total de usuarios que van a usar la solución BI?	2000
¿Sobre qué Sistema Operativo vas a desplegar las soluciones BI?	a) Windows b) <b>Unix/Linux</b> c) AIX
¿Qué portal va a ser integrado con la plataforma BI?	a) <b>SAP Netweaver Enterprise Portal</b> b) WebLogic Portal c) WebSphere Portal d) SharePoint Portal
¿Qué base de datos se va a usar como repositorio para el CMS?	a) IBM DB2 b) MySQL c) SQL Server d) <b>SAP HANA</b> e) MAX DB
Por favor indica ¿qué tipo de fuentes de datos van a ser accedidas desde BI?	a) <b>SAP BW</b> b) Hyperion EssBase c) SAP BW d) IBM DB2 e) SAP DB f) Oracle DB g) <b>MS Excel</b> h) <b>Texto plano</b> i) Otros
¿Cómo se van a autenticar los usuarios para acceder a BI?	a) SAP BObj Enterprise b) LDAP c) Windows AD d) <b>Autenticación SAP</b>
¿Vas a necesitar securizar los datos?	Sí, protocolo SAML 2.0
¿Planeas usar balanceadores de carga?	Sí, mediante SAP Netweaver Release 740 EHP8
¿Qué otras aplicaciones van a ser integradas con su sistema BI?	a) <b>SAP ERP, CRM, HR,..</b> b) JD Edwards c) Oracle EBS d) Siebel e) PeopleSoft
¿Cómo se va a desplegar la plataforma BI sobre máquinas físicas o virtuales?	a) <b>Servidor físico</b> b) Máquinas virtuales
¿Planeas desarrollar aplicaciones con SAP BObj BI Software Development Kit(SDK)?	No, posteriormente para una segunda fase.

Tabla 13 3 - Cuestionario de Implantación BICC Compañía X. Fuente: Compañía X



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

En la *Tabla 13 4* se observa que inicialmente está previsto desplegar SAP Crystal Reports y Web Intelligence sobre la plataforma BI con BI mobile accesible para los responsables de la toma de decisiones.

#### Herramientas para clientes Front-End

¿Qué clientes front-end has seleccionado para la implementación inicial?	a) SAP BObj Analysis b) SAP Crystal Reports c) SAP BObj Design Studio d) SAP BObj Explorer e) SAP Lumira Server f) SAP Lumira Desktop g) SAP BObj Web Intelligence
¿Necesitas tener disponible el contenido de BI desde el móvil?	Sólo para Managers y jefes de equipo

Tabla 13 4 - Cuestionario de Implantación BICC Compañía X. Fuente: Compañía X

En la *Tabla 13 5* se observa cómo se va a monitorizar la instalación de Business Intelligence, en el caso de Compañía X con producto SAP. En cuanto a la estrategia de copias de seguridad ha de ser definida para respetar la legalidad de posesión de los datos de clientes un mínimo de 5 años. El procedimiento de despliegue se basará en las buenas prácticas de SAP, entre ellas crear como mínimo un sistema de desarrollo, otro de calidad o test, y otro productivo o real.

#### Gestión Operacional

¿Necesitas monitorizar tus soluciones BI?	a) SAP Solution Manager b) Wily Introscope c) IBM Tivoli d) Otro o N/A
¿Tu organización tiene definida una estrategia de backups que también debe de seguir BI?	Nuestros administradores de sistemas tienen definida una política de archiving de acuerdo a legislación del sector X
¿Quieres validar el despliegue de BI según las buenas prácticas de SAP?	Sí
¿Necesitas una solución que gestione el ciclo de vida de tu sistema BI desde desarrollo a producción?	Sí, mediante un sistema de Desarrollo BID, Test1 BQ1 y Test2 BQ2, y sistema productivo BIP.
¿Necesitas implementar control de versiones sobre el contenido BI?	No.

Tabla 13 5 - Cuestionario de Implantación BICC Compañía X. Fuente: Compañía X

En la *Tabla 13 6* se observa que la Compañía X no tienen necesidad de separar los servidores HTTP y WAS.

