

**UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA**

**INTEGRACIÓN DE SISTEMAS SAP ERP
Y SAP BO BAJO
SAP HANA PARA BI EN TIEMPO REAL**

Memoria para optar al título de Ingeniero de Ejecución en Informática

Autor : Javier Efraín Ruiz Ruiz.

Santiago – Chile
Octubre, 2016

INDICE

Agradecimientos.....	6
Introducción.....	7
1 Capítulo I.....	9
1.1 Compañía B. Bosch S.A.....	9
1.2 Descripción del problema.....	11
1.3 Motivación.....	13
1.4 Hipótesis.....	15
1.5 Objetivo general.....	17
1.6 Objetivos específicos.....	18
1.7 Antecedentes del trabajo de título.....	19
1.8 Metodología de trabajo.....	20
2 Capítulo II – Marco Teórico.....	21
2.1 Bases de datos en memoria.....	21
2.2 Beneficios de una solución de base de datos en memoria.....	25
2.3 SAP ERP.....	26
2.4 Ventajas y desventajas de SAP ERP.....	35
2.5 SAP Business Objects.....	38
2.6 SAP HANA.....	55
2.7 ¿Cómo funciona SAP HANA?.....	57
2.8 Arquitectura SAP HANA.....	60
3 Capítulo III – Desarrollo del trabajo.....	64
3.1 Propuesta de solución.....	64
3.2 Requerimientos y necesidades del negocio.....	65
3.3 Arquitectura actual SAP Business Objects.....	67
3.4 Arquitectura basada en memoria.....	68
3.5 Arquitectura propuesta.....	70
3.6 Validación de la propuesta.....	72

4 Capítulo IV – Beneficios de la solución.....	78
4.1 Propuesta de solución.....	78
5 Hallazgos.....	82
6 Conclusión.....	85
7 Glosario.....	87
8 Bibliografía.....	95

AGRADECIMIENTOS

*Dedicada a todos mis seres queridos.
Por su apoyo, amor y aliento a terminar este ciclo de mi
vida...*

INTRODUCCIÓN

La dura exigencia a la que están expuestas las organizaciones en la actualidad (costos, eficiencia operativa y productividad), ha hecho que éstas hayan puesto su mirada en el uso de distintas tecnologías que sean capaces de generar aportes en sus procesos y que sean generadoras de valor para sus negocios.

La información es un factor clave para la toma de decisiones en las organizaciones, donde los sistemas de información son las herramientas para registrar y procesar el contenido de ésta. La información es un recurso que debe ser aprovechado y administrado de la misma forma que el resto de otros recursos (financieros, humanos, entre otros) valiosos y críticos.

Las compañías en general, optan por bases de datos independientes, con el fin de proteger la operación de la empresa, llegando incluso a duplicarla en varios sistemas distintos. Actualmente las grandes compañías prefieren separar sus sistemas OLTP¹ y OLAP², y en cierta medida las medianas empresas sólo poseen sistemas OLTP, debido al alto costo que esto implica. Sin embargo y dada la oferta de soluciones en el mercado, y la baja de los costos para adquirir sistemas analíticos, se ha generado un impulso a las medianas empresas, para incorporar tecnologías que permitan desarrollar soluciones modernas, eficientes y diferenciadoras. Es aquí donde una solución unificada de los sistemas SAP ERP y SAP Business Objects a través de una herramienta de bases de datos In-Memory³ como lo es SAP HANA, puede ser una realidad, permitiendo disminuir los costos de adquisición, implementación y operación.

Uno de los principales beneficios es aprovechar las ventajas de esta solución informática, hacerla rentable y por sobre todo optimizada en memoria, esto último puede aumentar drásticamente la disponibilidad y la velocidad de obtención de la

¹ OLTP es la sigla en inglés de Procesamiento de transacciones en línea (Online Transaction Processing).

² OLAP es el acrónimo en inglés de Procesamiento analítico en línea (Online Analytical Processing).

³ In-Memory es un concepto que hace relación al tratamiento de datos en una base de datos en memoria.

información de la organización, información que a todas luces debiese ser fundamental a la hora de tomar decisiones empresariales agudas.

Dentro de los puntos más relevantes encontrados en este último tiempo, es la existencia de muchas empresas en Chile, que tienen iniciativas de migrar sus actuales bases de datos analíticas a una solución SAP HANA, pero incluso hemos podido constatar la idea de llevar los sistemas transaccionales a soluciones de bases de datos con procesamiento en memoria, con el fin de aumentar la performance y la obtención veloz de información estratégica de éstos.

Las iniciativas lamentablemente se encuentran a la espera, de experiencias exitosas de alguna compañía, que arriesgue llevar sus sistemas transaccionales y analíticos a SAP HANA, como asimismo de una maduración de los proveedores de hosting⁴ y TI⁵ en la administración de este tipo de tecnología y ofertas razonables para la adquisición de ésta.

⁴ Hosting es un servicio en donde un proveedor le alquila uno o más servidores para que el cliente aloje, sus sistemas, páginas web, bases de datos, etc.

⁵ TI hace referencia al término “Tecnologías de la Información”.

I. CAPÍTULO I

1.1 Compañía B.Bosch S.A.

Acceder a la información en tiempo real para tomar decisiones es fundamental, cada vez más compañías requieren minimizar los riesgos de tomar decisiones de manera errada o fuera de tiempo, para lo cual contar con soluciones que permitan entregar información rápida, temprana y confiable a los distintos niveles de la organización es primordial.

Las compañías usualmente cuentan con soluciones de ERP⁶ y tienen o requieren alguna solución de inteligencia de negocios, donde el principal problema en la incorporación de estas soluciones son los elevados costos de inversión en infraestructura y operación. Es aquí donde una solución unificada de SAP ERP y SAP Business Objects bajo SAP HANA, pretende ser una alternativa de solución, ofreciendo precios cada vez más accesibles y productos que abarcan la totalidad de las necesidades de compañías de tamaño medio. Esta solución In-Memory permitirá realizar informes y análisis en tiempo real, a fin de obtener información inmediata, una capacidad de respuesta más rápida y una ventaja competitiva mayor.

Para poder validar los resultados de la investigación que expondremos en el presente documento, utilizaremos parámetros presentes en la compañía B.Bosch S.A., la cual cuenta con soluciones de SAP ERP y SAP Business Objects.

B.Bosch S.A. es una compañía mediana que durante más de 50 años, ha contribuido al desarrollo de la infraestructura eléctrica y metalmecánica de Chile. Con instalaciones presentes a lo largo del país, así como de 2 plantas en Brasil.

⁶ ERP o Enterprise Resource Planning, son sistemas de gestión que integran y automatizan los procesos de negocios de una organización.

La compañía entrega soluciones rápidas e integrales, con lo cual satisface necesidades y requerimientos de un mercado cada vez más exigente y competitivo. Además, exporta sus productos y servicios a Perú, Uruguay, Paraguay, entre otros países y tiene presencia de oficinas en China, para la obtención de materias primas a costos que le permitan ser más competitivos.



Figura 1. Logo Corporativo B.Bosch S.A.

Las áreas en las cuales se encuentra presente B.Bosch son:

- Ingeniería, suministros, construcción de obras civiles, montajes de estructuras y electromecánicas, incluyendo la puesta en marcha y mantenimiento de proyectos de sistemas de transmisión eléctrica.
- Diseño estructural, suministro y fabricación de estructuras metálicas galvanizadas⁷, tales como torres de transmisión eléctrica, torres de telecomunicaciones y subestaciones eléctricas.
- Soluciones y servicios integrales para la protección del acero contra la corrosión, ofrecen galvanizado de estructuras, Galvaplex⁸, productos galvanizados, auditorías de corrosión, servicios logísticos, entre otros.

⁷ El Galvanizado es la protección de elementos tales como el acero o fierro, de la corrosión, por medio de recubrimiento de Zinc.

⁸ Galvaplex, es la protección de metales, mediante el uso de galvanizado más pintura anti corrosión.

1.2 Descripción del problema

Actualmente la extracción, transformación y carga de la información presente en el sistema transaccional SAP ERP, hacia el sistema analítico SAP Business Objects, sólo es posible ser procesada en horarios no laborales limitados, principalmente en la noche y/o madrugada, debido a que la extracción tiende a generar problemas de performance en el sistema transaccional, los cuales son evidentes para los usuarios que trabajan en él. La extracción tiende a afectar los recursos de hardware, CPU y memoria de SAP ERP, generando tiempos de respuestas de éste no apropiados para los usuarios finales.

Adicional a lo expuesto anteriormente, el proceso ETL⁹ demora en su totalidad para la actualización de todos los DATAMART¹⁰ presentes en la compañía, alrededor de 7 horas, es decir, prácticamente toda la noche y madrugada. Es así como cualquier falla en el proceso de extracción, transformación o carga de los datos, tiene como resultado que a primera hora del día siguiente, los usuarios que explotan la información solicitada, en especial las áreas de gerencia, no dispondrán de ésta y el reproceso deberá esperar hasta la noche, teniendo la posibilidad de disponer la información recién al día siguiente. Esto no es menor, debido a que en el transcurso del día que no se contó con la información, se podría haber necesitado imperiosamente de ésta, para la toma de alguna decisión importante, que afectara el curso de los negocios de la compañía.

Actualmente la reportabilidad crítica está basada en el sistema analítico, debido a que la reportabilidad de SAP ERP, que a pesar de ser extensa y valiosa, no es estratégica, es en un 90% operativa y que en caso de existir, los reportes que nos proveen de ella, son muy lentos.

⁹ ETL son las siglas en inglés para Extracción, Transformación y Carga de Información (Extract, Transform and Load).

¹⁰ DATAMART es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un negocio específico.

En nuestro país no existen compañías que cuenten con una unificación de sus sistemas transaccionales y analíticos. B.Bosch S.A. cree que el resultado de esta investigación, orientará a descubrir alternativas que subsanen la problemática interna, que se cree, puede existir en otras organizaciones que cuenten con una infraestructura similar.

Se cree que las alternativas podrían estar orientadas a:

- Potenciar las actuales bases de datos de los sistemas, manteniendo la separación de estos.
- Optar por una solución de procesamiento en memoria, unificando los sistemas transaccionales y analíticos.

El último punto expuesto, ha sido el que más ha tomado fuerza, debido a que se cree que al optar por un procesamiento en memoria, se podría mejorar significativamente los tiempos de respuestas para elaborar los distintos indicadores necesarios por la organización y adicional a ello reducir los costos de la operación.

1.3 Motivación

En la actualidad los negocios de una organización deben trabajar y moverse con un sinfín de datos, que se presentan en una continua expansión. En el caso de empresa B.Bosch S.A. se duplica aproximadamente cada año y que si se aprovechan correctamente, pueden ofrecer nuevas oportunidades. No hay que olvidar que un conjunto de datos enlazados entre si nos generan información, pero que a partir de ésta, podemos obtener conocimiento valioso para la toma de decisiones.

Responder a estas señales de crecimiento de información, actualmente de todo tipo, puede resultar esencial para continuar innovando en el sector.

Los cambios se producen en tiempo real y la preparación de información estratégica puede tardar demasiado y llegado el momento en que esta esté en manos de la plana ejecutiva, puede ya no ser relevante para la toma de decisiones, pues el negocio o la pregunta de negocio que se quiso responder, posiblemente ya haya cambiado.

Para corregir el rumbo, el negocio debe tener la posibilidad de corregir y adaptar su estrategia en tiempo real. Por último y dado el creciente número de personas con acceso a tecnología móvil, implica la disponibilidad de ésta, en medios de éste tipo.

Si seguimos trabajando igual que antes, nos encontraremos tarde o temprano con competidores que habrán sacado ventaja de las tecnologías emergentes para transformar sus negocios. Tecnologías como la computación en memoria y la movilidad de ésta, pueden permitir por ejemplo conseguir una mejor capacidad de respuesta a las necesidades del mercado, ofrecer ofertas personalizadas para los clientes, como así mismo nuevas experiencias y generar motivación adicional a los empleados de la organización al hacerlos parte de una organización a la vanguardia de la tecnología.

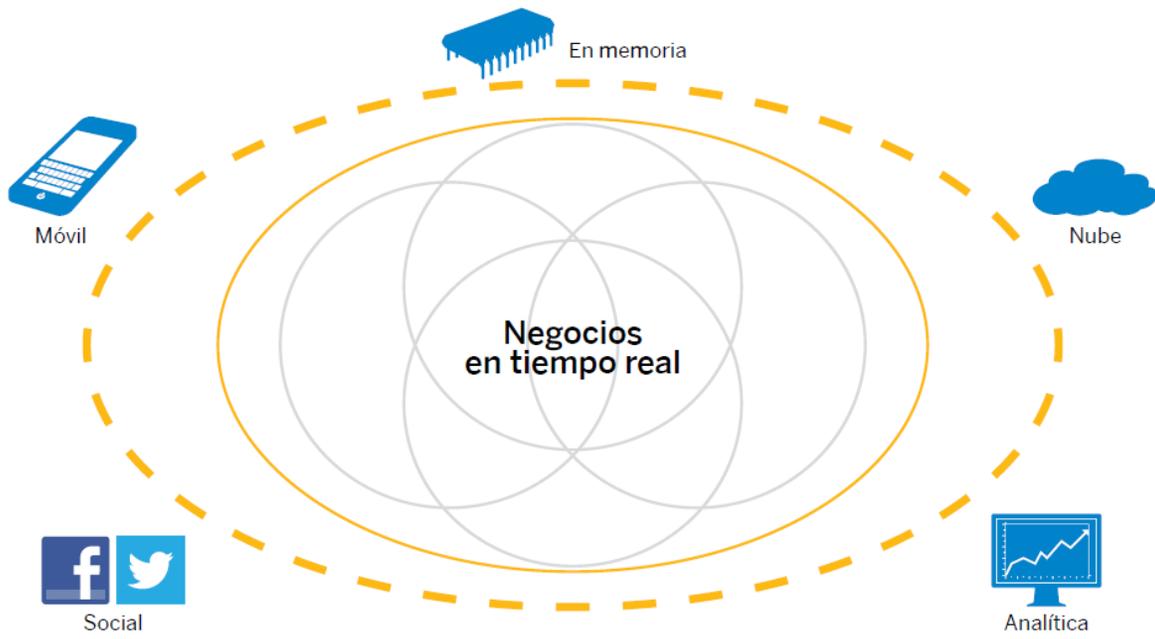


Figura 2. Negocios en tiempo real.

1.4 Hipótesis

Nuestra hipótesis se basa en que la implementación de una solución In-Memory, que fusione el sistema transaccional y el sistema analítico, generará tiempos de respuestas de excelencia en la obtención de información y así a partir de esta, se puedan generar ventajas competitivas por sobre nuestros competidores.

Se podría realizar en tiempo real, la actualización de planes, la ejecución de simulaciones y la toma de decisiones, superando las limitaciones tradicionales impuestas por la coexistencia de sistemas distintos para las transacciones y los análisis.

Se podrían eliminar costos de preparación y organización de los datos, generando información útil con mucha rapidez y permitiendo una gran amplitud y profundidad al analizarla.

Bajo estas premisas podríamos encontrarnos con los siguientes escenarios:

Dimensión	En tiempo real.
Beneficio	Saber cuando ocurre el evento.
¿Qué puedo hacer?	Analizar grandes volúmenes de datos con una rapidez miles de veces superior a la tradicional.
Dimensión	Profundidad.
Beneficio	Formular cualquier pregunta sobre cualquier dato.
¿Qué puedo hacer?	Responder a cualquier pregunta de negocio, independiente de la complejidad, con rapidez y confianza.
Dimensión	Amplitud.
Beneficio	Basar las respuestas en tantos datos como se desee.
¿Qué puedo hacer?	Responder basándose en cantidades de datos ilimitados, sin restricciones de tipos de datos.
Dimensión	Velocidad..
Beneficio	Obtención de respuestas de inmediato.
¿Qué puedo hacer?	Acceso a la información con una rapidez miles de veces superior a la convencional.
Dimensión	Sencillez.
Beneficio	Eliminación de pasos preliminares de consultas.
¿Qué puedo hacer?	Eliminar pasos preliminares de preparación de datos que puedan responder a una pregunta de negocio.

