

Proyecto Delta Integración para una mejor toma de decisiones

Marcelo Ariel Troisi^{a 1}, Sandra Barrios^{a 2}, Silvia Rodríguez^{a 3}, Marcela Toccalino^{a 4}

^a Coordinación General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones,
Universidad de Buenos Aires
Pte. Uriburu 860, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

¹ mtroisi@rec.uba.ar; ² sbarrios@rec.uba.ar; ³ srodriguez@rec.uba.ar;
⁴ mtoccalino@rec.uba.ar

Resumen. El Proyecto Delta surge ante la necesidad de disponer de una fuente de información unificada y confiable.

En una organización compleja como la Universidad de Buenos Aires, descentralizada administrativamente en 13 facultades, el ciclo básico común, 2 colegios de enseñanza media, 3 hospitales, una obra social de salud y el Rectorado y Consejo Superior, con más de 45.000 cargos entre docentes, no docentes y autoridades superiores y más de 320.000 estudiantes, era casi imposible obtener información consensuada. El objetivo de este proyecto fue lograr una solución para la toma de decisiones que permita explorar la información distribuida entre más de 60 sistemas de gestión en funcionamiento, descentralizados en toda la organización, los cuales no tienen interacción entre ellos y la cruzan transversalmente. Se desarrolló una metodología para la integración de los diferentes sistemas pudiendo incluir fuentes de datos externas.

Abordamos en el presente documento los aspectos funcionales y técnicos más destacados, la gestión del proyecto, la metodología de trabajo aplicada y también las lecciones aprendidas que permitieron la implementación de esta solución.

Palabras Clave: Toma de decisiones, Business Intelligence, integración de datos, Universidad de Buenos Aires, información estadística, evolución.

1 Introducción

Las organizaciones generan diariamente una enorme cantidad de datos imposibles de analizar a simple vista. La mayor parte de estos datos generados no aportan la información necesaria a la toma de decisiones. Estos datos se transforman en información cuando se analizan de forma inteligente.

En la actualidad, contar con el conocimiento de la información es vital para lograr y sostener una ventaja competitiva en el mundo empresarial. Igual importancia debe tener también para las organizaciones sin fines de lucro, como son las Universidades. Para transformar los datos y convertirlos en información y que ésta, a su vez, pueda ser aprovechada como conocimiento, se necesitan distintas

técnicas y procesos. A todos estos procesos de tratamiento de datos para la utilización por parte del decisor se les atribuye el término de Business Intelligence 1 (BI, en adelante) o Inteligencia de Negocio.

El Proyecto Delta es un proyecto de BI que, si bien da sus primeros pasos en el año 2009, tuvo que pasar bastante tiempo para que terminara de consolidarse en la Universidad de Buenos Aires (U.B.A.). En ese entonces la U.B.A. contaba con múltiples sistemas transaccionales sin integración entre ellos. Cada uno de estos sistemas estaba apuntado a brindar soluciones a las diferentes áreas de la organización para lo cual contaban con métodos, como ser reportes o informes, para extraer información, pero cuando se necesitaba visualizar la información en un formato diferente o con algún agregado a los informes preexistentes resultaba sumamente costoso tanto para el área de Sistemas, por el tiempo dedicado para su realización, como para el decisor que no disponía de la información a tiempo.

Los objetivos del proyecto fueron alcanzar los siguientes beneficios alineados al propósito de la gestión:

- Lograr un sistema que permitiese la obtención de información de una manera sencilla, confiable y oportuna.
- Posibilitar que los usuarios finales pudiesen utilizar la herramienta para poder tomar decisiones.
- Generar conocimiento basado en los datos que fueron recopilados con el correr de los años.
- Consolidar una fuente para la toma de decisiones única, homogénea, integrada y consistente, posibilitando que todos posean la misma información.
- Minimizar la dependencia decisor – Personal del área de tecnología.
- Lograr la generación de información inexistente producto del cruce de los múltiples sistemas organizacionales.

2 Principales desafíos

2.1 Integración

Es uno de los principales desafíos en este proyecto, dado que los datos provienen de diferentes sistemas sin interacción entre sí con miras de integración a futuro. La única forma actual de unificar los sistemas es utilizar una metodología que se aplique sistemáticamente a cada fuente de información que se incorpora en el proyecto, realizando una evaluación, modificación y limpieza de los datos. Sin embargo, es imprescindible ser sumamente cuidadoso al momento de incorporar los mismos ya

¹ Rafael Matamoros Zapata, Implantación en una empresa de un sistema Business Intelligence SaaS / On Demand a través de la plataforma LITEBI. Pág 15

que si se actualizan datos que eran correctos estaremos ensuciando la información. Por lo tanto es necesario establecer la confiabilidad de cada dato que se pueda/decida integrar, ponderando la fiabilidad de cada fuente según el caso, para garantizar así la precisión y correcto uso del mismo.

