



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Business Intelligence: Ejemplo de una implantación

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Informática

Autor: Carlos Ruiz Pérez

Tutores: José Onofre Montesa Andrés
Inmaculada Delás de la Torre

Curso: 2017 - 2018

Resumen

El presente trabajo responde a las preguntas: qué es Business Intelligence, cómo ha evolucionado hasta la actualidad y cuáles son sus componentes. Además, se exponen las diferencias y similitudes con Business Analytics y Data Science, y qué herramientas SAP puede utilizarse para aplicar estas técnicas. Se ponen en práctica estos conocimientos mediante la implantación de una solución de Business Intelligence en un cliente real, consistente en un nuevo cuadro de mando para incorporarlo al cuadro de mando integral del cliente. En este proceso, se explica la toma de requerimientos, la planificación seguida, el análisis del problema, las fases seguidas durante el diseño, el desarrollo de la solución, la fase de publicación y la de pruebas.

Palabras clave: Business Intelligence, cuadro de mando, SAP.

Resum

El present treball respon a les preguntes: què és Business Intelligence, com ha evolucionat fins a l'actualitat i quins són els seus components. A més, s'exposen les diferències i similituds amb Business Analytics i Data Science, i quines ferramentes SAP pot utilitzar-se per a aplicar aquestes tècniques. Es posen en pràctica aquests coneixements mitjançant la implantació d'una solució de Business Intelligence en un client real, consistent en un nou quadre de control integral del client. En aquest procés, s'explica la presa de requeriments, la planificació seguida, l'anàlisi del problema, les fases seguides durant el disseny, el desenvolupament de la solució, la fase de publicació i la de proves.

Paraules clau: Business Intelligence, quadre de control, SAP.

Abstract

This paper answers these questions: what is Business Intelligence, how has evolved until nowadays and what are their components. In addition, will be exposed differences and similarities with Business Analytics and Data Science, and what SAP tools can be used to apply these technics. These knowns will be applied in real customer Business Intelligence solution implantation, that consists in the incorporation to the customer balanced scorecard of a new dashboard. In this process, requeriments definition, planification followed, problem analysis, design phases, solution development, publication and test phases will be explained.

Keywords: Business Intelligence, dashboard, SAP.

Tabla de contenidos

1	Introducción	10
1.1	Objetivos	11
1.2	Metodología	12
1.3	Estructura	12
2	Business Intelligence.....	14
2.1	Definición.....	14
2.2	Historia	16
2.3	Componentes de BI.....	18
2.3.1	Data Warehouse.....	18
2.3.2	Sistema BPM	20
2.3.3	Interfaz de usuario	20
2.4	CMI: Cuadro de mando integral.....	21
2.5	Comparativa.....	23
2.6	Herramientas SAP	25
3	Ejemplo de implantación de una solución de Business Intelligence .	27
3.1	Empresa cliente.....	28
3.1.1	Actividad principal	28
3.1.2	Arquitectura SAP	29
3.1.3	Casuística especial	29
3.1.4	Usuarios finales	30
3.2	Planificación.....	31
3.3	Análisis del problema	32
3.4	Diseño	35
3.4.1	Bocetos en papel	35
3.4.2	Prototipo digital.....	37
3.5	Desarrollo de la solución	41
3.5.1	Back-end	42
3.5.2	Front-end	48
3.6	Implantación.....	56
3.6.1	Transporte entre Sistemas.....	56
3.6.2	Publicación del cuadro de mando	57
3.7	Pruebas.....	58



3.8	Trabajos futuros.....	58
3.9	Conclusión.....	60
	Bibliografía.....	62
	Anexo A.....	63
A.1	Procesos durante el prototipo.....	63
A.1.1	Primer boceto.....	63
A.1.2	Segundo boceto.....	64
A.1.3	Tercer boceto.....	64
A.1.4	Prototipo digital.....	65
A.2	Solución final.....	66
A.2.1	Primera entrega.....	66
	Anexo B.....	67
B.1	Sothis.....	67
B.1.1	Misión.....	67
B.1.2	Visión.....	67
B.1.3	Valores.....	67
B.1.4	Productos.....	68
B.1.5	Evolución.....	69