Figura 3. Escenarios esperados.

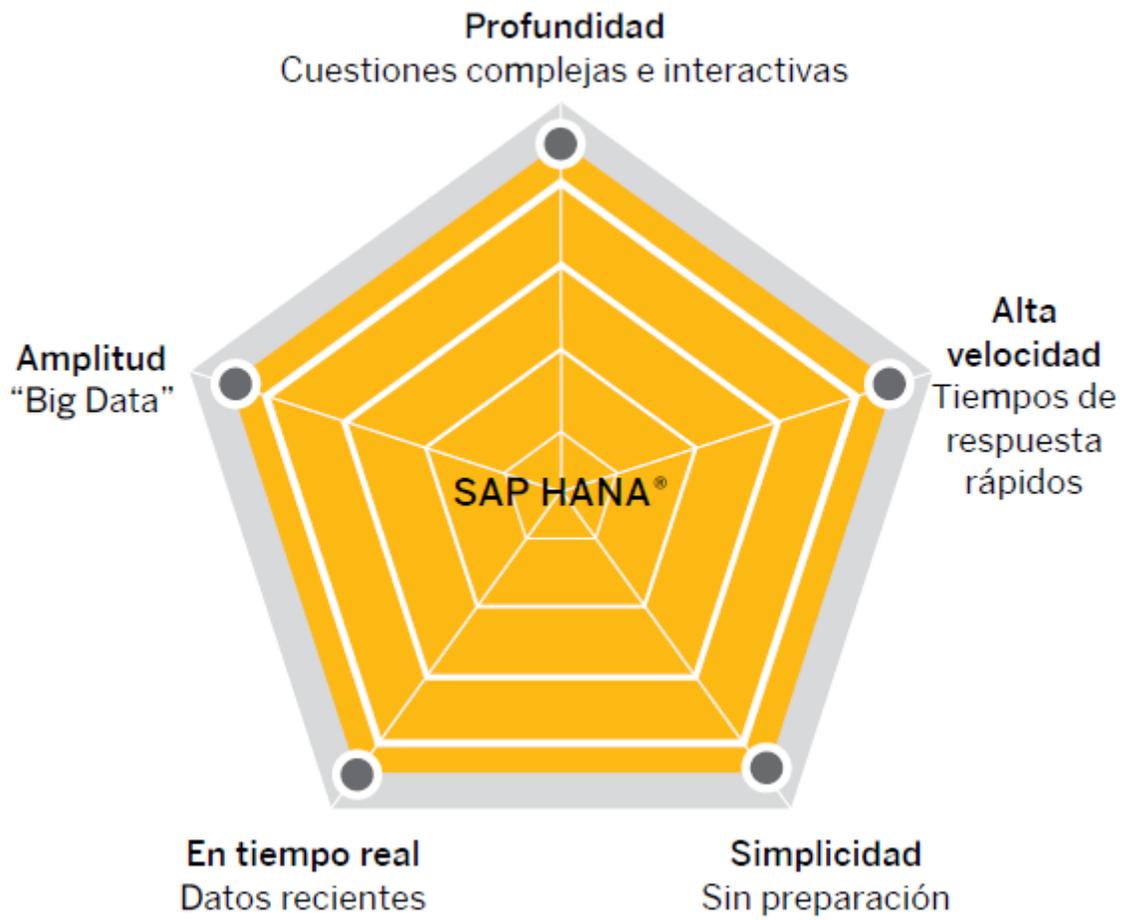


Figura 4. Representación gráfica de escenarios esperados.

1.5 *Objetivo general*

El objetivo general propuesto para este trabajo, es ofrecer una arquitectura de bases de datos en memoria con SAP HANA, que permita trabajar de forma unificada los productos SAP ERP y SAP Business Objects.

La propuesta de trabajo ofrece el desarrollo de una prueba de laboratorio que ponga en marcha la arquitectura deseada, la cual pueda ser comparada con la arquitectura tradicional y obtengamos así una prueba científica de cuáles son las ventajas y mejoras que nos podría ofrecer la arquitectura propuesta.

1.6 Objetivos específicos

En el desarrollo de este trabajo, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Generar una solución alternativa a SAP BW¹¹.
- Reducir los costos de la operación.
- Disminuir los tiempos de respuesta de la base de datos transaccional.
- Minimizar los tiempos para la generación de información analítica.
- Generar métricas que permitan evaluar la migración de los sistemas actuales hacia una solución In-Memory.

¹¹ SAP BW o SAP Business WareHouse es el producto generado por SAP para la recolección, combinación y consumo de datos, orientado netamente como una solución de inteligencia de negocios.

1.7 Antecedentes del trabajo de título

Desarrollar un marco de trabajo que ponga a prueba una hipótesis de mejora en infraestructura, que de ser verificada, sus hallazgos y conclusiones puedan generar el puntapié inicial en la organización, para adaptar sus recursos tecnológicos y así enfrentarse a una nueva era de negocios con las mejores herramientas, para ser competitivos y generar crecimientos mayores a los planificados.

1.8 Metodología de trabajo

La evaluación de una solución de base de datos unificada para un sistema transaccional y analítico, nos permitirá comprender y conocer cuál es la diferencia de estos y porque hasta ahora se sigue trabajando en ambientes distintos. Para tal efecto, se recopilará información de soluciones que utilicen bases de datos en memoria, se entrevistará a compañías que tengan o estén evaluando su implementación y empresas de soluciones TI que tienen en sus planes la incorporación de este tipo de servicios.

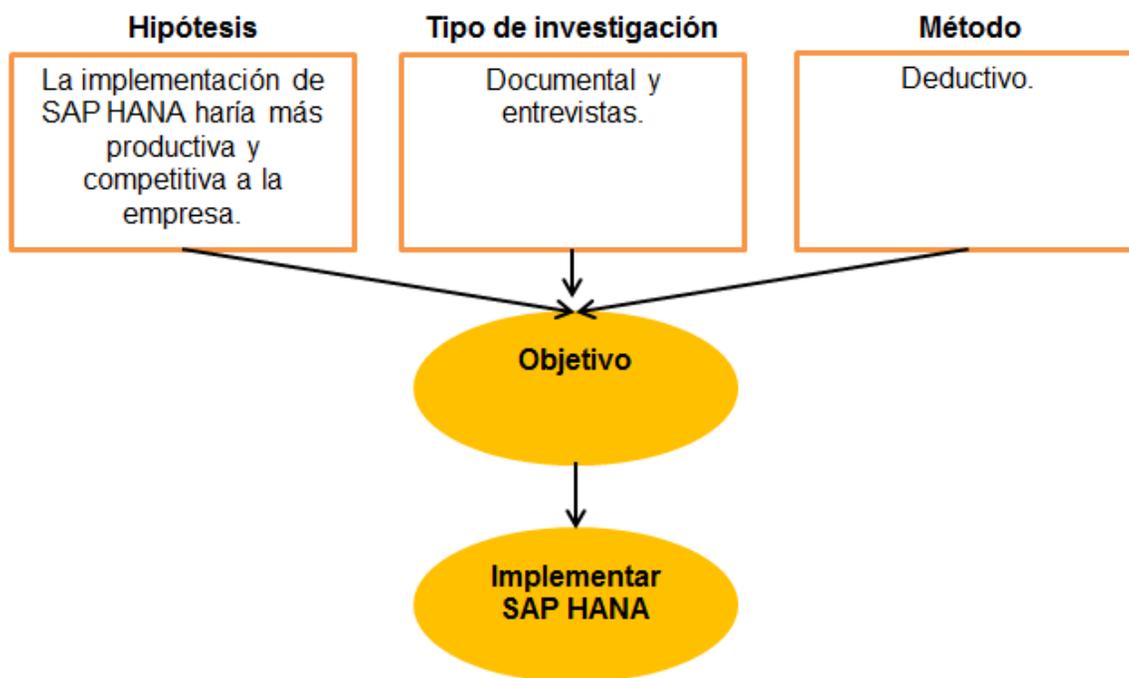


Figura 5. Metodología de la investigación.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases de datos en memoria

Primero que todo, es importante poner algo de antecedentes sobre la utilización de bases de datos orientadas al procesamiento de transacciones y bases de datos orientadas al procesamiento analítico.

Se está acostumbrado a diferenciar las bases de datos orientas a las transacciones OLTP, para sistemas de administración, de bases de datos multidimensionales OLAP, para soluciones orientadas a Business Intelligence.

Los sistemas OLTP son bases de datos relacionadas RDBMS¹², donde una transacción es una secuencia de operaciones llevada a cabo por una base de datos de manera atómica (SELECT, INSERT, DELETE Y UPDATE). Las transacciones son el pilar, de prácticamente, cualquier programa de gestión o desarrollo web del mundo.

Los sistemas OLAP son bases de datos orientadas al procesamiento analítico. Este análisis suele implicar, generalmente la lectura de grandes cantidades de datos para llegar a extraer algún tipo de información útil, como por ejemplo: tendencia de ventas, patrones de comportamiento de los consumidores, elaboración de informes complejos, entre otros.

Desde el inicio de la computación, se sabe que procesar la información en memoria es mucho más eficiente que trabajarla en discos, lo cual era un recurso escaso y debía ser utilizado de manera correcta y eficiente. La revolución de la mejora continua en la computación y la tendencia a la baja en costo en tecnologías, han permitido trabajar en proyectos que ofrecen soluciones reales en memoria y cumplen uno de los sueños de

¹² RDBMS son las siglas en inglés para la definición de Sistemas de gestión de bases de datos relacionales (Relational Database Management System)

los utilizadores de bases de datos, que es trabajar grandes volúmenes de información en memoria.

En el mercado actual existen excelentes bases de datos y grandes competidores que han querido desarrollar soluciones en memoria (Oracle, SQL Server, Sybase, DB2, entre otras).

En el año 2008 el Instituto Plattner y la Universidad de Stanford demostrarían que la solución en memoria era posible y en el año 2009 SAP lanzó esta iniciativa.

El año 2010 la compañía alemana SAP AG adquiere Sybase, una de las empresas más importantes en cuanto a bases de datos, con el objetivo principal de reforzar el negocio móvil y competir con Oracle que lidera el sector de bases de datos.

El año 2011 nace el producto SAP HANA, si bien es cierto existían soluciones en memoria anteriormente, esta pretende ser la gran revolución In-Memory, para los sistemas complejos de los negocios.

En la actualidad existen instalaciones a nivel mundial, algunas pocas en Latinoamérica, pero no unificadas y en Chile existen varias iniciativas y algunos proyectos nacientes en ejecución.

En el mercado además de SAP HANA, otros actores como Oracle, IBM y Microsoft, han evolucionado sus motores de bases de datos hacia tecnología In-Memory.



Figura 6. Base de datos In-Memory SAP.



Figura 7. Base de datos In-Memory ORACLE.

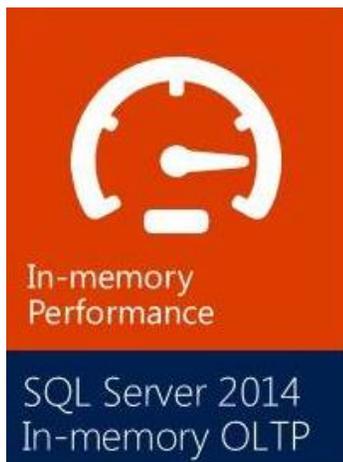


Figura 8. Base de datos In-Memory MICROSOFT.

DB2 with BLU Acceleration
Next Generation In-Memory

www.ibmBLUhub.com



Figura 9. Base de datos In-Memory IBM.

2.2 *Beneficios de una solución de base de datos en memoria*

Los sistemas de bases de datos relacionales, están optimizados para el almacenamiento en disco, las bases de datos en memoria son un tema nuevo, pero que están cobrando fuerza en la actualidad.

Velocidad: La ventaja principal de almacenar todo en memoria RAM¹³ es la velocidad. La velocidad de acceso a disco duro ronda los 5 milisegundos mientras que en la RAM es de 80 nanosegundos, es decir una diferencia de cerca de 100.000 veces. Aun utilizando discos SSD¹⁴ y memoria Flash No-Volátil, que es 100 veces más rápida que los discos duros tradicionales, estaríamos 1.000 veces más lentos que usando RAM.

Durabilidad: Pensar en la memoria como único almacenamiento genera la gran pregunta de qué es lo que sucede en caso de pérdida de poder. Para resolver esto, cada determinado tiempo (pocos minutos), las páginas de memoria RAM se escriben en almacenamiento No-Volátil. Adicionalmente, las “transacciones” no se consideran completas sin que se haga permanente una bitácora (log) de la operación realizada. Es así que en caso de falla, se recupera la página más recientemente almacenada y se vuelven a aplicar las transacciones desde la bitácora.

¹³ RAM es la memoria principal de un ordenador, donde residen los programas y los datos, sobre los cuales se pueden efectuar operaciones de lectura y escritura.

¹⁴ SSD es el acrónimo inglés para Solid State Drive y corresponden a discos duros de estado sólido

2.3 SAP ERP

SAP es la compañía de software más grande de Europa y tiene su sede en Walldorf, Alemania.

La abreviatura SAP hace relación a “Sistemas, aplicaciones y programas en el procesamiento de datos”, donde el producto más conocido mundialmente y el de mayor éxito es SAP ERP.

Un sistema ERP¹⁵, que traducido al español vendría siendo “Sistemas de planificación de recursos empresariales”, es un sistema de software que cubre todas las funciones empresariales que se encuentran en una gran empresa o de tamaño medio como:

- Contabilidad financiera.
- Contraloría.
- Administración de materiales (Compras, gestión de almacenes, logística de entradas, etc.).
- Ventas y distribución (Cotizaciones, órdenes de venta, envío, facturación, etc.).
- Planeación de la producción.
- Gestión de recursos humanos.

¹⁵ ERP abreviatura para la definición en inglés de Enterprise Resource Planning

La funcionalidad para apoyar una de las funciones de la empresa antes mencionadas es llamada en SAP ERP como “módulo”.

Todos los módulos de software de SAP, están integrados estrechamente entre sí, para que cada transacción que se realiza en un módulo específico, tenga un impacto automático en los otros módulos relacionados con este.

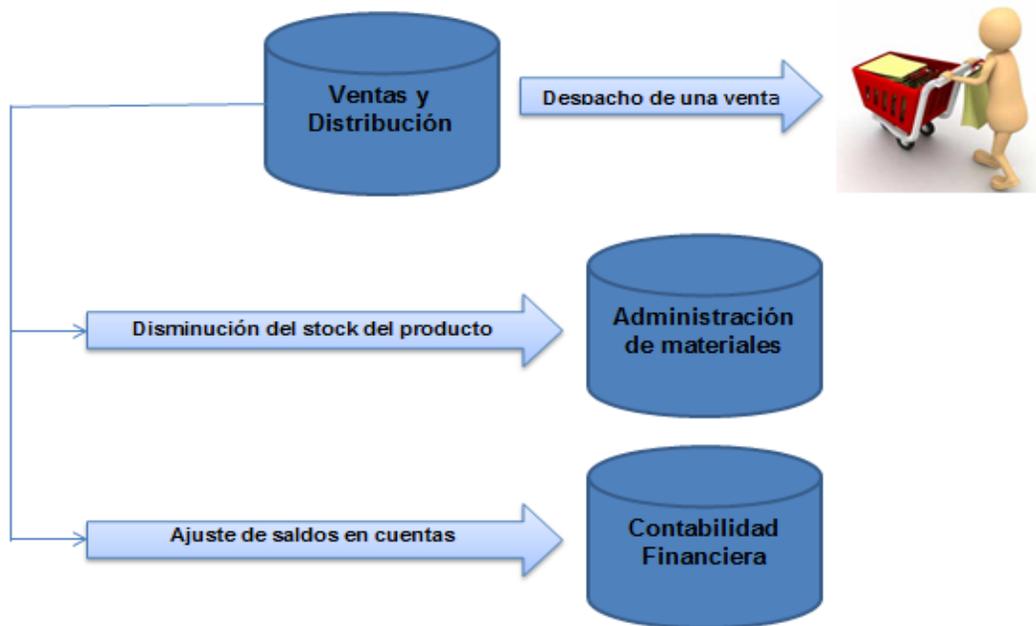


Figura 10. Representación de integración de procesos en un ERP.