2.2 Usuarios

Es una apuesta importante lograr que los usuarios entiendan los beneficios que esta solución les aportará. Otra cuestión es el tiempo de desarrollo, dado que cuando los usuarios toman conocimiento de los beneficios ansían poder ver los resultados rápidamente, pero esto rara vez ocurre, lo que puede llevar a que se desmotiven y pierdan interés. Para tratar de soslayar este impedimento intentamos reducir el alcance, sin afectar la calidad, y dividir la toma de información de un mismo sistema en varios proyectos con entregables a corto plazo.

Otro aspecto a tener en cuenta es el conocimiento del usuario, para determinar si se adapta la solución a una forma más limitada pero más amigable (entorno web) o por el contrario se opta por permitirle un acceso ilimitado pero que requiera una capacitación en el uso de herramientas. En nuestro caso una vez que se pone en marcha la solución, el usuario tiene que estar capacitado para poder utilizarla, por consiguiente se espera que el usuario tenga algunos conocimientos previos de análisis y del uso de Excel.

2.3 Recursos

En lo relacionado a los recursos, la realización de un proyecto de este tipo insume importantes recursos tanto en lo humano como en el tiempo y costo.

Respecto a los recursos humanos, es dificultoso conseguir personal capacitado. En caso de buscar recursos para capacitarlos es imprescindible que estén muy interesados en el tema ya que es muy diferente a otros puestos en sistemas, dado que el personal debe tener una gran capacidad analítica y de interacción con los usuarios, mientras que al mismo tiempo precisa amplios conocimientos del lenguaje de manipulación de datos y lógica de algoritmos para el manejo de los mismos.

Otro inconveniente es que existe una gran oferta de trabajo respecto a la temática por lo que también se da una gran rotación del personal.

El tiempo es otro factor importante en estas soluciones dado que si se demora demasiado los usuarios pierden el interés pero, si se reducen los plazos sacrificando la calidad, las decisiones derivadas de datos de mala calidad podrían llevar a decisiones erróneas, lo que sería aún más perjudicial.

El costo económico es otro factor a evaluar dado que este tipo de soluciones involucran una gran cantidad de recursos de hardware para que su funcionamiento sea óptimo, tanto si hablamos de Servidores como del hardware de los clientes que utilicen las herramientas.

3 Evolución del proyecto

3.1 Primera etapa

El proyecto dio inicio en 2009 como un proyecto interno del área de tecnología de la U.B.A. Se decidió utilizar la plataforma de Business Intelligence de Microsoft. Los productos utilizados fueron MS. SQL Server 2005, MS. Sharepoint 2007 y Proclarity.

En esta primera etapa se incorporaron varios sistemas internos de la universidad como ser el Sistema de Seguimiento de Trámites, el Sistema Económico – Financiero y el Sistema de Recursos Humanos. Con respecto al diseño del Data Warehouse no se intentó construir un único sino varios Datamart. El resultado de ello fue que la información no se encontraba interrelacionada.

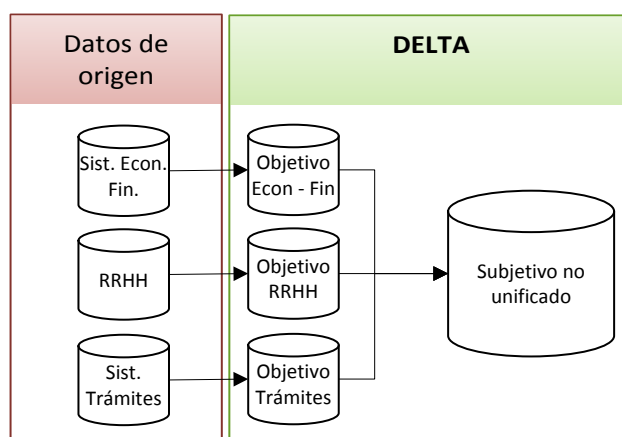


Fig.1. Esquema del Data Warehouse no unificado. Se construye un Datamart Objetivo para cada fuente de datos de origen que da como resultado un Datamart Subjetivo no unificado.

Esta etapa, si bien sirvió como punto de partida, carecía de interacción con los usuarios finales. Esto trajo como consecuencia que, cuando intentaron utilizar las nuevas herramientas, los usuarios no las entendían y objetaban los resultados que las mismas proveían, además de no cumplir con sus expectativas y necesidades.