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Medidas y dimensiones	21
Ilustración 2: Tres niveles Business Analytics	23
Ilustración 3: Interés a lo largo del tiempo de BI, BA y DS	24
Ilustración 4: Diagrama de Gantt	31
Ilustración 5: Primer boceto	35
Ilustración 6: Segundo boceto	36
Ilustración 7: Tercer boceto	37
Ilustración 8: Cabecera prototipo.....	39
Ilustración 9: Menú prototipo	39
Ilustración 10: Indicadores superiores prototipo	40
Ilustración 11: Gráfica real-plan prototipo	40
Ilustración 12: Gráfica ranquin prototipo	40
Ilustración 13: Diagrama HANA view indicadores superiores	44
Ilustración 14: Diagrama HANA view Venta sobre merma	45
Ilustración 15: Diagrama HANA view producción sobre merma	47
Ilustración 16: Estructura marco cabecera.....	48
Ilustración 17: Estructura marco menú lateral	49
Ilustración 18: Diseño botones menú lateral izquierdo	50
Ilustración 19: Estructura panel central.....	50
Ilustración 20: Estructura indicadores superiores	51
Ilustración 21: Estructura interior de indicadores superiores.....	51
Ilustración 22: Indicador facturación	52
Ilustración 23: Estructura distribución gráficas	52
Ilustración 24: Estructura distribución gráficas izquierda.....	52
Ilustración 25: Detalle cursor sobre gráfica	55
Ilustración 26: Primer boceto original	63
Ilustración 27: Tercer boceto original	64
Ilustración 28: Segundo boceto original	64
Ilustración 29: Prototipo digitalizado	65
Ilustración 30: Solución final primera entrega.....	66
Ilustración 31: Historia Sothis.....	69

Índice de tablas

Tabla 1: Origen de datos de ratios	34
Tabla 2: Ratios con orígenes de datos por determinar	42
Tabla 3: Estructura tablas personalizadas	43
Tabla 4: Registros añadidos de indicadores.....	43
Tabla 5: Origen de datos de ratios actualizados.....	48
Tabla 6: Equivalencias entre fuente de datos y origen de datos	53
Tabla 7: Correspondencia fuentes de datos con indicadores y gráficas	53
Tabla 8: Tipo de gráfica empleada, dimensiones y medidas	54

Glosario de siglas y abreviaturas

BA	Business Analytics
BI	Business Intelligence
BSC	Balanced Scorecard
BO	Business Objects
BPM	Business Process Management
BW	Business Warehouse
CMI	Cuadro de mando integral
CRM	Customer Relationship Management
DCU	Diseño centrado en el usuario
DS	Data Science
DSS	Decision Support System
DW	Data Warehouse
EDW	Enterprise Data Warehouse
ETL	Extract, transform and load
KPI	Key Performance Indicator
SI	Sistemas de información
SCM	Supply Chain Management
TI	Tecnologías de la información

1 Introducción

La sociedad del conocimiento se caracteriza por la utilización de los datos para generar información, y a partir de este conocimiento, con el fin de mejorar los procesos de negocio de cualquier organización. La información es un bien cada vez menos restringido, más compartido y la ventaja competitiva de las organizaciones radica en interpretarla y convertirla en un elemento diferencial, en un activo productivo y rentable.

Los antiguos sistemas de información de soporte a la dirección, que convertían datos operacionales en indicadores de gestión, se han visto absorbidos y superados por un nuevo concepto del tratamiento de la información para la toma de decisiones que, bajo el nombre de Business Intelligence, evoluciona con fuerza en el ámbito de las tecnologías de la información.

Actualmente las empresas no dependen solamente de factores como la ubicación, productos, etc. Sino también del conocimiento. Este conocimiento, basado en información comprensible, detallada y relevante, es crucial para lograr y sostener una ventaja competitiva. El poseer conocimientos correctos significa tener respuestas correctas, y realizar decisiones estratégicas para la ejecución de la empresa. Pero las tareas de recolectar, procesar, limpiar y transformar la información necesaria para la toma de decisiones no es una tarea sencilla, más si consideramos que una empresa tiene distintas áreas que a veces se encuentran alejadas de los ejecutivos de negocios.

Entonces, debemos preguntarnos: ¿Qué es Business Intelligence? En los tiempos tan tecnológicos que vivimos, muchos conceptos se nos escapan. Este es uno de ellos. Tanto es así, que incluso muchos compañeros de clase que han cursado otras ramas, no saben a qué hace referencia. No es de extrañar. Incluso gente que se ubica profesionalmente en el centro del sector tecnológico, como puede ser la consultoría de sistemas de información, tampoco saben qué es exactamente.