Las características principales de un sistema ERP integrado como SAP ERP son:

- Integridad: provee toda la funcionalidad básica que se requiere para una empresa, puesta a disposición en un solo paquete de software.
- Procesamiento en tiempo real: todas las transacciones realizadas en el sistema, se ejecutan en tiempo real para que los usuarios siempre puedan contar con información precisa y oportuna.
- Integración: todos los módulos están relacionados entre sí estrechamente de manera que no es necesario introducir la misma información más de una vez.
- Flujo de datos ininterrumpido: debido al aspecto de integración, no se requieren interfaces de software entre los módulos individuales, una interfaz generalmente significa esfuerzo de mantenimiento adicional, y por lo tanto, un aumento en los costos.
- Estandarización: SAP ERP es un paquete de software genérico que puede ser utilizado en diversas industrias, tales como fabricación, retail, banca, etc., esto debido a que la funcionalidad del sistema puede adaptarse a las necesidades individuales de cada empresa, mediante el uso de la funcionalidad de configuración, que por lo general, no requiere de ningún conocimiento de programación.

La idea y el concepto de un sistema ERP integrado y estandarizado, fue formada por los fundadores de SAP en los años 60's y 70's. En ese tiempo la computación aplicada sobre los procesos de negocios corporativos, era cuestión de ordenadores centrales de muy alto costo y poco flexibles. Cada empresa por lo general, era dueña de su propio ordenador y tuvo que construir su propio software construido a la medida, para apoyar su proceso de negocios. En consecuencia de ello, cada empresa debía emplear programadores internos o contratar servicios, para desarrollar y mantener el software de su propia organización.

Por otra parte la interfaz de usuario en aquellos años, era muy poco amigable y en lugar de un monitor y un teclado, los programadores debían alimentar a los lotes de tarjetas perforadas, los códigos de programación sobre los cuales se basaba el negocio de la empresa.

Los ordenadores se tomaban su tiempo en procesar estos programas y lo hacían secuencialmente hasta devolver resultados. Este tipo de procesamiento terminó pasando a la historia como procesamiento por lotes¹⁶.

IBM¹⁷, una reconocida empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York, planteó que la mayoría de los sistemas de software que se estaban desarrollando para diferentes clientes, podrían ser estandarizados de una manera que el mismo software pudiese ser utilizado por diferentes empresas, sin tener que construir por completo uno de ellos, para cada empresa que lo requiriera. Esta premisa orientó el alejamiento del procesamiento por lotes.

Con el tiempo la innovación en infraestructura tecnológica por parte de empresas como IBM, permitió que el hardware necesario para ejecutar un sistema ERP fuera repentinamente más accesible a un número mucho mayor de empresas, lo cual anteriormente no se daba, y es así como se puso en marcha el proyecto de SAP R/3¹⁸, subiéndose a la ola de esta nueva tendencia y en donde al día de hoy, está a la vista el gran éxito que ha logrado tener. Como referencia y hasta el año 2011, SAP mantenía ingresos por 14.233 millones de euros y la cantidad de empleados que mantenía al año 2012 era aproximadamente de unos 59.420 distribuidos por todo el mundo.

¹⁶ Procesamiento por lotes corresponde la ejecución de un programa sin el control o supervisión directa del usuario.

¹⁷ IBM o International Business Machines empresa líder en tecnología.

¹⁸ SAP R/3 es el mismo ERP de SAP AG pero conocido bajo este nombre entre los años 1992 a 2004, en donde pasó a llamarse SAP Netweaver.

SAP R/3 se compone de una base de datos central, en la que se almacenan los programas necesarios para ejecutar el software, así como todos los datos de la empresa. Todos los programas están escritos en un lenguaje de programación denominado ABAP¹⁹, el cual es un lenguaje desarrollado por SAP y propio de este. Si una implementación de SAP R/3 estándar no provee de una solución suficiente para el proceso de negocios de un cliente, es posible ajustar o agregar funcionalidades mediante la creación de programas creados bajo ABAP.



Figura 11. Representación de estructura modular SAP R/3.

¹⁹ ABAP Advanced Business Application Programming, es un lenguaje de programación de cuarta generación, propiedad de SAP, que se utiliza para programar la mayoría de los productos de éste.

La arquitectura cliente servidor sobre la cual se basaba SAP R/3, se transformó en ERP SAP el año 2004. SAP ERP proporciona en gran medida la misma funcionalidad de negocio de SAP R/3, pero se basa en una plataforma tecnológica distinta, la cual es mucho más flexible. Esta nueva plataforma tecnológica se denominó SAP NetWeaver y proporciona la columna vertebral técnica, para que los clientes conecten sus sistemas SAP con una variedad de sistemas que no necesariamente están creados en SAP o con otros productos de la misma línea de SAP.

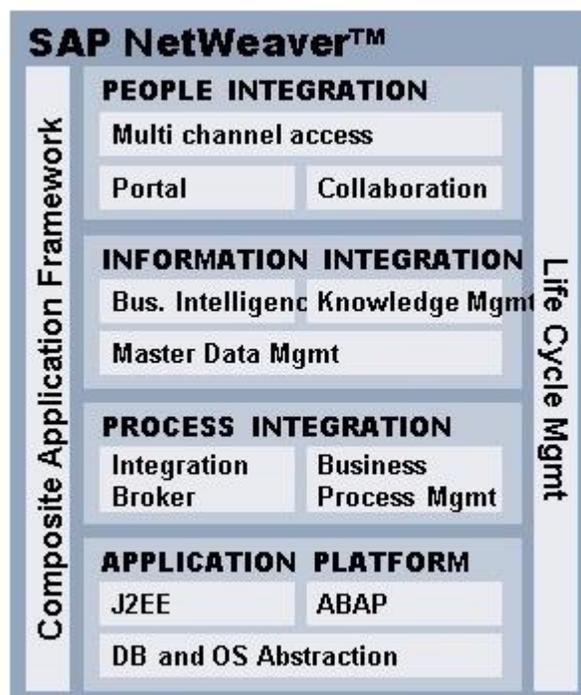


Figura 12. Representación de arquitectura SAP NetWeaver.

En la figura 12, vemos como la arquitectura nueva puede a modo de ejemplo conectarse con otro producto SAP, en este caso SAP BW, el cual es un producto SAP destinado a proveer de análisis más detallados e informes más flexibles, relacionando la información de cualquier modulo SAP entre sí.

Otro gran valor es que debido a su gran flexibilidad, puede conectarse a sistemas como SAP Mobile, lo que le permite enviar la información de los datos del ERP a sistemas conectados a SAP NetWeaver para visualizarlos en dispositivos móviles tales como teléfonos Smartphone, Tablet, etc.

Como ya lo mencionamos anteriormente, SAP se ha estructurado en módulos, en donde cada módulo cubre una función de negocio en la empresa.

Los módulos más importantes en SAP ERP son:

- FI – Contabilidad financiera.
- CO – Contraloría o control interno de gestión financiera.
- HR – Recursos humanos, tales como gestión de personal, nómina, etc.
- MM – Gestión de materiales.
- SD – Ventas y distribución.
- LE – Ejecución logística.
- PP – Planificación de la producción.
- PS – Sistema de proyectos.
- QM – Gestión de la calidad.
- PM – Mantenimiento.
- CS – Servicio al cliente.

Los módulos de FI – CO vendrían a ser los encargados de la parte financiera, mientras que los módulos de MM, SD, LE, PP, QM, PM y CS serían los encargados de llevar la logística dentro de la organización.

El módulo de HR es un producto fuera del estándar SAP, esto debido a que la localización de los recursos humanos difiere mucho de las leyes laborales de cada país.

Finalmente el modulo PS es considerado una mezcla entre financiero y logístico.

Existen adicionalmente 24 soluciones de la industria soportadas por SAP, en donde SAP ha desarrollado funcionalidades específicas para estas industrias, en lo que se le llaman soluciones verticales. Estas soluciones no están contenidas en el estándar SAP ERP.

Las soluciones verticales tienen como industrias compatibles a:

- Aeroespacial y defensa.
- Banca.
- Medios de comunicación.
- Minería.
- Defensa.
- Seguros.
- Petróleo y gas.
- Servicios públicos.
- Retail.

Por último SAP ofrece funcionalidades adicionales para algunos países donde los requisitos legales locales son muy específicos o no pueden ser abordados por la funcionalidad SAP estándar. A modo de ejemplo podemos nombrar a Brasil, India e Italia, cuyos países cuentan con leyes fiscales bastante complicadas.

SAP ERP puede ser utilizado en muchos idiomas diferentes, incluyendo en ello a la interfaz de usuario. Puede ser utilizado en aproximadamente 40 idiomas, tales como chino, japonés, coreano, tailandés, hebreo, ruso y árabe. Esto sin contar con los más tradicionales como inglés y español.

Al día de hoy SAP no solo cuenta con su solución de ERP, sino que a lo largo de los años ha desarrollado aplicaciones específicas para el manejo de la información, procesos de negocios, entre muchos.

Dentro de las soluciones encontramos algunas tales como:

- CRM (Gestión de las relaciones con el cliente), desarrollado para apoyar al departamento de ventas, con funcionalidades adicionales en gestionar oportunidades de venta, seguimiento, gestión de datos del cliente, entre otros.
- SRM (Gestión de las relaciones con el proveedor), desarrollado para proveer funcionalidades mejoradas sobre el proceso de compras.
- APO (Planificación avanzada y optimización), que ofrece la funcionalidad avanzada para la planificación de la demanda, la planificación del transporte y la planificación de la distribución.
- PLM (Gestión del ciclo de vida del producto), cuenta con un sistema de gestión documental que permite a la empresa gestionar cualquier tipo de datos relacionado con el ciclo de vida de sus productos.

2.4 Ventajas y desventajas de SAP ERP

Dentro de las ventajas de adquirir un sistema como SAP ERP a un nivel más técnico pueden ser algunas tales como:

- Puede ser montado sobre cualquier base de datos del mercado y cualquier sistema operativo, esto sin olvidar que SAP tiene y ofrece recomendaciones sobre el uso de estos.
- Otorga seguridad sobre la información, al no permitir el borrado y/o alteración de documentos, en forma fraudulenta a lo que ofrecen las funcionalidades del sistema.
- Al basarse en una arquitectura cliente servidor, el servidor puede ser hosteado y se pueden acceder a economías de escalas para el alojamiento y administración del producto.
- Los clientes pueden acceder desde cualquier lugar al servidor central, siempre y cuando mantengan acceso a Internet o a la red donde se encuentra alojado el servidor y siempre y cuando cuenten con las herramientas GUI de acceso al sistema.
- Otorga seguridad sobre la información al generar roles y perfiles sobre esta, lo cual permite que cada usuario vea, modifique o elimine solo aquellos componentes de la operación a los cuales si cuente con autorización.
- Hoy en día al ser reconocido y al ocupar gran parte del mercado, nos ofrece múltiples servicios y oferta en cuanto a consultoría.

Algunas desventajas no menores de adquirir SAP ERP son:

- Costos elevadísimos de implementación.
- Dependencia de mano de obra especializada, que a diferencia de otros productos es levemente más costosa.
- Y un aspecto fundamental en una implementación es que normalmente las expectativas son muy elevadas y la puesta en marcha del producto no generalmente satisface las expectativas del cliente. Pero este último punto puede explicarse en que la adaptación y configuración del sistema acorde a lo que la empresa requería no fue lo mejor. Esto por un mal entendimiento de la empresa implementadora o sencillamente por la baja capacidad de esta.



Figura 13. Cuadrante mágico de instancia única para ERP centrado en empresas medianas
Fuente: Gardner (Diciembre 2015).

2.5 *SAP Business Objects*

Introducción a la inteligencia de negocios

“Estudia el pasado si quieres adivinar el futuro” – Confucio.

La inteligencia de negocios o BI²⁰, es una forma de explorar los datos para mejorar el rendimiento del negocio, ya sea para impulsar la rentabilidad o para administrar los costos. No es una tecnología a implementar, la cual luego pueda ser puesta en modo de mantenimiento. Es un enfoque que evoluciona, muta y comienza cada vez que cambia el clima de los negocios.

La necesidad de acceder a la información no es nueva, después de todo, las personas siempre han necesitado de datos para tomar decisiones informadas.

BI no es relativamente nuevo, surgió como un mercado de productos a principio de los años 90's. Inicialmente el acceso a productos BI era caro y los softwares empleados aún carecían de madurez.

Es así como la evolución de la tecnología sobre la cual se crean soluciones BI, innovaciones en la industria, tales como la computación en memoria y la accesibilidad de información en dispositivos móviles, generó un crecimiento exponencial en el mercado de soluciones BI y de clientes dispuestos a adquirir dichas soluciones.

²⁰ BI es la abreviatura para la definición en inglés de Business Intelligence.

Beneficios de Business Intelligence

Los beneficios fundamentales de la inteligencia de negocios, son que permiten planificar y analizar los resultados de una empresa, ayudando a contribuir a un mayor conocimiento de ésta.

Ofrece una visión de los aspectos que funcionan de forma satisfactoria e identifica las áreas conflictivas con tiempo suficiente para corregirlas.

Es útil para identificar problemas potenciales y alertar a la empresa, cuando estos generen situaciones de excepción.

Es colaborativo e integrador, es decir, cada empleado tiene la responsabilidad de tomar la mejor decisión, en base a la información disponible en cierto momento.

Los datos presentes en la organización, diseminados y no integrados, pueden ser convertidos en información útil y relevante para la toma de decisiones.

Importancia del Business Intelligence

Para determinar la importancia de la inteligencia de negocios, basta con tener presente la siguiente premisa: “La información es hoy en día, el activo más importante dentro de la empresa, para obtener ventajas competitivas”.

Estudios recientes por la consultora Gartner, la o una de las más relevantes a la hora de la investigación y análisis del mercado de las TI, estimaba que el mercado BI crecería alrededor de un 10% en el año 2012 y esto lo explicaba bajo 3 razones:

1. Creciente facilidad en el manejo de las aplicaciones BI.
2. Mayor capacidad de BI, para el análisis de la información, siendo ya irrelevante la fuente de donde ésta procesa.
3. La conciencia de las organizaciones, de que es vital recurrir a estas herramientas como elemento clave a la hora de tomar decisiones.

Alcances de Business Intelligence

Una solución BI, puede presentarse en cualquier departamento de una organización y aportar valor a la información presente en cada uno de ellos, ya sea en forma aislada o cohesionada.



Figura 14. Departamentos o ámbitos funcionales de una organización en los cuales puede presentarse una solución de inteligencia de negocios.

El BI adicionalmente, contiene soluciones específicas, para los principales sectores productivos:



Figura 15. Principales sectores productivos presentes en soluciones de inteligencia de negocios.

Finalmente podemos afirmar, que las herramientas BI, pueden y están siendo utilizadas, en todos los niveles presentes dentro de la organización, facilitando la alineación de los objetivos estratégicos desde la plana directiva, hasta la plana operatoria.



Figura 16. Representación vertical de niveles organizacionales afectados por soluciones de Inteligencia de negocios.

Ciclo de Deming

A lo largo del tiempo se ha podido afirmar que la inteligencia de negocios tiende a estar alineada con el llamado ciclo de Deming, el cual nos presenta la siguiente premisa:

“Nunca dejes de mejorar”.

Este ciclo, es un ciclo iterativo, en donde se presentan las siguientes fases:

- Plan (Planificar).
- Do (Hacer).
- Check (Verificar).
- Act (Actuar).

Las tecnologías BI y el desarrollo de estas mismas dentro de cada organización debe tender a seguir este modelo.

En BI la planificación la podríamos determinar por ejemplo en la definición de los objetivos estratégicos y operacionales de la organización.

La realización vendría siendo el trabajo diario, visible en la reportabilidad de las operaciones diarias, las alarmas y notificaciones que genera éste.

La medición sería el cumplimiento de los procesos de negocios y objetivos medidos a través de KPI's²¹, los cuales podríamos medirlos mediante Dashboard²² de indicadores o tableros de mando.