3.2 Segunda Etapa

Ésta dio inicio en el año 2011 y sus dos directrices fueron el trabajo en conjunto con los usuarios clave del área involucrada y la creación de un Data Warehouse unificado. Se continuó utilizando el mismo software que en la primera etapa, pero se modificó la metodología de diseño del Data Warehouse. Se intentó que los sistemas que se encontraban incorporados en el proyecto contuviesen información integrada entre sí y que pudiesen vincular la información de los sistemas para obtener una nueva información con la que no se contaba hasta ese momento. Además, se adicionaron datos relacionados con los estudiantes provenientes de varios sistemas. La universidad

cuenta con más de 14 sistemas de gestión de alumnos e inclusive algunas gestiones de alumnos de posgrado se realiza por medio de hojas de cálculo, con todos los problemas que esto implica. Las diferentes facultades realizan extracciones con un formato preestablecido de los datos de cursada e inscripciones a materias y luego lo informan por medio de un sistema llamado PUERTO. Los datos de los estudiantes provienen principalmente de este sistema, pero existen otras fuentes que lo complementan, como ser el Sistema de Información Permanente (SIP), en el que la totalidad de los alumnos actualizan sus datos anualmente, y el Sistema de Títulos.

No sólo pasó a ser el Sistema Delta el lugar donde se podía obtener información de los estudiantes internamente, sino también el sistema encargado de informar a entidades externas, como el Ministerio de Educación de la Nación Argentina.

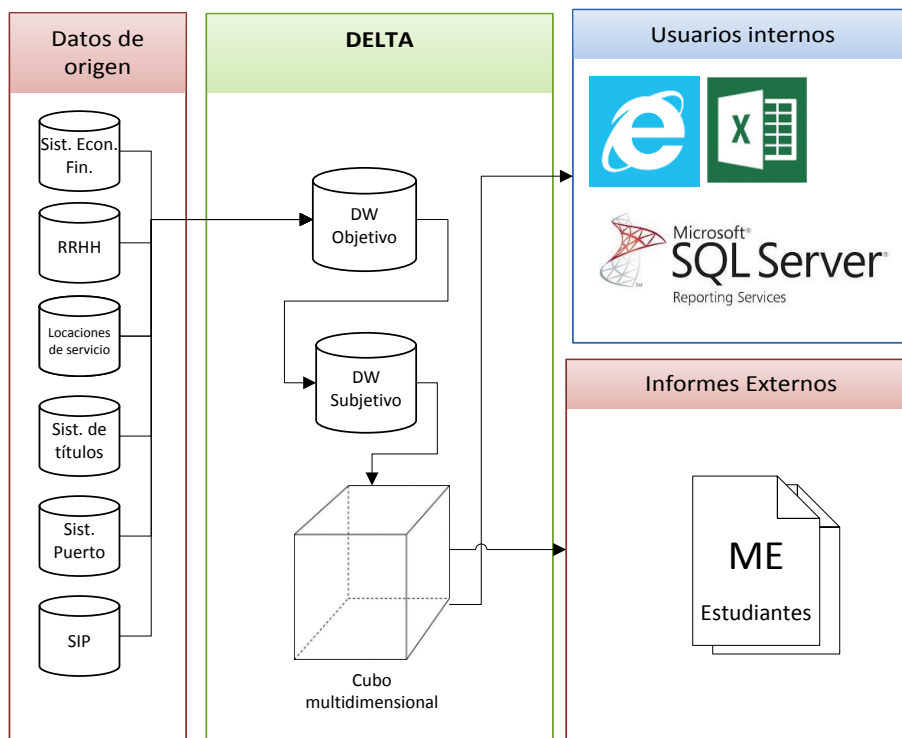


Fig.2. Esquema del Data Warehouse unificado. Se construye un Data Warehouse Objetivo que integra las distintas fuentes de datos de origen, lo que da como resultado un Data Warehouse Subjetivo unificado y un cubo multidimensional. Esto habilita alternativas de exploración a los usuarios internos y genera información sobre los estudiantes requerida por el Ministerio de Educación.

3.3 Tercera etapa

La tercera etapa comenzó en septiembre de 2012. La característica esencial de la misma es que los usuarios clave de las áreas son los que solicitan la nueva información que se debe integrar al sistema, dado que ya conocen sus beneficios.

Se rediseñó el módulo de Recursos Humanos en el que se integró la información con los datos preexistentes, lo que dio como resultado que Delta pasara a ser el sistema encargado de informar hacia entidades externas datos relacionados con RR.HH.