#### Optimización del rendimiento

¿Estás considerando separar el servidor de aplicación web (WAS) en HTTP y WAS?	No.
--	-----

*Tabla 13 6 - Cuestionario de Implantación BICC Compañía X. Fuente: Compañía X*

A continuación se van a presentar las respuestas entregadas por Compañía X a SAP. Como se puede observar a continuación Compañía X tiene definido a nivel de planificación como va a ser su estrategia BI y el equipo que va a gestionar su proyecto.

1. ¿Cuántos usuarios concurrentes ha de soportar el servidor?  
“Tenemos 15000 usuarios SAP, los cuales tienen un acceso concurrente histórico de entre 10000-12000 usuarios”
2. ¿Qué tipo de usuarios van a acceder al servidor? ¿Usuarios finales o Expertos?  
“2000 usuarios finales para la solución BI, de los cuales 5 son Consultores BI”
3. ¿Cómo van a usar la información almacenada en el servidor en cuestión?  
¿Necesitarán información actualizada o les valdrá la información almacenada en memoria caché?  
“Modo lectura”. “Información siempre actualizada o un refresco de caché inferior a 12 horas”
4. ¿Qué tipo de fuentes de datos van a ser accedidos por los usuarios? ¿Son fuentes de datos alojadas en servidores HANA?  
“El landscape que tenemos instalado en Compañía X contiene ERP, SCM, GRC, SLM, BOBj BI, CRM, SRM, BW, SAP Portal“ “de los cuales ERP, SCM, BOBj BI, CRM y BW constan con tecnología HANA en memoria.”
5. ¿Cuántas máquinas HANA van a estar involucradas? ¿Qué recursos de CPU y memoria van a tener disponibles? “BW está implementado como un almacén de datos acelerador de la base de datos. El uso de recursos para BW es inferior al 80%. BI se va a implementar sobre Hana, por lo que aún no disponemos de esta información”

Una vez constituido el equipo BICC, integrado por administradores, analistas y el CIO de la Compañía X como responsable de la implantación de BI, se deberá seguir los pasos mencionados anteriormente en la *Tabla 7 1* abordando los puntos que en ella se detallan:

1. Estrategia BI: Planificación y documentación de la estrategia a seguir.
2. Requisitos de Negocio: Documentación de las necesidades de la compañía.
3. Gestión de la Información: Gestión del cambio de la información.
4. Gestión del Programa BI: Hace referencia a la gestión del proyecto en sí.
5. Formación y Comunicación: Formación y apoyo a los usuarios.
6. Infraestructuras y Tecnología: Hace referencia al mantenimiento de éstas.



Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

## Capítulo 14: Conclusión

En el presente Capítulo se van a desglosar las conclusiones acerca de este Trabajo Fin de Grado, separado en las siguientes secciones:

### **14.1 Acercamiento a los Objetivos Planteados**

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Grado es ofrecer una guía de implantación de cualquiera de las 3 herramientas de visualización de datos, para los responsables de los Sistemas de Información de una compañía.

En todo momento se ha tratado de contextualizar todos los conceptos necesarios intentando reducir los tecnicismos y adaptando los que son inevitables al mayor público posible.

En el Capítulo 2, se ha hablado de los Roles necesarios para implantar y mantener una solución de analítica, introduciendo el concepto de Outsourcing, para abrir el abanico a todo tipo de empresas independientemente de sus recursos.

En el Capítulo 3, se ven planteadas las integraciones más comunes con productos de analítica. Se ha hablado de Business Intelligence, de Business Warehouse, de OLAP, de fuentes de datos y de sistemas HANA o bases de datos en memoria.

En el Capítulo 4, se ha sugerido las posibles instalaciones basándose en los sistemas nombrados en el Capítulo 3, siempre teniendo en cuenta la posibilidad de encontrarse con clientes noSAP, por lo que se ha introducido el SLT, necesario para transformar/replicar sistemas SAP y noSAP en base de datos Hana. Haciendo especial hincapié en las diferencias entre instalaciones locales o en la nube.

En el Capítulo 5, se ha presentado los distintos tipos de licencias así como los contratos opcionales de mantenimiento que ofrece SAP.