²¹ KPI o Key Performance Indicator, son los indicadores claves o medidas de desempeño que se pueden establecer dentro de una organización.

²² Dashboard es la representación gráfica y visual de las principales métricas o KPI's presentes en una organización o contexto determinado.

Finalmente el análisis es la conjugación de los elementos antes dados, que pueden generar un nuevo plan de acción, seguidos por los ciclos venideros y así sucesivamente.

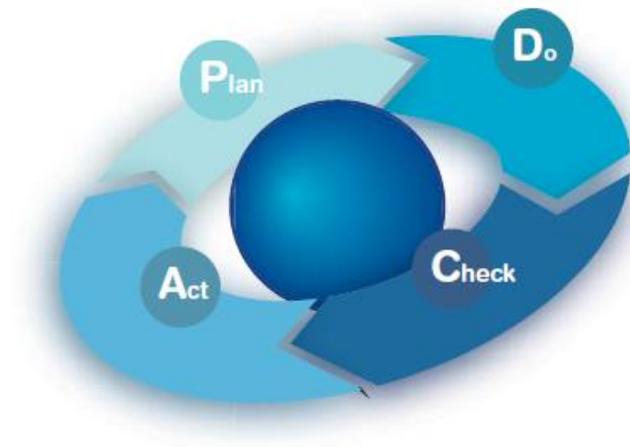


Figura 17. Representación del modelo cíclico de Deming.

Historia de SAP BI y Business Objects

Business Objects nació independiente a SAP AG. En el año 1990 Bernard Liautaud cofundó la compañía en Francia. Hacia el primer trimestre del año 2008, SAP finalizó la adquisición del producto business Objects, apostando por la integración de ésta solución específica a sus productos de software orientados al ERP. Con el pasar de los años, SAP Business Objects se consolidó como uno de las soluciones líderes en el ámbito BI, sólo con competidores de la talla de SAS²³ y Tableau²⁴; éste último el líder indiscutido en soluciones BI.

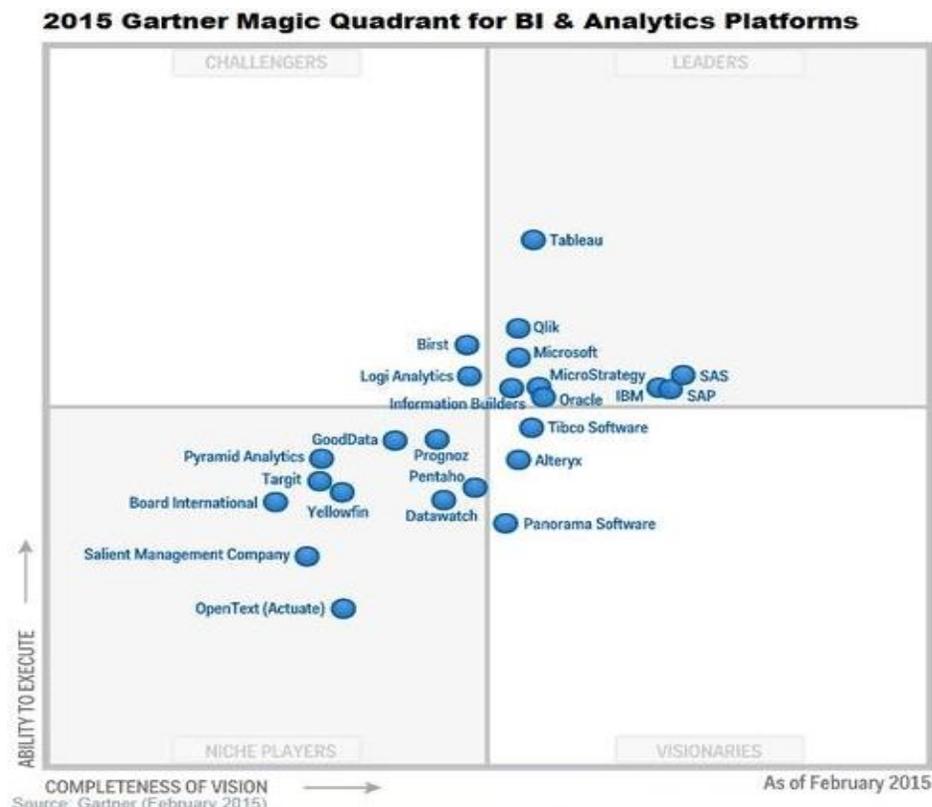


Figura 18. Cuadrante mágico de plataformas BI y plataformas de análisis de información. Fuente: Gardner (Febrero 2015).

²³ SAS es una empresa con sede en Cary (Carolina del Norte, Estados Unidos) y es uno de los principales fabricantes de business intelligence software.

²⁴ Tableau es una empresa con sede en Seattle (Washington, Estados Unidos) y es uno de los principales fabricantes de business intelligence software.

Herramientas de SAP Business Objects

Los elementos tecnológicos de que SAP ofrece bajo Business Objects, comprenden de una solución integral robusta e integrada, que ofrece soluciones específicas para cualquier entorno BI existente.

1. Los datos pueden encontrarse en diversas fuentes, tales como ERP's, CRM's²⁵, bases de datos, archivos Excel, etc.
2. Este conjunto de información es recogida mediante herramientas ETL, que en el caso de SAP BO es el producto SAP Business Objects Data Services²⁶.
3. Los datos integrados, pueden ser optimizados y modelados bajo un repositorio central llamado Data WareHouse²⁷, el cual puede estar presente en una base de datos tradicional, multidimensional que para el caso de SAP también provee de un producto llamado SAP BW, el cual contiene los cubos OLAP o finalmente en un repositorio de tecnología In-Memory, que en el caso de SAP, sería SAP HANA.
4. La información puede ser presentada bajo cuadros de mandos, informes o bajo análisis libre.
5. La publicación puede ser distribuida a través de navegadores WEB, herramientas de Microsoft Office, documentos PDF, etc.

²⁵ CRM hace referencia a Customer Relationship Management y es la administración de las relaciones entre una organización y sus clientes.

²⁶ Data Services es el producto de SAP Business Objects, encargado de los procesos de extracción, transformación y carga de la información, desde los sistemas transaccionales al Data WareHouse.

²⁷ Data WareHouse es una base de datos corporativa que se caracteriza por integrar y depurar información de una o más fuentes, para luego procesarla y permitir el análisis desde muchas perspectivas de negocio distintas.

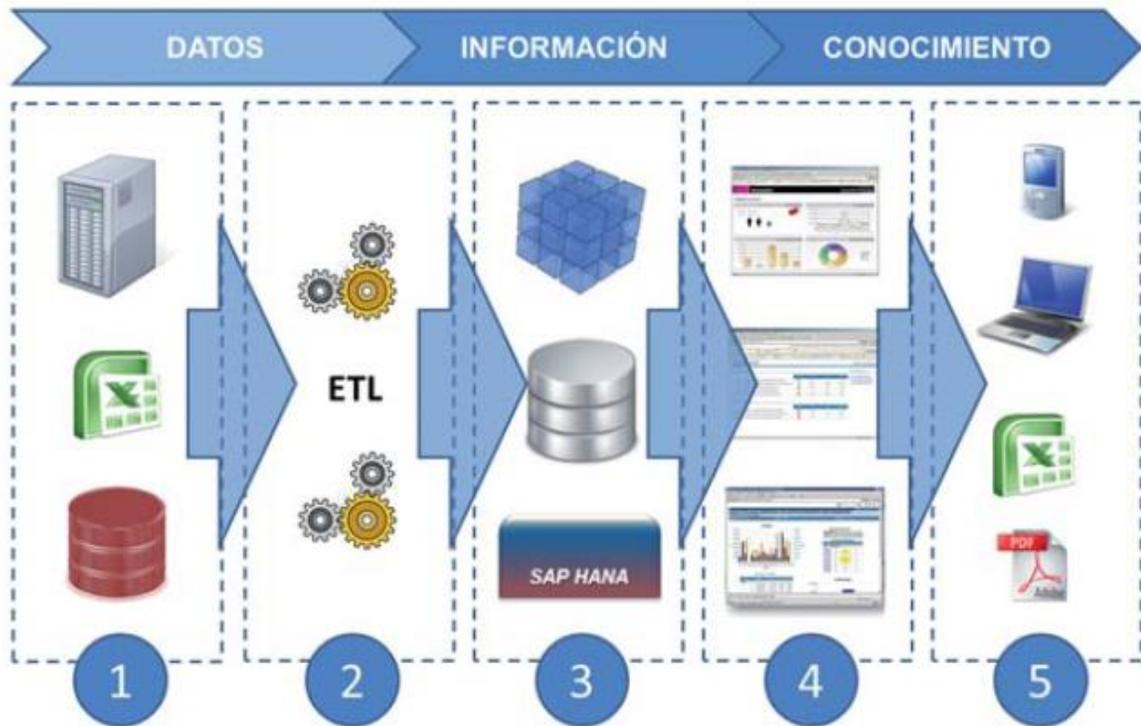


Figura 19. Esquema de flujo tecnológico de SAP Business Objects

Productos específicos de SAP Business Objects

Las funcionalidades de SAP BO, las podemos agrupar de la siguiente forma:

- Descubrir y analizar datos.

Para este punto, SAP ha desarrollado SAP Business Objects Lumira, que es un software que permite que la visualización de datos, sea de manera mucho más sencilla y atractiva, generando la posibilidad de construir mapas, tablas e informes visualmente atractivos. Permite importar datos desde diversas fuentes, permitiendo análisis visuales de business intelligence utilizando tableros de control y fácilmente compartibles con otros usuarios de la organización.

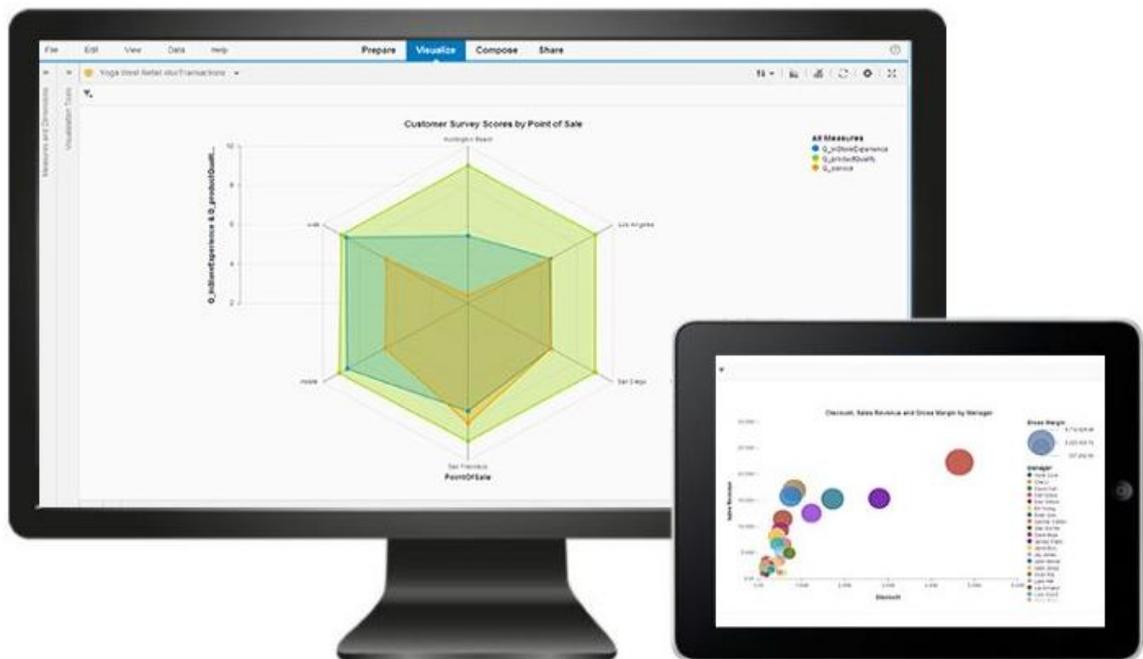


Figura 20. SAP Business Objects Lumira

- Generación de informes.

Para este punto, SAP ha desarrollado los siguientes productos:

- SAP Crystal Reports.

Este producto es el de mayor reconocimiento, debido a que su nacimiento fue fuera del alero de SAP y era el de mayor uso en muchas empresas a nivel mundial, para la elaboración de informes con formatos sofisticados.

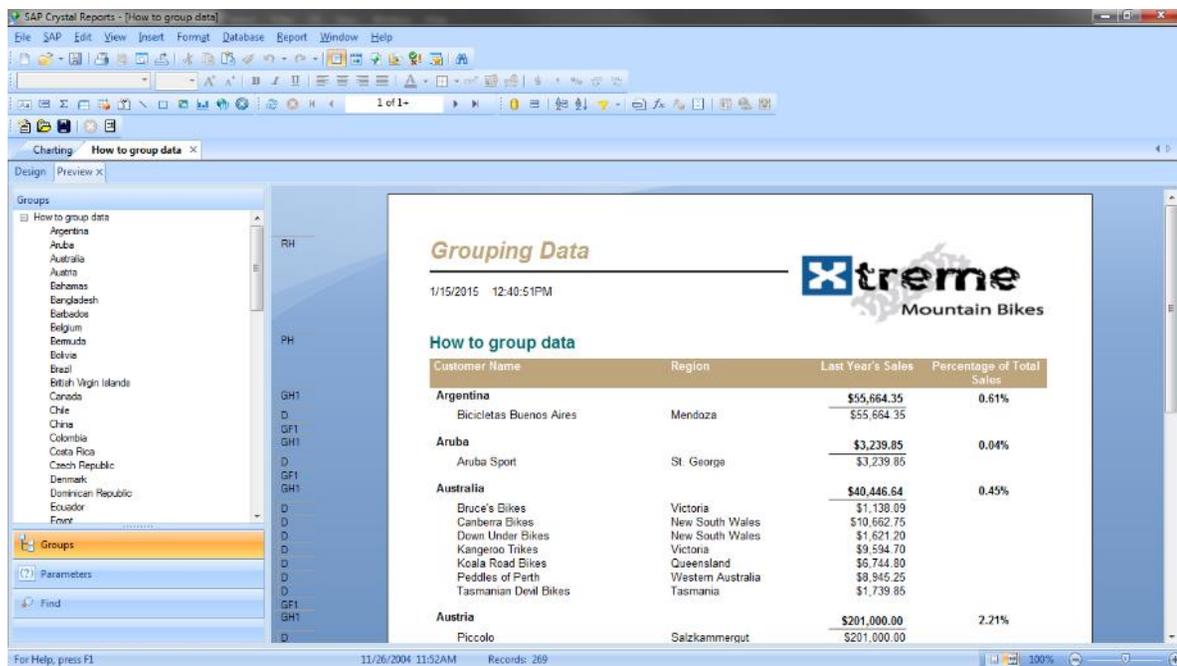


Figura 21. SAP Crystal Reports.

- SAP Business Objects Web Intelligence.

Permite a todos los usuarios de negocio al acceso a herramientas BI, para consultas ad hoc²⁸, informes y análisis en un entorno web amigable.