Con respecto a la plataforma, se continuó utilizando la de Microsoft pero se actualizó a MS SQL Server 2012, MS SharePoint 2010, MS SQL Server Analysis Services (SSAS) y MS Excel (como Front-end para análisis multidimensional avanzado).

Cuando se efectuó la migración de versión también se realizó un rediseño del front-end del cual participaron los usuarios finales indicando la manera en que les parecía más conveniente y adecuada la visualización de la información según sus necesidades y requerimientos. Algunos de los cambios más significativos fueron que en el front-end se utilizaban muchos gráficos, pero lo que realmente deseaban los usuarios eran tablas con la información numérica y un gráfico a la derecha que acompañe a los datos.

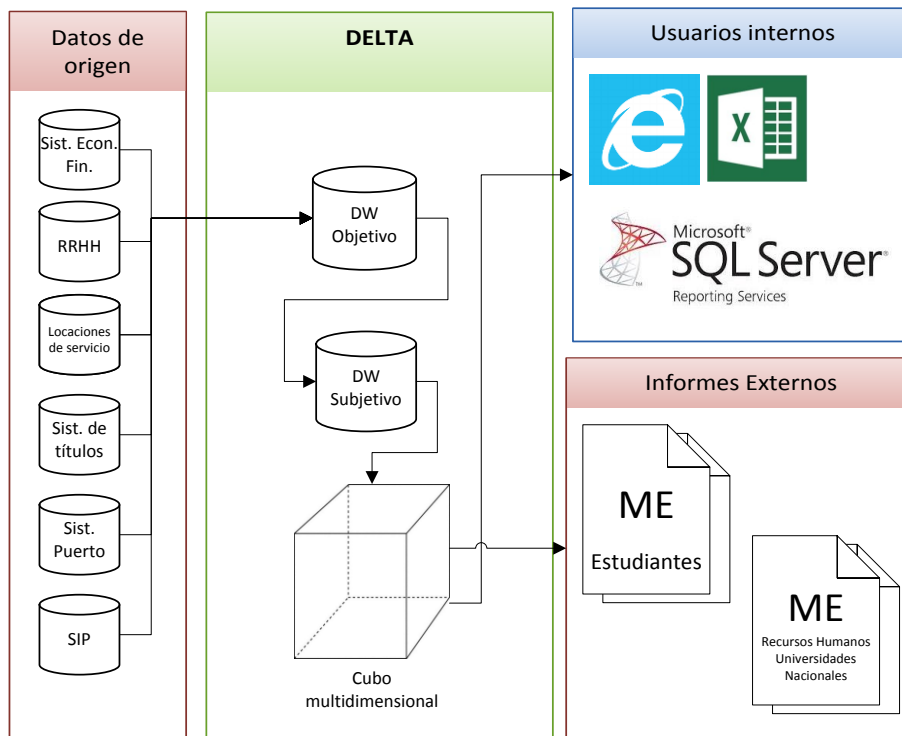


Fig.3. Esquema del Sistema Delta etapa 3. Se construye un Data Warehouse Objetivo que integra las distintas fuentes de datos de origen, lo que da como resultado un Data Warehouse Subjetivo unificado y un cubo multidimensional. Esto habilita alternativas de exploración a los usuarios internos y genera información sobre los estudiantes y RR.HH. requerida por el Ministerio de Educación.

3.4 Cuarta Etapa

Esta etapa empezó en octubre de 2014 y continúa actualmente. Durante las tres etapas anteriores existía un único equipo destinado a todo lo relacionado con el soporte a la toma de decisiones, sin embargo, para esta etapa se decidió modificar esta situación. Mientras que el equipo original se mantuvo, se redistribuyeron las funciones, partes del ciclo de vida del sistema comenzaron a ser realizadas por el equipo que tiene a cargo el análisis funcional y la interacción con el usuario final del sistema del que se adquieren los datos. Las etapas de definición de requisitos, desarrollo de front-end, prueba y soporte al usuario pasaron a ser realizadas por el equipo especializado en el sistema transaccional del que se incorporan los datos. El equipo de soporte a la toma de decisiones pasó a realizar las tareas relacionadas con el análisis, diseño, desarrollo de extracción, transformación y carga (ETL) e implementación. Esta metodología de trabajo tiene como ventaja que quien analiza los requerimientos de los usuarios conoce cada uno de los datos del sistema de origen.

Adicionalmente, en la etapa de diseño se pasó a trabajar en forma colaborativa con el equipo de desarrolladores del sistema transaccional, como resultado se obtuvo un menor tiempo de desarrollo y disminuyó la tasa de errores.