En el Capítulo 6, se ha propuesto una metodología para dimensionar la plataforma SAP Business Intelligence, por ser un elemento mayoritario en las instalaciones de BI. Se pueden ver las fórmulas aplicadas al dimensionamiento de un servidor BI con distintos componentes cuyos responsables se han introducido en el capítulo dedicado a BICC.

En el Capítulo 7, se introducen un conjunto de buenas prácticas, aplicadas por un equipo experto, para la implantación de sistemas BI, denominado BICC, que garantiza un mayor retorno de la inversión en implantaciones BI.

En el Capítulo 8, se ha presentado una herramienta SAP muy potente para monitorizar e innovar los sistemas a los que está conectada, cubriendo todo el ciclo de vida del Software.

En el Capítulo 9, se ha introducido la información necesaria de SAP Lumira para que en poco tiempo se puedan conocer las características necesarias de la herramienta que se va a implantar.

En el Capítulo 10, se ha introducido la información necesaria de SAP Web Intelligence para que en poco tiempo se puedan conocer las características necesarias de la herramienta que se va a implantar.

En el Capítulo 11, se ha introducido la información necesaria de SAP Crystal Reports para que en poco tiempo se puedan conocer las características necesarias de la herramienta que se va a implantar.

En el Capítulo 12, se ha proporcionado un análisis comparativo y una serie de criterios necesarios para la selección de la herramienta que se quiere implantar.

En el Capítulo 13, se ha ofrecido una guía para implantar una solución Business Intelligence, aplicada a un caso real.

## **14.2 Conclusión a Nivel de Funcionalidad:**

Como se ha visto en la *Tabla 12 1 y 12 5* dependiendo del tamaño de la compañía cada una le dará la importancia necesaria a los puntos tratados: Uso principal que se le va a dar, Funcionalidad requerida por la compañía, Usabilidad que permite trabajar de una manera más cómoda e intuitiva, Curva de Aprendizaje que define el tiempo necesario para empezar a usar toda la funcionalidad disponible, Escalabilidad que permite a las compañías crecer junto a su software, Coste hace referencia a la cantidad invertida en la implantación de la solución de Business Intelligence, Implementación habla del esfuerzo necesario para implantar las herramientas, Mantenimiento presenta el coste de licencias que definirá el coste de mantenimiento al calcularse como un porcentaje del coste total de licencias, Innovación explica cómo innovar permitiendo actualizar siempre a la última versión disponible y Accesibilidad muestra las distintas posibilidades de trabajar con las herramientas desde diferentes entornos y dispositivos.

Cada compañía encontrará los puntos que necesitan, los que no necesitan pero estaría bien que la herramienta lo contemplara y cuáles no son para nada relevantes.

En el caso de Compañía X son críticos los puntos de Funcionalidad e Innovación por lo que se decantaron por desplegar las herramientas citadas en el cuestionario de la *Tabla 13 4*.

Como puede verse en la siguiente referencia por parte de Compañía X, se muestra como la información contenida en esta guía y el apoyo de SAP a través del soporte que ofrece a Compañía X se ha ayudado a conseguir sus objetivos de negocio en la fase inicial de su proyecto. *“Queremos agradecer al equipo de Enterprise Support todo el apoyo dado en la implantación de nuestra estrategia BI, creando una hoja de ruta adaptada a nuestras necesidades y recomendando una serie de información consumible y buenas prácticas para cada decisión que se ha tomado desde la fase de planificación a la de implementación. Estamos muy tranquilos de cara al arranque ya que contamos con vuestro apoyo y seguro que va a ser exitoso”* Compañía X.

Selección de herramientas de análisis de datos para medir indicadores de rendimiento clave en pequeñas, medianas y grandes empresas.

### **14.3 Conclusión del Trabajo Propio**

En una multinacional como SAP, donde hay infinita información acerca de sus productos y personal muy especializado en temas muy concretos, resulta difícil tener una visión global que permita tomar decisiones de una manera rápida y fundamentada. Con tal de evitar lo que internamente denominamos, “jugar al ping-pong”, donde el cliente es la pelota que va de equipo en equipo, he construido esta guía a modo de hoja de ruta con el objetivo de facilitar y agilizar cada una de las fases de un proyecto de implantación de Business Intelligence.