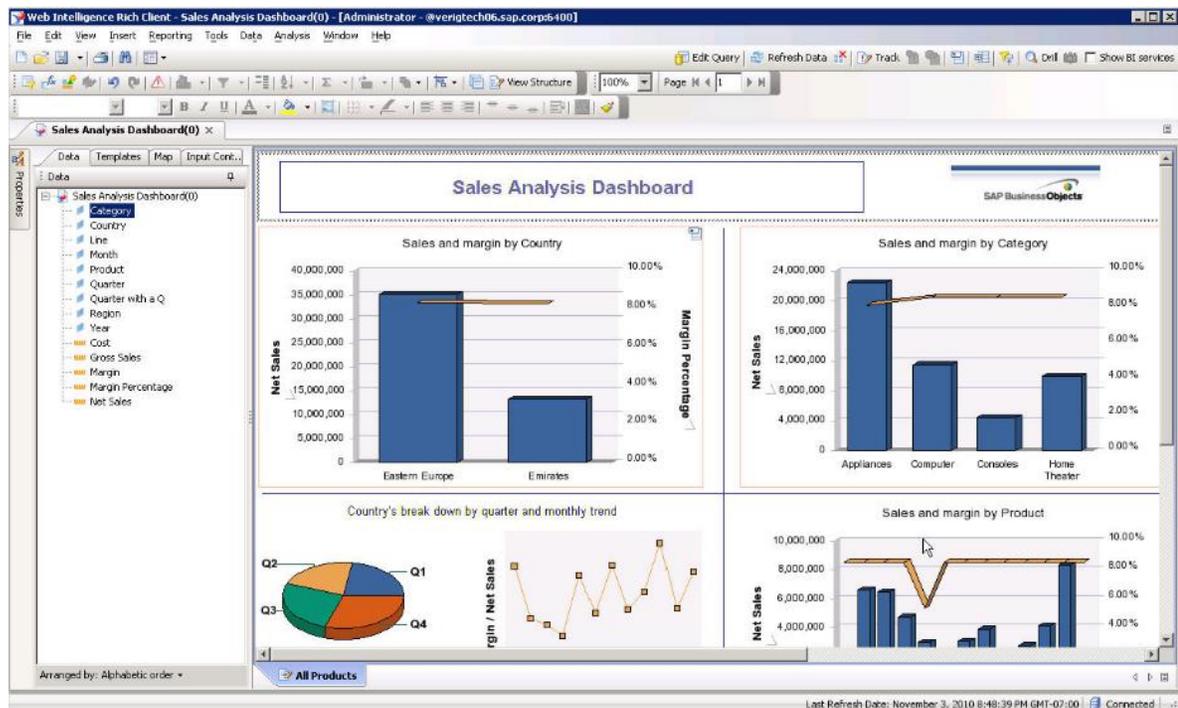


Figura 22. SAP Business Objects Web Intelligence.

²⁸ AD HOC es una locución latina que significa literalmente “para esto”.

- Tableros de control y aplicaciones.

Para este punto, SAP ha desarrollado los siguientes productos:

- SAP Business Objects Dashboard.
- SAP Business Objects Design Studio.

Ambas soluciones están diseñadas para la creación de tableros de control, capaces de mostrar información atractiva y de fácil comprensión.

SAP BO Dashboard también conocido como XCelcius, es una herramienta de visualización que permite el análisis interactivo con gráficos, tablas, mapas y otros objetos personalizados.

La suite SAP Business Objects Design Studio, posee las mismas cualidades, pero sus desarrollos están generados en HTML 5²⁹, lo cual permite la creación de tableros que pueden ser visualizados en dispositivos móviles, independiente del sistema operativo de este (IOS³⁰, Android³¹, Windows Mobile³²), debido a su operatividad bajo cualquier navegador y desarrollo responsivo. Agregar también que sus tableros pueden utilizar datos disponibles desde SAP BW, SAP Business Suite, fuentes de terceros y SAP HANA.

²⁹ HTML 5 es la quinta versión importante del lenguaje básico que usan los navegadores de la World Wide Web-

³⁰ IOS es un sistema operativo móvil de la multinacional Apple Inc. Originalmente desarrollado para el Iphone.

³¹ Android es un sistema operativo generado inicialmente para teléfonos móviles desarrollado por Android Inc.

³² Windows Mobile es un sistema operativo compacto desarrollado por Microsoft para dispositivos móviles.

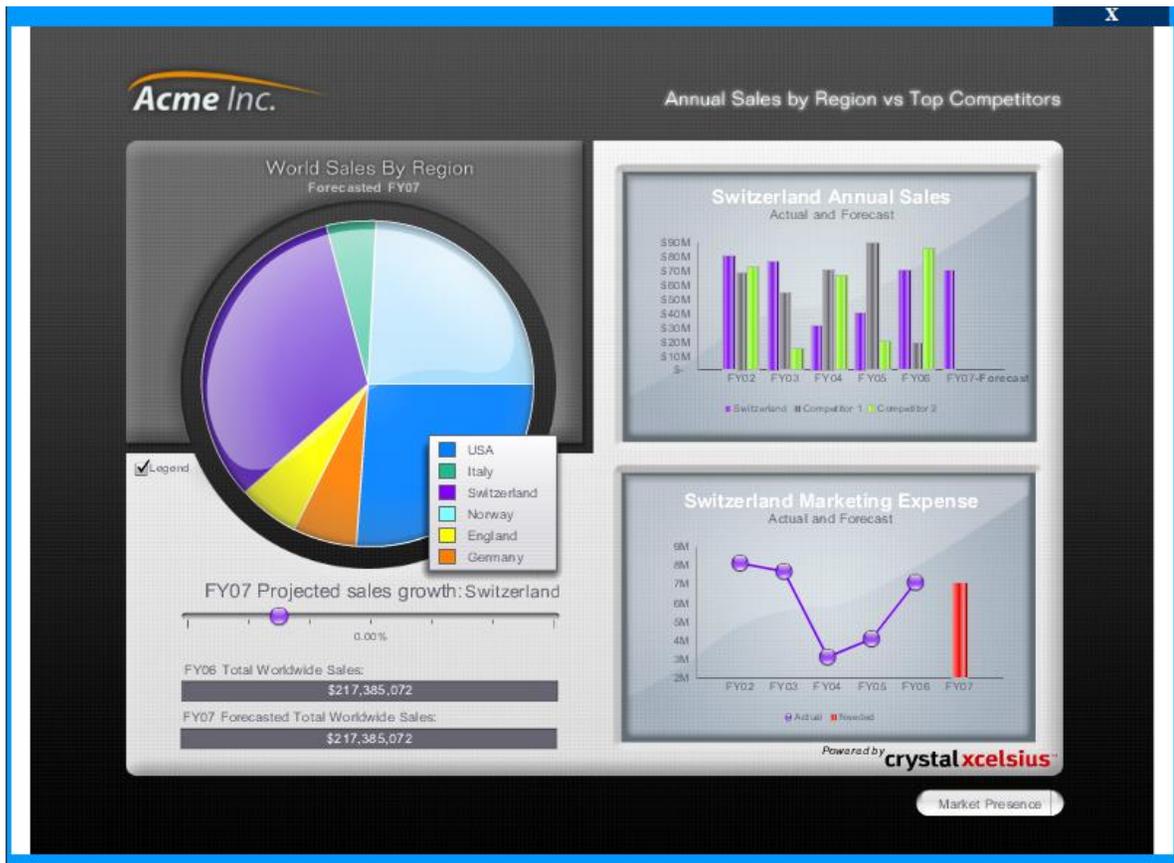


Figura 23. SAP Business Objects Dashboard.



Figura 24. SAP Business Objects Design Studio.

- Business Intelligence Móvil

A pesar de que como vimos anteriormente, alguno de los productos de la suite Business Objects, otorgan la posibilidad de visualizar la información en dispositivos móviles, SAP Business Intelligence, desarrollo un producto específico para este tipo de necesidad, el cual es SAP Business Intelligence Mobile.

La premisa de esta herramienta, es extender la visualización de todos los productos de la suite SAP Business Objects, a dispositivos móviles, algunos con mayor éxito que otros.



Figura 25. SAP Business Objects Mobile.

2.6 SAP HANA

En la actualidad muchas personas se están incorporando al mundo SAP y muchas de éstas preguntan por SAP HANA.

SAP HANA es una plataforma tecnológica creada por SAP en el año 2011 en conjunto con sus clientes y social comerciales. El objetivo principal de ello, fue la finalidad de brindar soporte a una nueva generación de manejo de la información, basada en el concepto de “aplicaciones en tiempo real”. Para ello la elaboración y construcción de la estructura de SAP HANA, se fundó en lo que anteriormente mencionamos como procesamiento de datos In-Memory.

SAP HANA es una integración de tecnología, que combina tanto software como hardware, en donde la correcta sincronización entre ambos, juega un papel relevante a la hora de querer obtener resultados de alta performance.



Figura 26. Características de SAP HANA.

Al principio SAP HANA se desempeñó en aplicaciones de tipo analíticas, principalmente aplicaciones de business intelligence, ya que estas requieren elevados recursos a la hora de procesar la información extraída desde sus fuentes de origen y también a los grandes volúmenes de información que deben manejar, prometiendo y cumpliendo con velocidades de procesamiento miles de veces más eficientes que las anteriores.

Con el paso del tiempo, la solución SAP HANA tuvo un éxito rotundo al trabajar con las aplicaciones analíticas de las organizaciones y ante tal logro e impacto, SAP decidió ir más allá y planteó la necesidad de migrar su sistema ERP transaccional hacia el mundo de la tecnología In-Memory.

Poniendo todos sus esfuerzos y energía en la orientación de sus soluciones hacia SAP HANA, en el año 2015 y luego de 4 años de arduo trabajo, se dio a conocer una nueva creación la cual se denominó SAP S/4 HANA.



Figura 27. Evolución de los sistemas SAP.

2.7 ¿Cómo funciona SAP HANA?

Para entender cómo funciona SAP HANA, debemos entender algunos conceptos básicos sobre las clases de memoria que posee un servidor o computador normal.

- La memoria RAM: es aquella memoria principal que traen todo tipo de ordenadores (Inclusive dispositivos móviles), y es en ella donde reside el sistema operativo, los programas y datos, en donde se pueden generar los procesos de lectura y escritura de la información. A modo de ejemplo, si estamos trabajando en una hoja de cálculo Excel y apagamos súbitamente el computador, se pierde la memoria RAM, por lo cual se desprende que es una memoria no persistente.
- Los discos duros: son unidades físicas presentes en los ordenadores, los cuales al igual que la memoria RAM, contienen información, pero el acceso a estos es mucho más lentos. La gran ventaja, es que la información contenido en estos, es persistente, es decir, si llegásemos a apagar el ordenador súbitamente, al encender de nuevo el equipo, la información aún estaría presente en el disco.
- Los discos de estado sólido: son unidades físicas presentes en los ordenadores, pero con una mayor evolución a los discos duros, debido a que además de la persistencia de la información, presentan ventajas al poseer mayor velocidad en lectura y escritura, mayor resistencia a condiciones extremas (golpes), menor producción de calor, menor consumo de energía, entre otras. La gran desventaja, es que aún la relación precio/capacidad es elevada.

Si nos basásemos en estos tres puntos, podemos desprender que la optimización de la velocidad de una computadora, sería la óptima si basáramos el rendimiento de la información en memoria de tipo RAM.

Es así como el funcionamiento de SAP HANA es posible tomando gran parte de las bases de datos alojadas en discos duros y volcándolas a memoria RAM de una alta capacidad, mejorando y dinamizando la performance del sistema a nivel integral.

El proceso de volcado de información a la memoria RAM se realiza de manera selectiva, ya que cuando la memoria RAM se está por agotar, HANA define y decide que tablas de las que tiene en memoria, son las que se están utilizando de menor frecuencia y es así como las retira de su espacio de memoria disponible.

Hoy en día la memoria RAM posee capacidades de alojar Terabytes de información, generando tiempos de respuestas hasta 10.000 veces menores, pudiendo procesar datos a una velocidad de 100 Gigabytes³³ por segundo.

Como la memoria RAM no es persistente, es decir, no tiene la capacidad de guardar la información en caso de un apagón, falla, etc. SAP HANA realiza copias de seguridad de la información que tiene en memoria, utilizando discos duros de alta velocidad, esto sin interferir la performance lograda, logrando brindar persistencia, estabilidad y la capacidad de restauración del sistema, ante cualquier falla.

SAP HANA es la convergencia de una optimización de hardware, pero también de software. Su construcción de base en el lenguaje de programación C++, uno de los lenguajes más robustos y poderosos presentes hasta la actualidad.

³³ Gigabyte es una unidad de medida que equivale a 1 billón de bytes.



Figura 28. Funcionamiento SAP HANA.

2.8 Arquitectura SAP HANA

La arquitectura de SAP HANA, está compuesta de 4 componentes:

1. **SAP HANA APPLIANCE:** Es la certificación que deben poseer los servidores y los componentes en los cuales se desee utilizar SAP HANA.

Esta certificación es válida por un periodo de tiempo finito y es realizada por los partners oficiales que posee la marca.



Figura 29. Solución FusionCube para SAP HANA desarrollada por Huawei.

2. **SAP HANA DB:** Es el componente encargado del manejo de la base de datos. En este el almacenamiento de tablas es por columnas y ofrece mayor compresión de los datos. A modo de ejemplo, se podría llevar una base de datos de 3 Terabytes³⁴ a 600 Gigabytes de almacenamiento.

La compresión consiste en una técnica encargada de sustituir textos y fechas en números enteros, lo cual genera menor tamaño en la base de datos y mayor rapidez al acceso de la información.

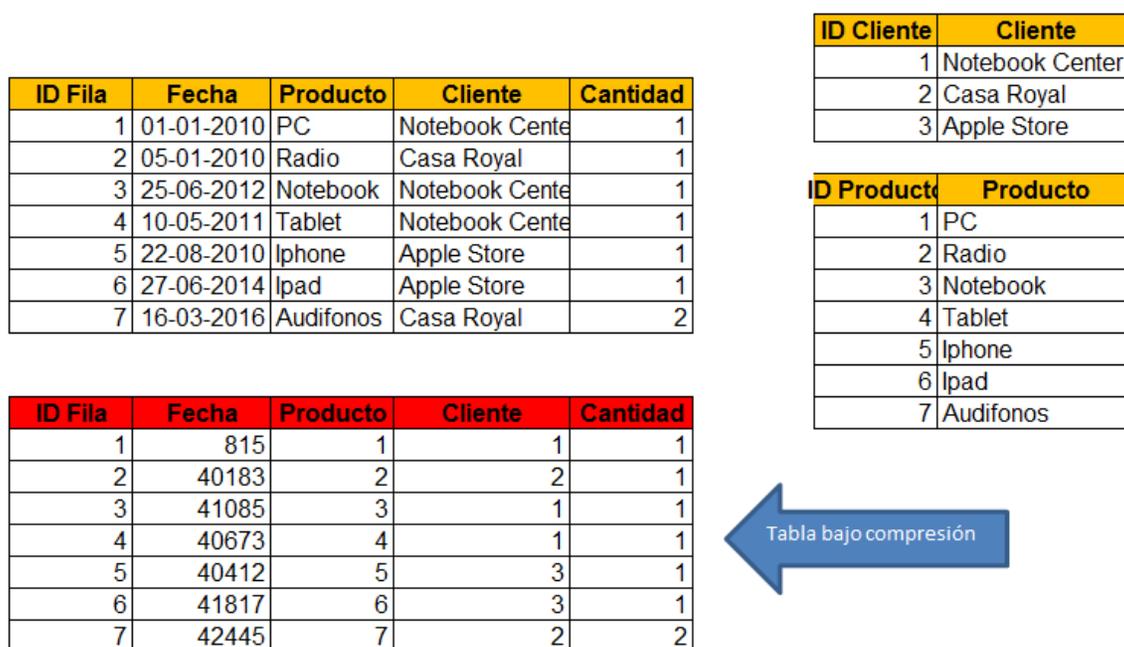


Figura 30. Ejemplo compresión de datos.

³⁴ Terabyte es una unidad de medida que equivale a 1024 bytes.

3. **SAP HANA CLOUD PLATFORM:** Es el componente que permite a los clientes y desarrolladores construir, ampliar y ejecutar aplicaciones con SAP HANA desarrolladas para internet, las cuales estarán accesibles tanto en ordenadores de escritorio, como también en dispositivos móviles.

Este componente aporta también la infraestructura para que las personas aprovechen la tendencia del IOT³⁵ o internet de las cosas.

Esta plataforma posee una curva de aprendizaje muy baja, basándose en estándares abiertos como lo son el HTML5 y el lenguaje JAVA³⁶.



Figura 31. Representación arquitectura SAP HANA Cloud Platform.

³⁵ IOT o Internet of things es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con internet.

³⁶ JAVA es un lenguaje de programación de propósito general, orientado a objetos.

4. **SAP BUSINESS SUITE:** Es el componente de software mediante el cual SAP S/4 HANA brinda soporte a las aplicaciones de gestión del ERP, que el cliente necesita ejecutar.