4 Diseño tecnológico actual

4.1 Base de datos

Delta utiliza el motor de base de datos Microsoft SQL Server 2012. En cuanto al diseño del Data Warehouse, éste se encuentra dividido en dos partes: por un lado lo que llamamos Data Warehouse Objetivo (DWO) y por otro el Data Warehouse Subjetivo (DWS).

El Data Warehouse “Objetivo” o detallado es una base de datos que contiene integrados los datos de toda la organización, con el mayor nivel de desagregación posible. Es decir que es una base que representa la realidad de la organización desde una mirada puesta en los datos de origen, intentando reproducir las transacciones como fueron capturadas.

El Data Warehouse “Subjetivo” o agregado podrá estar compuesto por una única base de datos o por múltiples (Data Marts), o por ambas. Esta o estas bases de datos están construidas según las necesidades de información de los usuarios para la toma

de decisiones y de las herramientas de exploración que se vayan a usar. Se nutre del Data Warehouse “Objetivo”.²

El DWO tiene como particularidad que en él se integran las características comunes de los diferentes sistemas en tablas unificadas. Mediante el DWO unificamos los datos de todas las fuentes tratando de obtener la mejor y más completa información. Tomando como ejemplo la tabla personas, del sistema de recursos humanos obtenemos los datos de los empleados y del sistema de notas los datos de los alumnos. Esta integración permite saber qué estudiantes son además empleados de la universidad o qué empleados están estudiando, pudiendo así enriquecer el legajo del empleado. Otra particularidad es que se copian los datos a nivel transaccional de manera muy similar a lo que tenemos en el sistema de origen. Antes de integrar los datos en el DWO se realizan una serie de tareas para identificar si son confiables o no lo son, en cuyo caso se debe decidir qué hacer con ellos. También puede ocurrir que dentro de un mismo sistema existan datos duplicados, como por ejemplo registros de personas, esto sucede por múltiples motivos. Es parte de esta tarea de limpieza el unificar los registros dejando en cada uno de ellos los datos más confiables. Dentro de la tabla personas contamos actualmente con 2.228.339 registros. Si no estuviéramos integrando, las personas de los diferentes sistemas serían más de 4 millones. Mensualmente, sólo de RR.HH., se agregan o modifican alrededor de 25.000 registros, dado que en los sistemas de origen los datos originales se actualizan y mantenemos un registro estricto de cómo fueron cambiando en el tiempo. Otro dato no menos importante a evaluar es la cantidad de transacciones por período. Hasta el momento la mayor cantidad de transacciones se da en lo relacionado con RR.HH. donde tenemos cerca de 700.000 transacciones mensuales.

Es común que con el pasar de los años dentro de una organización se cambien los sistemas por otros que realicen mejor la funcionalidad requerida. El DWO guarda información histórica de cada uno de los sistemas garantizando a los usuarios realizar, por ejemplo, comparaciones interanuales en los sistemas que lo permitan, porque existen otros sistemas como el económico financiero, en el cual se crea una base de datos para cada ejercicio anual, imposibilitando dichas comparaciones.

Dado que los datos tienen que ser revisados arduamente se implementa un espacio denominado Área de Trabajo, donde se han de copiar los datos provenientes de los sistemas de origen para ser analizados, modificados y adaptados para ser utilizados en el DWO.

El DWS es una base de datos tradicional pero con algunas características particulares en su diseño, como ser que se encuentra orientada a la consulta. Las tablas que contiene ya no son similares a las tablas de origen sino que se moldean los datos para tomar un formato dimensional.

Si hablamos del formato dimensional tenemos dos tipos de datos: las dimensiones y los hechos. Existen tradicionalmente tres modelos para organizar los mismos: estrella, copo de nieve y mixto. En el modelo estrella existe una tabla de hechos central conectada con tablas de dimensiones. En el modelo copo de nieve cada tabla de dimensión se puede conectar a otra tabla de dimensión, este modelo evita la redundancia respecto del modelo estrella. El modelo mixto es simplemente un modelo

² Chinkes Ernesto, Business intelligence para mejores decisiones de negocio. Pág. 4

estrella que posee alguna de las dimensiones con formato copo de nieve. En este proyecto utilizamos un modelo mixto ya que si bien fue diseñado como estrella originariamente, en algunas de las dimensiones era óptima la utilización del copo de nieve por tratarse de dimensiones comunes a varias tablas de hechos, garantizando la interrelación.