### **14.4 Líneas de Trabajo Futuro**

En este Trabajo Fin de Grado se han presentado las herramientas principales de visualización de datos que cubren la mayor parte de las necesidades de analítica que tienen las compañías. Para propósitos muy específicos se propone seguir ampliando SAP BI Analysis y SAP BI Explorer para la etapa de descubrimiento de datos. En cuanto a cuadros de mando, encontramos 2 herramientas específicas para éste propósito, SAP Design Studio y SAP Dashboards.

En otros capítulos se ha hablado de SAP Solution Manager, por lo que se propone ampliar las opciones de monitorización con Willy Introscope, utilizado mayormente en instalaciones noSAP.



## Bibliografía

---

- [1] *Business Intelligence Platform Installation Guide* – SAP SE. go.sap.com. Marzo 2014
- [2] *BI Pricing FAQ – Simplified Licensing*. SAP SE. go.sap.com. 2014
- [3] *Comparison of Features by Version – For SAP Crystal Reports and SAP Crystal Server Software*. SAP SE. go.sap.com. 2015
- [4] Thomas C. Hammergren. *Data Warehousing For Dummies*. Editorial Dummies. Abril 2009
- [5] *Getting Started With SAP BusinessObjects Web Intelligence* – SAP SE. go.sap.com. Noviembre 2015
- [6] Ingo Hilgert. *Integrating SAP BusinessObjects BI 4.2 with SAP BW and SAP HANA*. Editorial insider Books, 2016.
- [7] *Landscape Management – the Process*. SAP Community Network. 2016
- [8] *Licensing SAP Software – SAP Licensing Guide*. SAP SE. go.sap.com. 2013
- [9] *Official Product Tutorials – SAP BusinessObjects WebIntelligence*. blogs.sap.com. Agosto 2010
- [10] Erik Thomsen. *OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems*. Editorial John Wiley. 2002
- [11] *SAP Business Intelligence Administrator Guide – Architecture Overview*. SAP Help Portal.
- [12] *SAP Business Intelligence Competency Center* – SAP SE. go.sap.com. 2015
- [13] *SAP Business Intelligence Suite Release Restrictions*. SAP Help Portal. 2016
- [14] *SAP BusinessObjects BI Clients*. SAP SE. go.sap.com. Enero 2016
- [15] *SAP BusinessObjects BI 4 Sizing Guide* – SAP SE. go.sap.com. Febrero 2014
- [16] *SAP BusinessObjects Business Intelligence Suite Master Guide*. SAP SE. go.sap.com. Noviembre 2015
- [17] *SAP BusinessObjects Web Intelligence User Guide* – SAP SE. go.sap.com. Marzo 2016
- [18] *SAP BusinessObjects Web Intelligence Rich Client Users Guide* – SAP SE. go.sap.com. Marzo 2012
- [19] *SAP BusinessObjects Web Intelligence Users Guide* – SAP SE. go.sap.com. Marzo 2012

- [20] *SAP Crystal Reports Installation Guide*. SAP SE. go.sap.com. Noviembre 2015
- [21] *SAP Crystal Reports Server – Sizing and Configuration Guide*. SAP SE. go.sap.com. Agosto 2013
- [22] *SAP Lumira, desktop edition User Guide* – SAP SE. go.sap.com. Septiembre 2016
- [23] *SAP Lumira 1.30 Feature Overview* - SAP SE. go.sap.com. 2015
- [24] *SAP Lumira Sizing Guide*. SAP SE. go.sap.com. Septiembre 2016
- [25] *SAP NetWeaver Library: Function-Oriented View*. SAP Help Portal. Febrero 2016
- [26] *SAP Solution Manager Master Guide*. SAP SE. go.sap.com. 2016
- [27] *Selecting the right BI client*. service.sap.com. Octubre, 2014
- [28] *Web Intelligence Rich Client Installation Guide* – SAP SE. go.sap.com. Noviembre 2015