En el año 2011 se montó la primera aplicación sobre Business Suite, la cual fue el módulo analítico de SAP, SAP BW.

El año 2015, ya definitivamente SAP logró montar su ERP en la Business Suite, cambiando el nombre de SAP ERP a SAP S/4 HANA.

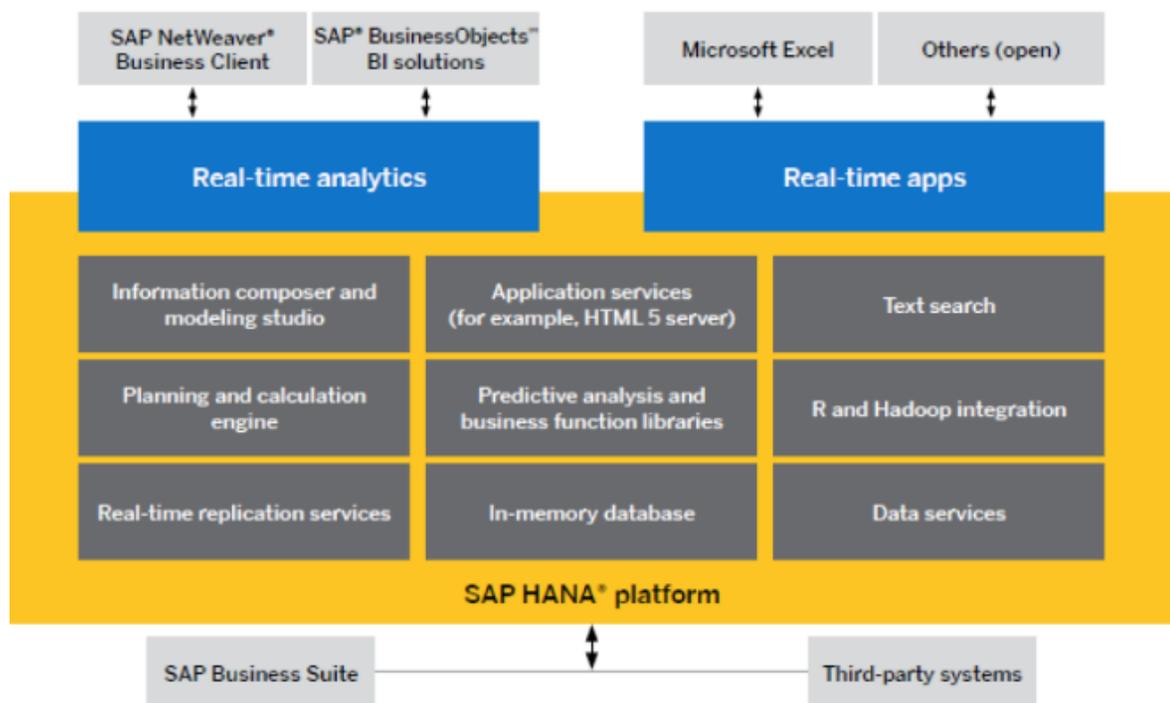


Figura 32. Visión general SAP Business Suite.

III. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.1 Propuesta de solución

Como antecedente la compañía B. Bosch S.A. ha definido la externalización de los servicios TI que requieren de una mayor especialización. Por lo que en la actualidad los sistemas SAP R3 y SAP Business Objects, se encuentran bajo esta modalidad.

B.Bosch S.A. a través de sus distintas líneas de negocio obtiene información de su sistema transaccional y de su sistema analítico, pero estos no responden a las necesidades exigidas, debido a la lentitud en la preparación y obtención de indicadores de negocio que son solicitados.

La solución comprende la evaluación para una futura incorporación de tecnología nueva y moderna, hablamos de implementar el sistema transaccional y analítico bajo procesamiento In-Memory, tecnología que en la actualidad y sobre todo en el país, es muy poco utilizada, casi de manera nula para este tipo de propuesta, anhelando así, disponer de información rápida y confiable que acompañe y apoye en la operación y en las decisiones de negocio dentro de la organización.

3.2 *Requerimientos y necesidades del negocio*

La compañía sustenta su operación administrativa a través de su sistema SAP ERP; diariamente los distintos departamentos y áreas trabajan sobre esta plataforma, para poder desarrollar sus actividades. Este sistema dada su actual configuración y naturaleza transaccional, presenta tiempos de respuesta que no cumplen con las expectativas de los usuarios para la obtención de información estratégica, generando un rechazo al sistema y dejando éste como fuente de información principalmente para reportabilidad operativa y no estratégica.

Por otra parte, las distintas gerencias basan gran parte de decisiones sobre información generada en el sistema SAP ERP, transformada esta en Business Objects. Si bien es cierto, la información entregada por la solución es relevante para la toma de decisiones, ésta no siempre se encuentra disponible en los tiempos que se requiere.

En cuanto a los procesos de extracción y transformación, éstos toman mucho tiempo; es por esto que se realizan durante la noche y madrugada, donde la carga de trabajo disminuye considerablemente y la operación en el sistema transaccional SAP ERP no es afectada significativamente.

La idea es poder disponer de la información extraída y procesada en Business Objects a primera hora del día siguiente, pero hay ocasiones que por distintas razones estos procesos fallan, debiéndose identificar la causa de ello y generando nuevamente el proceso de extracción, transformación y carga a la noche siguiente, privándose de un día completo de la información solicitada por la alta gerencia.

Si sumamos que la información se encuentra disponible de manera tardía, al contar con ella al siguiente día y más las fallas a las que se encuentran expuestos los procesos de carga, la compañía se encuentra en ocasiones sin información crítica para su funcionamiento normal.

La compañía requiere contar con una solución que permita seguir trabajando con sus actuales sistemas, solucionando los temas planteados en sus distintos niveles (operativo, táctico y estratégico).

- Mejorar los tiempos de respuesta en la operación diaria
- Reducir los tiempos de procesos de las áreas financiera, logística, entre otras.
- Disponer de la información analítica en línea, conociendo en tiempo real la situación de la empresa.

3.3 Arquitectura actual SAP Business Objects

La arquitectura que se encuentra en funcionamiento actualmente en la compañía, es una solución tradicional que cuenta con un Data Warehouse, dedicado a proporcionar la información requerida para los análisis de indicadores de los distintos negocios.

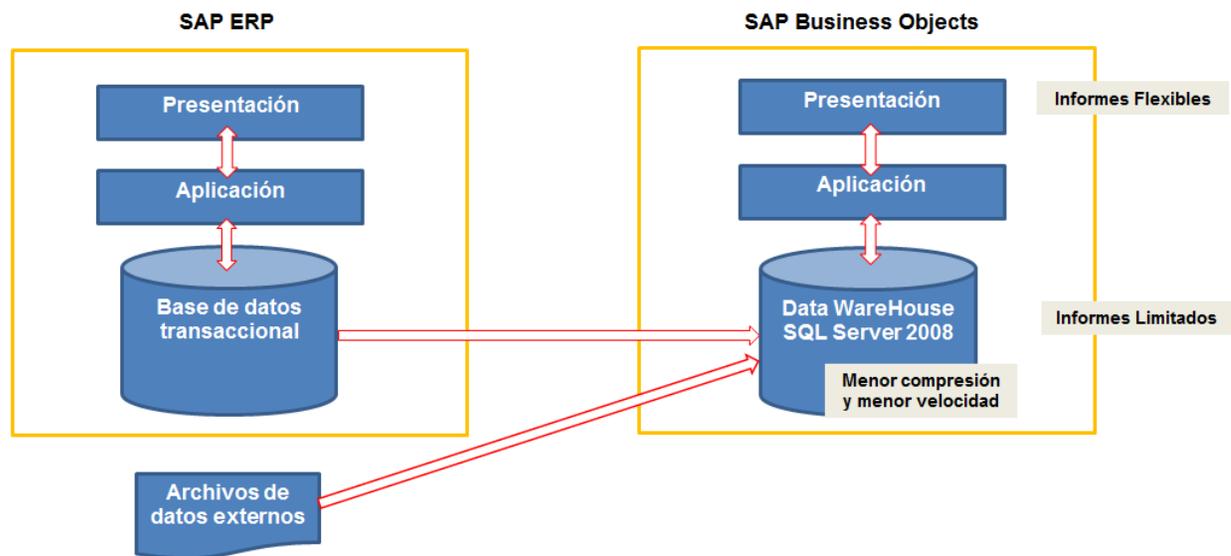


Figura 33. Modelo de operación actual SAP Business Objects.

En este modelo se presentan los productos SAP ERP y SAP Business Objects en ambientes distintos, donde se puede observar que la extracción de datos de SAP ERP y de otros repositorios es llevada a otra base de datos (SQL Server), donde se depura y transforma en indicadores de negocio, para finalmente ser gestionada y/o explotada por las diversas herramientas SAP Business Objects, que en el caso de B.Bosch son utilizadas SAP Business Objects Web Intelligence, SAP Business Objects Explorer y SAP Business Objects Dashboard.

3.4 Arquitectura basada en memoria

Además de brindar excelente tiempos de respuesta a consultas, se puede reducir o eliminar la necesidad de indexar datos y almacenar datos pre agregados en cubos OLAP o tablas agregadas. Esta capacidad reduce los costos de informática y permite una implementación más rápida para este tipo de solución.

Dentro de la investigación realizada, se puede identificar que existen en la actualidad soluciones en memoria, pero éstas tienen una implementación distinta a la propuesta en este trabajo. Estas comprenden una solución orientada a la obtención de mejores tiempos de respuesta de los informes de soluciones de Inteligencia de Negocios (Ver figura 34).

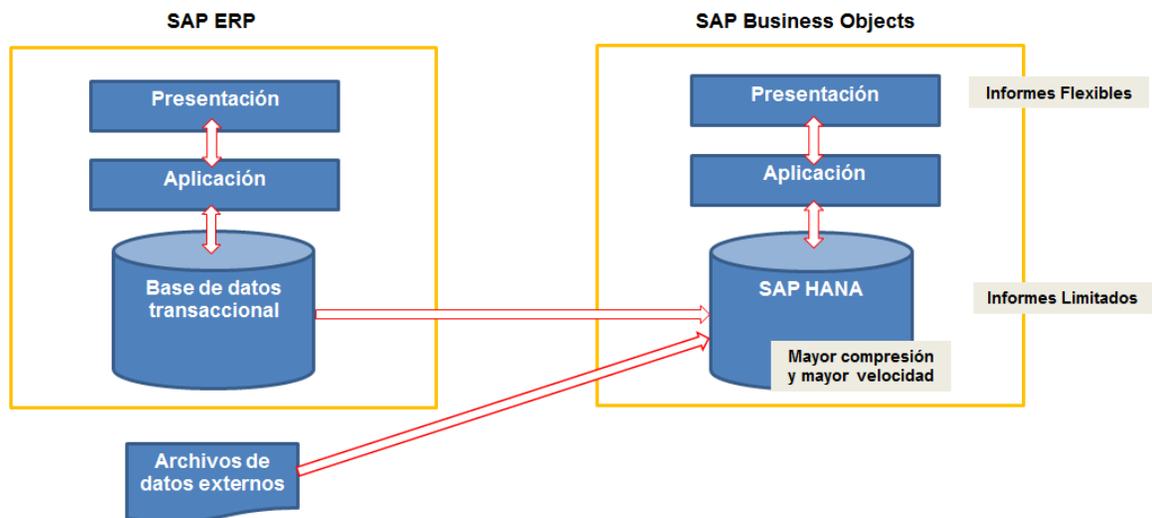


Figura 34. Modelo de operación bajo SAP HANA.

Dentro de la investigación sobre el uso de soluciones en memoria con SAP HANA, se puede identificar que el uso más común es utilizarla en conjunto con la herramienta SAP Business Objects.

Se puede observar que la solución es similar a la que actualmente la compañía cuenta con la salvedad del repositorio de SAP Business Objects, el cual permite la obtención de los indicadores y reportes en tiempos considerablemente mejores.

3.5 Arquitectura propuesta

La solución propuesta presenta un diseño unificado de base de datos, la cual se encuentra implementada en memoria. Esta solución tiene la particularidad de compartir el mismo repositorio de datos para la solución transaccional como para el analítico, evitando la duplicidad de información y obteniendo datos en tiempo real (Ver figura 35).

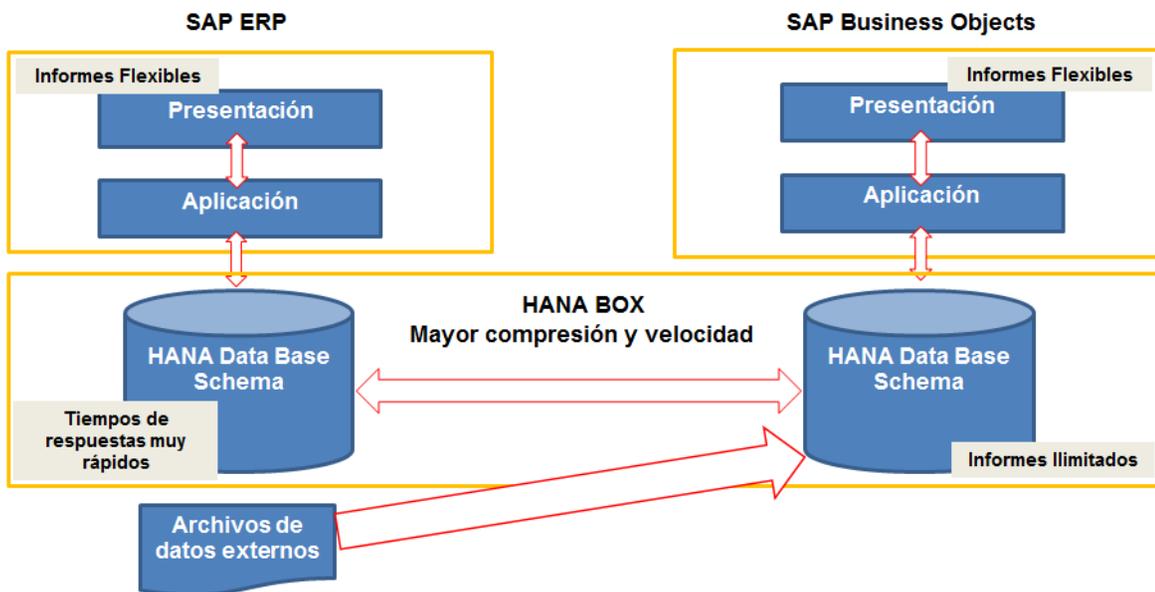


Figura 35. Modelo propuesto.

En este diseño se basa principalmente la solución propuesta, podemos observar que solo existe un box que contiene las dos instancias de repositorio con SAP HANA.

Dentro de los cambios más significativos se encuentran por el lado del sistema transaccional SAP ERP, el cual permitiría mejorar considerablemente los tiempos de respuestas de consultas, actualización, ingresos y reportes requeridos por los distintos tipos de usuarios, al ser una solución en memoria.

Por otra parte, la incorporación de SAP HANA permite realizar consultas directamente a dichas bases de datos sin generar lentitud en el sistema transaccional, y ofrecer

reportes e indicadores por parte del ambiente analítico en línea, manteniendo la extracción, transformación y carga de datos a la base de Business Objects a una mayor velocidad. Este modelo se encuentra soportado bajo la solución física que se presenta en la figura 36.