Además de utilizar el modelo mixto, un punto muy importante que tomamos en cuenta al momento del diseño es guardar los datos al máximo nivel de desagregación posible, ya que ello permite tener un potencial de exploración mucho mayor y posibilita el crecimiento del modelo a futuro.

4.2 Proceso

Comienza con la toma de información desde diversas fuentes de datos, como por ejemplo bases de datos de diferentes tipos de motores, distintos tipos de archivos, etc.

La información contenida en estas fuentes se copia íntegramente en el Área de Trabajo. Posteriormente se efectúa una limpieza y homogenización de los datos, los cuales son integrados a la información preexistente en la base de datos por un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) hacia el DWO.

Una vez que los datos se encuentran en el DWO éstos han incrementado su potencial dado que se relacionan con todo el conjunto de datos organizacionales. Además, gracias a que ésta no es una base transaccional puede optimizarse para la consulta de información, permitiendo que se puedan realizar reportes, que habitualmente se efectúan en la base transaccional, sin interferir con los procesos operativos de la organización.

Luego de que los datos se encuentran en el DWO y previo análisis de las necesidades de información del negocio, sólo aquellos que se utilizarán son pasados al DWS por medio de un ETL para que puedan ser utilizados por las herramientas de Business Intelligence.

4.3 Capa de presentación

Para facilitar la explotación de la información utilizamos un motor de análisis multidimensional, MS. Analysis Services. En este motor se crean y almacenan los cubos de información, donde se realizan diferentes diseños para facilitar la explotación de los datos. Algunos de estos son: agregaciones para acelerar la exploración y diseños de las dimensiones en las cuales se crean jerarquías para facilitar la navegación. También se crean medidas calculadas en base a los hechos existentes en el DWS.

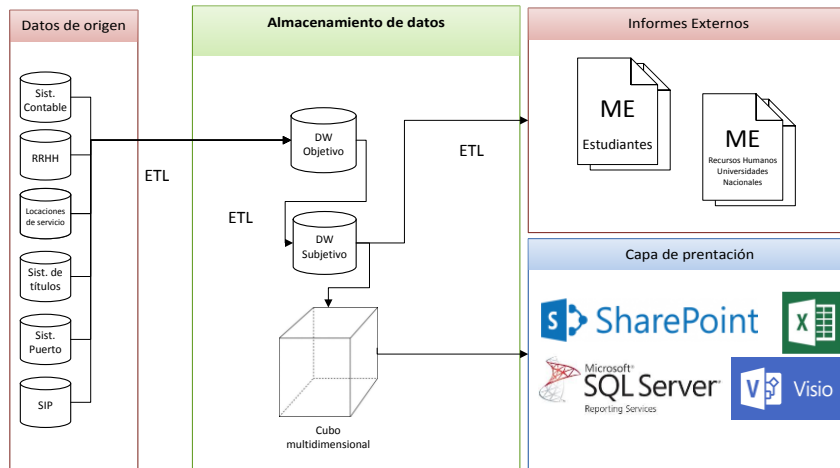


Fig.4. Esquema del Sistema Delta y su capa de presentación.

Una vez que contamos con los cubos de información quedan disponibles los datos para ser visualizados por diferentes aplicaciones, las cuales tienen capacidades y modos de presentación muy diferentes. El ingreso principal a la solución se da por medio del navegador en el que mediante una URL ingresan al sistema, el cual está basado en una solución de colaboración de MS. SharePoint. Una vez dentro de la primera pantalla los usuarios deben seleccionar qué módulo de información quieren explorar (RR.HH., Académico, Contable, etc.). Una vez que ingresan al módulo pueden apreciar una serie de filtros, indicadores, gráficos e informes, los cuales son realizados mediante un complemento que se llama PerformancePoint Services integrado dentro de MS. SharePoint Enterprise. También utilizamos para informes más complejos una aplicación denominada Reporting Services incluida en MS. SQL Server 2012. Si bien Performance Point y Reporting Services no son muy difíciles de utilizar para diseñar salidas de información, todavía no se les permite a los usuarios finales beneficiarse con su uso, dado que se requiere para ello de una capacitación previa.



Fig.5. Pantalla inicial del Sistema Delta



Fig.6. Vista completa de una página del módulo de recursos humanos.

En el módulo se encuentra disponible un icono para acceder a lo que nosotros llamamos repositorio de reportes, lugar de almacenamiento de documentos en SharePoint en el que se permite a los usuarios guardar cualquier tipo de archivos y administrar versiones de los mismos. Esta forma de almacenamiento da la posibilidad de intercambiar información entre usuarios autorizados. Inicialmente se guarda un Excel con una tabla dinámica que tiene conexión hacia el cubo de información y una tabla con un análisis básico de la temática. El Excel es la forma más potente de exploración que tienen los usuarios dentro de DELTA dado que les permite acceder a la mínima unidad de información que el cubo posee. Luego de obtener el resultado

que desean, pueden guardarlo en el repositorio con un nombre representativo que lo identifique.