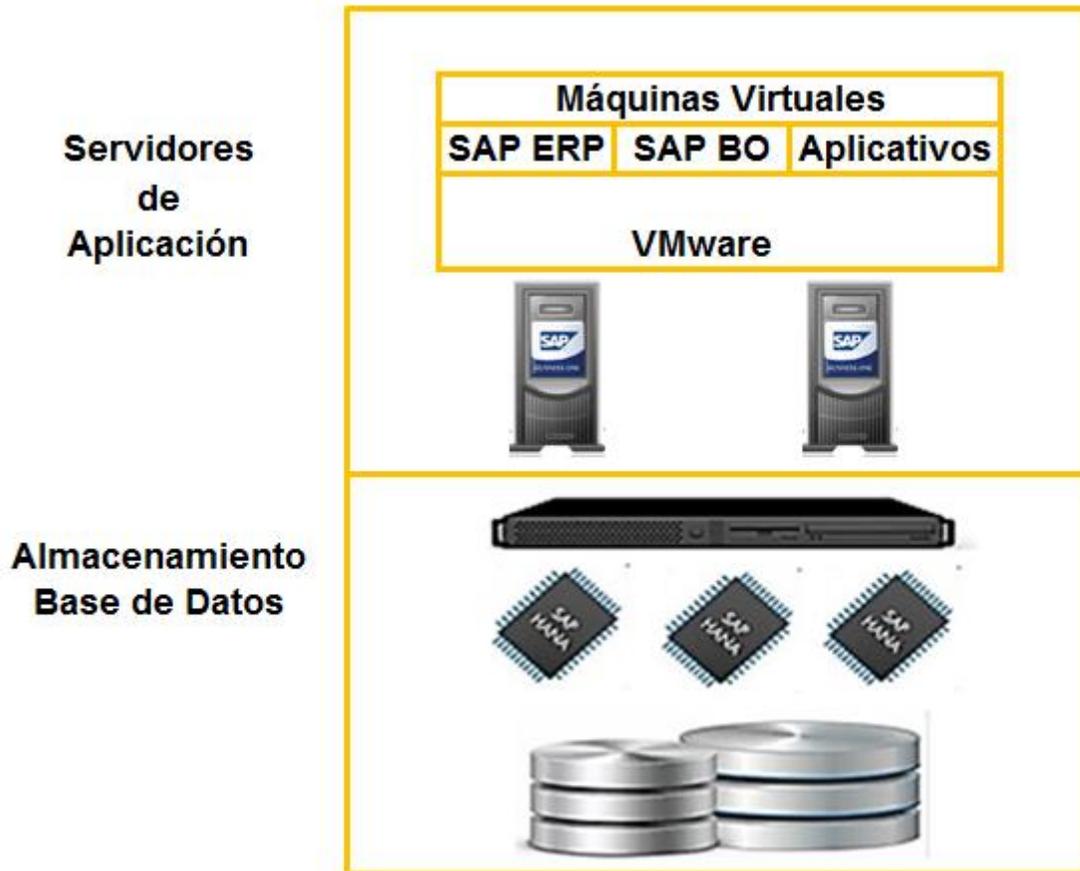


Figura 36. Esquema de la solución propuesta.

3.6 Validación de la propuesta

Este trabajo propone la implementación de una solución en memoria unificada para los sistemas SAP ERP y SAP Business Objects, los cuales son dos de las principales plataformas tecnológicas de la compañía SAP AG.

A través de las compañías que utilizan soluciones en memoria y empresas de servicio TI, se ha podido obtener información de los beneficios significativos que se pueden lograr utilizando SAP HANA.

A. Tiempo de respuesta actual de las Transacciones SAP ERP.

Tiempos de respuesta desde la implementación SAP a la fecha.

Gráfico 1. Transacción SAP ERP, tiempos promedios en milisegundos.



El gráfico 1 muestra los tiempos de respuesta promedios anuales del sistema transaccional SAP ERP, donde se puede observar que desde la partida en producción el año 2009 al 2012 se ha experimentado un aumento constante de los tiempos de respuestas. Cabe señalar que durante este periodo se realizaron varios ajustes para mejorar o mantener los tiempos de respuestas, sin mucho éxito.

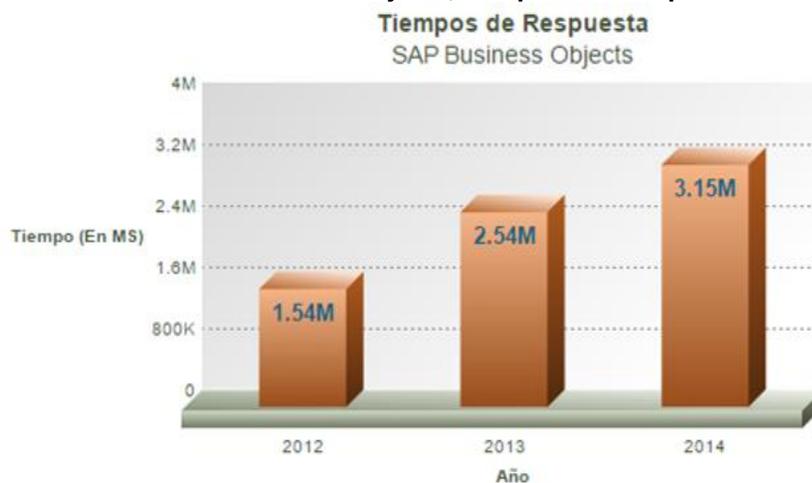
A finales del 2012 se migró a una nueva plataforma, la cual contaba con mayores recursos de infraestructura, para poder reducir el aumento constante de los tiempos de respuesta.

Se puede observar que el año 2013 este fenómeno, el cual afecta directamente a los usuarios del sistema, se vuelve a presentar, generando nuevamente la insatisfacción de los usuarios frente al sistema.

B. Tiempo de respuesta actual para los procesos de extracción, procesamiento y carga de datos en SAP Business Objects.

Tiempos de respuesta desde la implementación SAP a la fecha.

Gráfico 2. SAP Business Objects, tiempos de ETL promedio en milisegundos.



Al igual que en el gráfico 1 y con mayor notoriedad, se puede observar en el gráfico 2 un aumento considerable de los tiempos de respuestas después de la implementación de la solución de inteligencia de negocios Business Objects.

Al seguir poblando con mayor cantidad de datos históricos y creando nuevos reportes, incorporando nuevos usuarios y generación de nuevos proyectos relacionados con información requerida por los negocios la solución de Business Objects presenta problemas de rendimiento.

C. Resultados obtenidos bajo SAP HANA.

Con el apoyo de una consultora de tecnología que ofrece servicios SAP, se puso en funcionamiento un ambiente de prueba para una arquitectura SAP HANA. Esta consistió en la habilitación de los siguientes recursos:

- Ambiente Virtual VMware 5.1.³⁷
- Dos máquinas virtuales SAP ERP / SAP BO.
- Una instancia SAP HANA.

³⁷ VMWare es un producto de VMware Inc. Que proporciona software de virtualización para ordenadores.

Luego de contar con los recursos, se procedió a realizar una copia de uno de los aplicativos SAP ERP y SAP Business Objects de producción y una copia heterogénea de la base de datos SAP, para luego disponerla en el nuevo ambiente (ver figura 37).

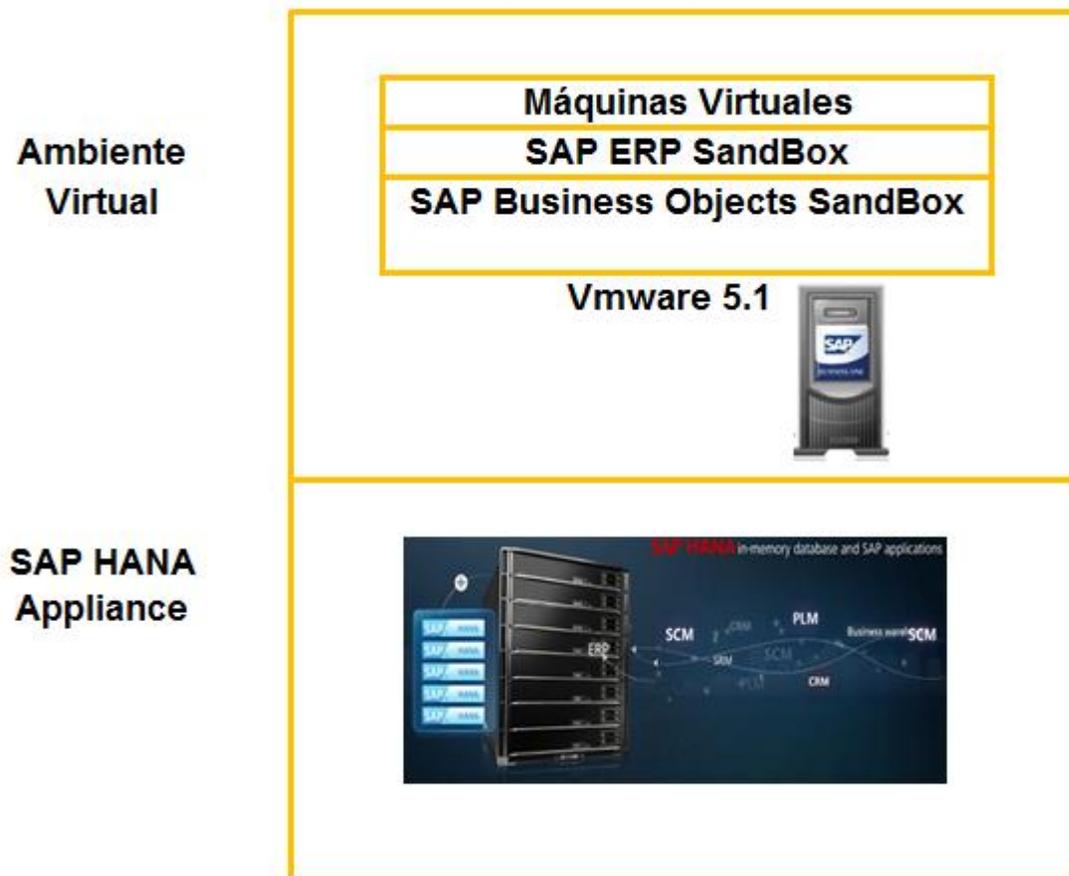


Figura 37. Ambiente de prueba bajo SAP HANA.

En esta arquitectura simplificada, se puede observar tal y como lo representa la figura 36, que los dos servidores virtuales se encuentran conectados al box SAP HANA, obteniendo información de la base de datos transaccional y del ambiente analítico.

Después de realizar los ajustes necesarios para poder dejar en operación este nuevo ambiente, se pudieron iniciar las diferentes pruebas sobre SAP HANA, las cuales se realizaron por un periodo de una semana, donde se puede observar que los tiempos fueron considerablemente menores que los que actualmente se tienen (Ver tablas 1 a 3).

Tabla 1. Comparación de tiempos de respuestas de una muestra de transacciones SAP, bajo arquitectura tradicional y bajo arquitectura propuesta SAP HANA.

Transacción	Tiempo Actual (ms)	Tiempo HANA (ms)	Diferencia (ms)	% Mejora
Módulo SAP CO				
OKP1	119,4	32,1	87,3	73,12
KO03	269,5	87,6	181,9	67,50
KS01	302,6	123,8	178,8	59,09
Módulo SAP FI				
FB01	305,4	153,6	151,8	49,71
FBL5N	404,3	175,9	228,4	56,49
FBL1N	211,4	76,6	134,8	63,77
Módulo SAP SD				
VA01	238,3	169,5	68,8	28,87
VL01N	343,3	205,1	138,2	40,26
VF01	3506,6	843,5	2663,1	75,95
Módulo SAP MM				
ME21N	332,2	175,7	156,5	47,11
MM01	159,9	34,6	125,3	78,36
MIGO	264,9	112,4	152,5	57,57
Módulo SAP PP				
CR01	650,3	285,6	364,7	56,08
CR07	603,6	264,1	339,5	56,25
CA01	474,1	154,1	320	67,50
Módulo SAP PS				
CJ20N	503,6	243,3	260,3	51,69
CJ20	601,8	298,5	303,3	50,40
COOIS	578,6	175,8	402,8	69,62
Módulo SAP PM				
IL01	485	189,7	295,3	60,89
Iw31	317,4	196,3	121,1	38,15
Iw37	597,2	208,7	388,5	65,05
PROMEDIO	536,64	200,31	336,33	57,78

Tabla 2. Comparación de tiempos de extracción, transformación y carga realizados por SAP Business Objects, bajo arquitectura actual y bajo arquitectura propuesta SAP HANA.

Informe BO	Tiempo Actual (ms)	Tiempo HANA (ms)	Diferencia (ms)	% Mejora
Adquisiciones				
KPI Gestión	2.002.000,00	7.137,00	1.994.863,00	99,64
Crédito y Cobranzas				
KPI Gestión	1.595.000,00	5.696,00	1.589.304,00	99,64
Tesorería				
KPI Gestión	5.755.000,00	20.516,00	5.734.484,00	99,64
Recursos Humanos				
KPI Gestión	4.835.000,00	17.236,00	4.817.764,00	99,64
Producción				
KPI Gestión Recubrimientos	13.864.000,00	49.424,00	13.814.576,00	99,64
PROMEDIO	5.610.200,00	20.001,80	5.590.198,20	99,64

Tabla 3. Tiempos de respuestas globales y porcentajes de mejora bajo arquitectura propuesta.

Sistema	Tiempo Actual (ms)	Tiempo HANA (ms)	Diferencia (ms)	% Mejora
SAP ERP	536,64	200,31	336,33	57,78
SAP BO	5.610.200,00	20.001,80	5.590.198,20	99,64

IV. BENEFICIOS DE LA SOLUCIÓN

4.1 Propuesta de solución

Los beneficios que aporta una solución unificada en memoria pueden ser de distintos tipos:

- **Beneficios Tangibles:** estos pueden ser medidos directamente con la reducción de costos, generación de ingresos y reducción de tiempos para las distintas actividades de la organización.
- **Beneficios Intangibles:** estos beneficios tienen directa relación en la ventaja competitiva que se logra, disponiendo de información valiosa a la hora de tomar decisiones.
- **Beneficios Estratégicos:** son aquellos en los cuales enfocamos el conocimiento adquirido, a través de toma de decisiones temprana, como menor time-to-market³⁸ a la hora de lanzar productos y servicios, como también capacidad de establecer ofertas personalizadas para cada tipo de cliente.

³⁸ Time To Market es el tiempo que tarda un producto desde que es concebido hasta su venta final.

Beneficios tangibles, asociados a la generación de ingresos

- Crecimiento en ventas, analizando patrones de compras de productos o servicios más atractivos para nuestros clientes de manera temprana.
- Mejoras en las actividades relacionadas con la captura de información útil, para luego ser usada en toma de decisiones.
- Proveer de autoservicio de información a trabajadores, colaboradores, clientes y proveedores.
- Medir la efectividad de campañas de marketing y sobre la marcha realizar ajustes en el ciclo de vida de estas mismas.
- Optimización de acciones de marketing.
- Análisis a la competencia.
- Creación de nuevas oportunidades de negocio.

Beneficios tangibles, asociados a la generación de reducción de costos

- Disminución de costos de administración de doble plataforma.
- Menor costo por hosting de infraestructura.
- Negociación de mejores precios con proveedores, identificando cumplimientos en plazos de entrega, calidad y precio, por parte de estos.
- Optimización del personal necesario para llevar a cabo procesos productivos.
- Optimizar la producción.
- Aumento de control de costos y gastos.
- Eliminación de sobreproducción o sobre stock de productos.
- Gestionar el crédito otorgado a clientes.

En la tabla 4 se presenta la comparación entre los gastos actuales incurridos mensualmente por los servicios SAP versus los costos en la nueva plataforma HANA.

Tabla 4. Renta mensual actual versus solución SAP HANA.

Producto	Tarifa Actual	Tarifa Infraestructura Hana
Plataforma On-Demand Ambiente de Producción	211,50 UF	170 UF
Plataforma On-Demand Ambiente de Contingencia	84,60 UF	68 UF
Servicios		
Administración	21,15 UF	17 UF
Monitoreo	21,15 UF	17 UF
SAP Basis	84,60 UF	68 UF
Total Hosting	423 UF	340 UF

*Datos actuales por el servicio SAP en B.Bosch y valores aproximados entregados por el actual proveedor de hosting, los cuales aún se encuentran desarrollando el producto.

*En esta tabla se puede observar un ahorro significativo anual por servicio, el cual alcanza a 996 UF anuales.

Beneficios Intangibles

- Optimización de la atención a los clientes.
- Aumento de la satisfacción de los clientes.
- Mejora del acceso a los datos, a través de consultas, informes o análisis.
- Mantención de información fiable, actualizada, controlada e integrada.
- Aumento de ventajas competitivas.

Beneficios Estratégicos

- Mejorar habilidades para definir reglas de precios.
- Identificar y potenciar a clientes.
- Mejorar la toma de decisiones.
- Obtener mayor visibilidad del negocio.

Actualmente las empresas tienden a obtener, comprender y dominar la información que poseen, ofreciendo ayuda a la toma de decisiones de manera de lograr mejores resultados.

Los ciclos de vida de los negocios, son cada día más rápidos y competitivos, por lo que se tienen que tomar decisiones más certeras y veloces.

V. HALLAZGOS

Dentro de los principales hallazgos encontrados, podemos describir los siguientes puntos, que son propios de una solución de base de datos In-Memory, pero que bajo el laboratorio fueron validados y de los cuales se desprende lo siguiente:

- **Velocidad:** Posibilidad de gestionar grandes volúmenes de datos a gran velocidad. El laboratorio nos demostró que la extracción de la información desde Business Objects Data Services (ETL), aumentó significativamente su velocidad de extracción, procesamiento y carga al Data WareHouse, logrando que procesos que tardaban horas, pudiesen ser procesados en cuestión de minutos, dando la posibilidad que ante algún error de formato o inconsistencia de algún dato que generara la no actualización del Data WareHouse, pudiese ser abordado a tiempo, posibilitando las correcciones pertinentes y el reproceso, para que al otro día, la información estuviese disponible para la alta gerencia.
- **Agilidad:** La arquitectura propuesta hace posible la agilidad en las transformaciones, esto debido a que recopila datos actualizados al minuto desde múltiples fuentes, conllevando esto a evaluar por ejemplo, objetivos financieros, operativos y estratégicos, basándose en la situación actual del negocio. Nos permite también analizar la opinión de los consumidores y/o eficacia de promociones dirigidas en tiempo real a través de diversos medios digitales. Analizar con rapidez el impacto de la oferta y demanda, gestionado así también el uso adecuado de los inventarios necesarios para la operación del negocio. Mediante SAP HANA, pudimos generar en resumen una “foto” al instante de diversos indicadores del negocio.

- **Tipos de datos diversos:** Es posible integrar a través de la solución propuesta, datos estructurados y no estructurados, de fuentes internas y externas, esto enfocado a lo que hoy en día se conoce como BIG DATA³⁹.
- **Información:** La forma tradicional basa los análisis en cuadros de mandos pre configurado, que se basan en necesidades empresariales fijas. La construcción de estos genera largos tiempos de espera para procesar la información y hacer que el modelo diseñado responda a una pregunta de negocio. Es posible así bajo la arquitectura propuesta, formular cualquier pregunta y obtener respuestas rápidas para así generar planificaciones y predicciones.
- **Aplicaciones:** El modelo propuesto facilita la ejecución de aplicaciones de última generación, principalmente aplicaciones móviles, las cuales están disponibles desde cualquier lugar con conexión a Internet.
- **Nube:** El principio de arquitectura de software sobre la cual se basa SAP HANA, la cual es Multitenancy o tenencia múltiple, genera que en una sola instancia de la aplicación convivan múltiples clientes u organizaciones, liberando a los grandes proveedores de software, para obtener economías de escalas al adquirir el hardware necesario de SAP HANA y facilitar así la oferta de la plataforma mediante servicios de hosting.
- **Innovación:** SAP HANA es una de las primeras iniciativas innovadores de tecnología In-Memory, la cual es posible aplicar a cualquier tipo de decisión, en cualquier línea de negocio y cualquier sector. Para B.Bosch S.A. haber generado esta base de conocimiento, le da un gran valor y reconocimiento en el mercado de clientes que buscan soluciones de éste tipo.

³⁹ BIG DATA es un concepto que hace referencia al almacenamiento de grandes cantidades de datos, de todo tipo, como lo pueden ser imágenes, videos, texto sin normalizar, etc.

- **Sencillez:** SAP HANA reduce y/o elimina la agregación, la indexación, la asignación y el ETL de datos.
- **Valor:** La propuesta de la nueva arquitectura, brinda la capacidad de obtener mayores ingresos y lograr ahorros en costos, a través de la toma de decisiones sobre información obtenida en forma ágil y consistente. Esto en sí, añade valor al negocio. Algunos ejemplos son: optimizar fuentes de ingresos, dirigir ofertas a sectores específicos.
- **Capacidad de elección:** EL producto SAP HANA, puede integrar diferentes softwares en su núcleo, por lo cual la interacción con otros sistemas NO-SAP es posible, explotando todos los beneficios de la computación en memoria que nos brinda HANA.

VI. CONCLUSIÓN

Si bien es cierto el concepto de base de datos en memoria no es nuevo, con la llegada de SAP HANA hace un par de años al mercado, ha reflatado la utilización de este tipo de soluciones.

En la actualidad se ha evidenciado proyectos que utilizan esta solución en sistemas analíticos OLAP, donde se podría declarar que el uso de esta tecnología es excelente para soluciones de Business Intelligence.

De los hallazgos hechos en el presente documento, se puede decir que existen iniciativas en desarrollo para la utilización de esta solución en sistemas OLTP, en especial SAP ERP, es aquí donde se produce uno de los cambios más significativos en la utilización de esta prometedora tecnología, donde seguramente se desarrollarán los próximos proyectos de implementación y migración de SAP ERP y SAP Business Objects.

El mercado y en especial las empresas consultoras, implementadoras, empresas de soluciones TI y hosting, que ofrecen estos servicios SAP ERP, utilizando bases de datos RDBMS (Relational Database Management System), aún se encuentra expectante de los resultados de los proyectos que se encuentran en curso, para ofrecer estos nuevos servicios.

Esta investigación presenta una nueva arquitectura de trabajo con cambios en la forma de operar y de integrar las soluciones SAP ERP y SAP Business Objects a través de una Base unificada con SAP HANA, obteniendo beneficios económicos y de funcionamiento.

Por último y bajo una mirada de la empresa B.Bosch, la decisión de migrar hacia esta arquitectura ha sido postergada, hasta que los proveedores de hosting presentes en el

mercado, presenten una mayor maduración en la administración y puesta en marcha de este tipo de soluciones. Actualmente se encuentran proveedores que pueden otorgarnos confiabilidad, como lo es Amazon⁴⁰, pero que presenta el reto de llevar el hosting a otro país y dejar el funcionamiento de la organización dependiente 100% de nuestros enlaces de Internet internaciones, los cuales en caso de fallar, nos pueden dejar sin el core⁴¹ tecnológico del negocio.

⁴⁰ Amazon es una compañía estadounidense de servicios de comercio electrónico y servicios de computación en la nube.

⁴¹ Core es una forma de llamar a un aspecto principal de algo, por ejemplo “Core del negocio” = “Corazón del negocio”.

VII. GLOSARIO

ABAP (Advanced Business Application Programming).

Es un lenguaje de cuarta generación, propiedad de SAP, que se utiliza para programar la mayoría de sus productos (R/3, mySAP Business suite, etc.). Utiliza sentencias de Open SQL para conectarse con prácticamente cualquier base de datos. Cuenta con miles de funciones para el manejo de archivos, bases de datos, fechas, etc. Permite conexiones RFC (Remote Function Calls) para conectar a los sistemas SAP con cualquier otro sistema o lenguaje de programación.

Amazon.

Amazon Inc. es una compañía estadounidense de comercio electrónico y servicios de computación en la nube a todos los niveles con sede en la ciudad estadounidense de Seattle, Estado de Washington. Su lema es “**and you're done**” (traducido al español: “**y terminaste**”). Fue una de las primeras grandes compañías en vender bienes a través de Internet.

APO (Planificación avanzada y optimización).

Funcionalidad avanzada para la planificación de la demanda, la planificación del transporte y la planificación de la distribución.

Big Data.

Por Big data nos referimos exactamente a lo que su propio nombre indica: al tratamiento y análisis de enormes repositorios de datos, tan desproporcionadamente grandes que resulta imposible tratarlos con las herramientas de bases de datos y analíticas convencionales.

Bit.

El bit es la unidad mínima de información empleada en informática, en cualquier dispositivo digital, o en la teoría de la información. Con él, podemos representar dos valores cualesquiera, como verdadero o falso, abierto o cerrado, blanco o negro, norte o sur, masculino o femenino, rojo o azul, etc. Basta con asignar uno de esos valores al estado de "apagado" (0), y el otro al estado de "encendido" (1).

Byte.

Byte es la unidad de información base utilizada en computación y en telecomunicaciones, y que resulta equivalente a un conjunto ordenado de bits (generalmente 8 bits, por lo que en español también se le denomina octeto).

Confucio.

Confucio fue un maestro de educación imperial, el filósofo más famoso de China. Vivió en la antigua China durante la dinastía Zhou. Era un funcionario del gobierno que vivió por los años 551 AC al 479 AC.

CPU.

El CPU o Central Processing Unit (Unidad de Procesamiento Central en español) es la parte central de toda computadora ya que es la que cumple la tarea de procesamiento de todas las funciones así como también de almacenamiento de la información. Es un circuito electrónico que ha existido desde siempre en las computadoras sin importar su modelo y es por eso que es considerado uno de los elementos básicos de cualquier computador.

CRM (Customer Relationship Management).

Es la sigla que se utiliza para definir una estrategia de negocio enfocada al cliente, en la que el objetivo es reunir la mayor cantidad posible de información sobre los clientes para generar relaciones a largo plazo y aumentar así su grado de satisfacción.

Dashboard.

Un dashboard es una representación gráfica de las principales métricas o KPIs que intervienen en la consecución de los objetivos de una estrategia de negocios.

Esta herramienta nos permite visualizar el problema y favorecer la toma de decisiones orientada a mejorar los posibles errores que podamos estar cometiendo. El fin último es transformar los datos en información útil para orientar nuestra estrategia hacia la consecución de los objetivos planteados.

Datamart.

Un Datamart es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento.

William Edward Deming.

William Edwards Deming (14 de octubre de 1900 - 20 de diciembre de 1993) fue un estadístico estadounidense, profesor universitario, autor de textos, consultor y difusor del concepto de calidad total. Su nombre está asociado al desarrollo y crecimiento de Japón después de la segunda guerra mundial. Su obra principal es *Out of the Crisis* (1986).

ERP (Enterprise Resource Planning).

Una definición sencilla de qué es un ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.

ETL (Extract, Transform and Load).

Es el proceso que permite a las organizaciones mover datos desde múltiples fuentes, reformatearlos y limpiarlos, y cargarlos en otra base de datos, Datamart, o Data WareHouse para analizar, o en otro sistema operacional para apoyar un proceso de negocio.

Galvanizado.

Es un proceso mediante el cual se protege el acero o fierro de la corrosión por medio de un recubrimiento de zinc.

Existen dos métodos para galvanizar el acero: el galvanizado por inmersión en caliente y el galvanizado electrolítico, de aquí se derivan una variedad de técnicas que hace del acero galvanizado un producto de múltiples aplicaciones.

Galvaplex.

Sistemas dúplex (Galvanizado + Pintura)

La galvanización en caliente es una excelente protección frente a la corrosión del acero, que consiste en la inmersión en un baño de zinc fundido. De esta manera se forman en la superficie aleaciones de zinc-hierro que están perfectamente adheridas al sustrato base, mediante una unión metalúrgica.

Los sistemas dúplex protegen el acero mediante un revestimiento de zinc que a su vez está recubierto por una o más capas de pintura. El propósito es conferir al acero una resistencia excepcional contra la corrosión y, una excelente apariencia estética o protección contra el fuego.

Gartner.

Gartner Inc. es una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información con sede en Stamford, Connecticut, Estados Unidos. También tiene una sede en Fort Myers Florida y otras oficinas ubicadas en UK, Asia y Latino América. Hasta 2001 era conocida como Gartner Group.

Gartner incluye entre sus clientes a algunas de las más grandes empresas, agencias de gobierno, empresas tecnológicas y agencias de inversión como BT, CV, The Wall Street Journal, etc. La empresa se concentra en la investigación, programas ejecutivos, consultas y eventos. Fue fundada en 1979; y en 2014 contaba con 5300 empleados, incluyendo a 1250 analistas y clientes en 85 países por todo el mundo.

Gigabyte (GB).

Unidad de media que equivale a 1024 Megabytes.

Hardware.

Conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático.

HTML 5 (HyperText Markup Language, versión 5)

Se trata de una nueva versión de HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos.

Contiene un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance.

IBM (BI).

International Business Machines Corp. es una reconocida empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York.

IBM fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática, desde computadoras centrales hasta nanotecnología.

IOT (Internet of things).

Es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con internet.

JAVA.

Java es un lenguaje de programación y una plataforma informática comercializada por primera vez en 1995 por Sun Microsystems. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado y cada día se crean más.

Kilobyte (KB).

Unidad de medida que equivale a 1024 Bytes.

KPI (Key Performance Indicator).

En español los podemos definir como “Indicadores Clave de Desempeño”. Estos KPI consisten en métricas que nos ayudan a medir y a cuantificar el rendimiento del progreso en función de unas metas y objetivos planteados para las distintas actividades que llevemos a cabo dentro de nuestra empresa.

Megabyte (MB).

Unidad de media que equivale a 1024 Kilobytes.

OLAP (On-Line Analytical Processing).

OLAP es el acrónimo en inglés de procesamiento analítico en línea. Es una solución utilizada en el campo de la llamada Inteligencia de negocios (o Business Intelligence) cuyo objetivo es agilizar la consulta de grandes cantidades de datos.

OLTP (On-Line Transaction Processing).

OLTP es la sigla en inglés de Procesamiento de Transacciones En Línea, es un tipo de procesamiento que facilita y administra aplicaciones transaccionales, usualmente para entrada de datos y recuperación y procesamiento de transacciones.

RDBMS (Relational Database Management System).

Un sistema de gestión de bases de datos relacionales es un programa que te permite crear, actualizar y administrar una base de datos relacional.

SYBASE.

Sybase Inc. fue una compañía dedicada al desarrollo de tecnología de la información. Fue fundada en Berkeley, California (EE.UU.), en 1984, y operó como empresa independiente hasta que SAP anunció su plan de adquirirla en mayo de 2010. En julio de ese mismo año, se completa la operación por valor de 4.567 millones de euros.

Terabyte (TB).

Unidad de media que equivale a 1024 Gigabytes.

TI (Tecnologías de la Información).

Tecnología de la información (TI, o más conocida como IT por su significado en inglés: Information Technology) es la aplicación de ordenadores y equipos de telecomunicación para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos, con frecuencia utilizado en el contexto de los negocios u otras empresas.

TICS (Tecnologías de la Información y la comunicación).

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio y video o consolas de juego.

Time to market.

Time to market se define como la capacidad de reacción que tienen las organizaciones para crear o mantener ventajas competitivas ante los retos que presenta el mercado y sus competidores.

VMware.

VMware Inc., es una filial de EMC Corporation (propiedad a su vez de Dell Inc.) que proporciona software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86. Entre este software se incluyen VMware Workstation, y los gratuitos VMware Server y VMware Player. El software de VMware puede funcionar en Windows, Linux, y en la plataforma Mac OS X que corre en procesadores Intel, bajo el nombre de VMware Fusion. El nombre corporativo de la compañía es un juego de palabras usando la interpretación tradicional de las siglas "VM" en los ambientes de computación, como máquinas virtuales (Virtual Machines).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Fuentes de Internet

- Wikipedia, la enciclopedia libre – <https://es.wikipedia.org/>.
- Seidor Consulting - www.seidorconsulting.es
- SAP - <http://go.sap.com/index.html>
- SAP HANNA Tutorial - <http://www.tutorialspoint.com/>
- Curso SAP HANNA Introductorio - <http://cvosoft.com/>
- Mundo SAP – <http://www.mundosap.com>

Fuentes escritas

- First Steps in SAP 2nd Edition – Sydnie McConell, Martin Munzel. Expreso Tutorials.
- SAP BusinessObjects BI 4.0 The Complete Reference Third Edition – Cindi Howson, Elizabeth Newbould. Mc Graw Hill.
- SAP HANA Essentials 5th Edition – Jeffrey Word.
- In-Memory Data Management: Technology and Applications 2nd Edition – Hasso Plattner, Alexander Zeier. Springer.