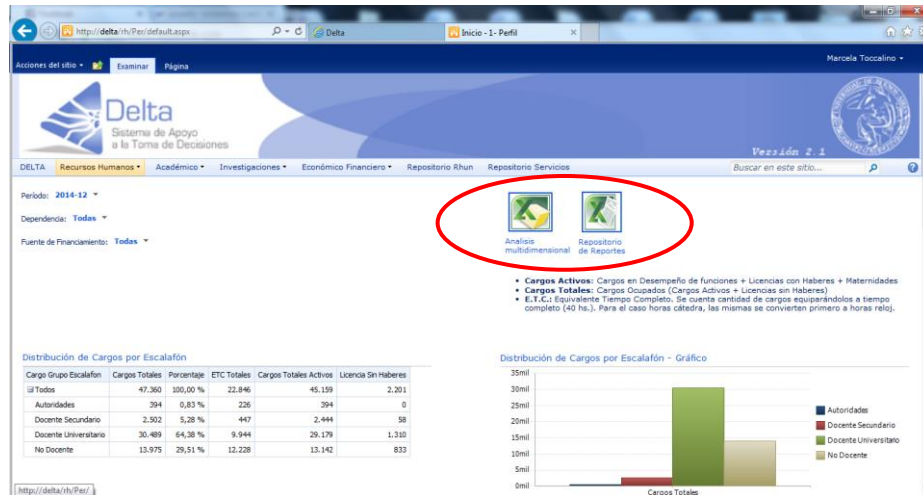


Fig.7. Pantalla del módulo de recursos humanos, donde se pueden apreciar los iconos para acceder al repositorio y para realizar un análisis multidimensional mediante tablas dinámicas de Excel.

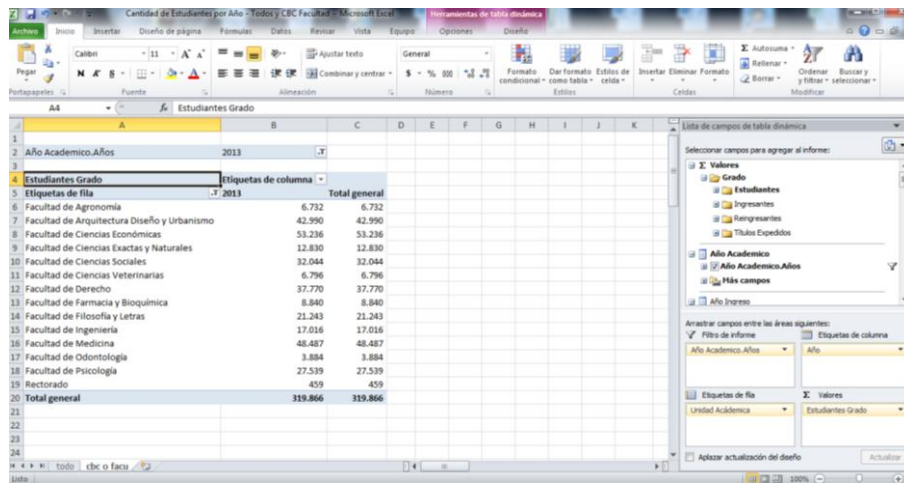


Fig.8. Tabla dinámica de Excel con datos del módulo académico.

4.3 Infraestructura de servidores

En la fig. 9 se puede apreciar el esquema de relaciones entre los distintos servidores que conforman el Sistema Delta y las relaciones entre los mismos. Pudiendo apreciarse en la tabla 1 los recursos utilizados en cada uno de los servidores.

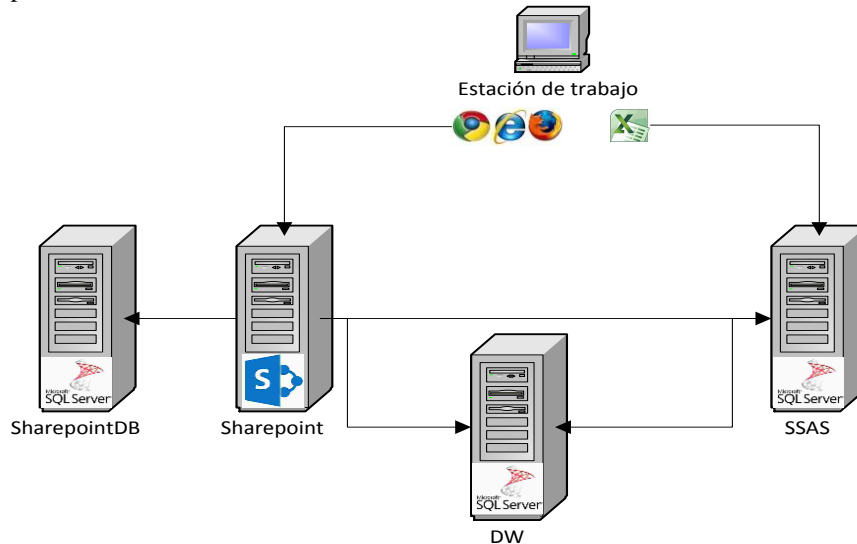


Fig.9. Gráfico del esquema de hardware y software.

Tabla 1: Detalles específicos de hardware de la solución.

Servicios del Servidor	Procesador y cantidad de núcleos	R.A.M	Espacio de almacenamiento
SharePoint web Server	Intel Xeon cpu es-2680 0 2.70 GHZ Núcleos: 2	8 GB	70GB
SharePoint Data base (SharePointDB)	Intel Xeon cpu es-2680 0 2.70 GHZ Núcleos: 2	10 GB	150GB
SQL Server DWO y DWS (DW)	Intel Xeon cpu es-2680 0 2.70 GHZ Nucleos: 6	16	800 GB
SQL Analysis Services (SSAS)	Intel Xeon cpu es-2680 0 2.70 GHZ Núcleos: 3	16 GB	200GB
Estaciones de Trabajo	>Dual Core	> 2GB	No necesario

5 Conclusiones y lecciones aprendidas

La implementación de un sistema de Business Intelligence conlleva un gran compromiso organizacional, no sólo porque implica un gran esfuerzo en recursos sino también porque si no funciona correctamente podría derivar en decisiones erróneas.

La utilización del DWO supone un gran beneficio dado que pueden migrarse los reportes que actualmente brinda el sistema transaccional para que utilicen la información contenida en el DWO, liberando la carga de la base del sistema de origen mejorando así su performance. También nos aporta como ventaja la integración de todos los sistemas transaccionales. De la misma forma, cuando tenemos que desarrollar un nuevo modelo de análisis, los datos ya se encuentran dentro de la plataforma de BI y no es necesario incluir en el proyecto el trabajo con las bases de datos de origen (que es lo que mayor impacto suele tener). Como desventaja podríamos decir que la utilización de éste implica un tiempo de desarrollo inicial alto y un gran costo de almacenamiento ya que se copian datos no utilizados, pero dada la potencialidad de toda la información estimamos que serán requeridos en el corto plazo.

La evolución de la metodología de trabajo también fue muy satisfactoria: pasamos de ser un proyecto con características innovadoras pero bastante objetadas, a una solución donde se obtiene gran parte de la información que necesita la gestión. En lugar de ofrecer nuestros servicios, son los usuarios los que realizan nuevos requerimientos de información, los cuales con poco esfuerzo en muchos casos pueden satisfacerse rápidamente por contar con los datos de origen en el DWO.

Hoy nos encontramos en la cuarta etapa del proyecto en la que se aspira a una metodología de trabajo en conjunto con las áreas encargadas de los sistemas de origen y con los usuarios claves. Si bien el trabajo es más complicado dado que hay más personas involucradas, los beneficios que está produciendo son enormes, se cometen menos errores en el desarrollo, se tiene una clara definición de los requerimientos lo que permite un resultado final más satisfactorio, y también es más fácil saber qué datos tiene el sistema de origen, cómo y de dónde obtenerlos.

Por otro lado, al realizar la tarea de revisión de los datos y depuración, cuando nos hemos encontrados con diferentes problemas realizamos una devolución a las personas encargadas del sistema transaccional bajo análisis, dando esto como resultado la mejora de los sistemas de origen.

Por todos estos motivos creemos que el desafío de la implementación de un sistema de Business Intelligence dentro de la Universidad de Buenos Aires ha sido más que fructífero, y seguirá siéndolo.

Referencias

1. Chinkes Ernesto, Business Intelligence para mejores decisiones de negocio, 1ª ed. Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2008.
2. Rafael Matamoros Zapata, Implantación en una empresa de un sistema Business Intelligence SaaS / On Demand a través de la plataforma LITEBI, Universidad Politécnica De Valencia, 2010.