En este trabajo se va a responder la pregunta anterior. No limitándose sólo con la definición, se ampliará mostrando qué objetivos persigue, las ventajas que obtienen las empresas que lo aplican y cómo se pueden aplicar estas técnicas con herramientas SAP. Además, también se comparará con otros conceptos con los que se le confunde, como puede ser Business Analytics y Data Science, identificando sus diferencias y similitudes.

Por último, se pondrán todos estos conceptos en práctica mediante un caso de implantación real de una solución de Business Intelligence. Para poder entender las fases del desarrollo.

Ubicándonos en la primera fase de un proyecto de implantación, analizaremos paso a paso las distintas fases durante el desarrollo de un cuadro de mando, creado para una empresa especializada en la construcción de superficies decorativas.

1.1 Objetivos

Los principales objetivos que se pretenden alcanzar en este trabajo son:

- Definir el concepto Business Intelligence. Para definir este concepto en su totalidad se expondrá la historia del concepto, cómo ha ido evolucionando, hasta llegar a lo que conocemos hoy por Business Intelligence. Se expondrán sus componentes y, dada la gran confusión, y desconocimiento que hay entorno al concepto, se comparará con otros con los que se le suele confundir. Por último, se explicarán que herramientas SAP se pueden utilizar para poder aplicar estas técnicas.
- Desarrollar un cuadro de mando para una empresa. Este caso real nos va a venir bien para poner en prácticas los conceptos aprendidos en el punto anterior. Partiremos del análisis de requisitos, iremos avanzando por todas las fases, explicando las decisiones más importantes, y justificando las que pudieran parecer triviales. Como un proyecto de implantación de este tipo suele dilatarse bastante en el tiempo, se mostrará el resultado final hasta la primera entrega.

Estos dos grandes bloques son los que definirían los objetivos principales. Además de estos, podemos clasificar como objetivos secundarios:

- Entender el funcionamiento de las herramientas del catálogo de SAP utilizadas para desarrollar aplicaciones de Business Intelligence.

Se ha introducido este último punto entre los objetivos secundarios ya que no se va a desarrollar tanto como los principales. Las herramientas que SAP proporciona tienen una profundidad prácticamente infinita a la hora de explicarlas, por lo que se centrará en qué es cada herramienta y para qué se utiliza. Esta visión de las herramientas SAP utilizadas, será suficiente para entender las distintas fases de la implantación del cuadro de mando.



1.2 Metodología

Para conseguir alcanzar los objetivos expuestos, se van a seguir los siguientes pasos:

- Definición de Business Intelligence.

En este punto se realizará un ejercicio de recopilación de información, utilizando fuentes bibliográficas, así como páginas web en las que se mantenga relación, además de complementarlas con el conocimiento propio sobre el concepto. Para ayudar a definir el concepto, se realizarán preguntas al equipo al que pertenezco, con la intención de dar una imagen global de la concepción que se tiene sobre el concepto dentro del sector.

- Implantación de una solución de Business Intelligence en una empresa real.

La solución corresponde a un cuadro de mando. En estos, gran parte de su atractivo es el diseño. En este desarrollo, para seguir el diseño utilizado en el resto de cuadros del cuadro de mando integral, se partirá de una plantilla de diseño. No obstante, no está definido el orden ni la disposición de cada indicador o gráfica, por lo que nos guiaremos mediante la filosofía de diseño centrado en el usuario (DCU).

El diseño centrado en el usuario es una filosofía de diseño que pretende desarrollar soluciones que satisfagan las necesidades del usuario final. Para que esta filosofía sea efectiva, es necesario conocer profundamente quién será el usuario final, así como determinar cuál será la meta (Granollers, Lorés, & Cañas, 2005).

Toda esta implantación partirá de un diagrama de Gantt, utilizado para que tanto el cliente como nosotros podamos definir la fecha de entrega.

El diagrama de Gantt es, quizás, el diagrama más antiguo y más utilizado en la gestión de proyectos (José Onofre). Se representa en un cuadro de doble entrada, donde el eje horizontal representa el tiempo y el vertical las actividades. Las principales ventajas de este diagrama es su fácil comprensión, así como su versatilidad a la hora de poder representar diversos aspectos de un proyecto.

1.3 Estructura

La estructura del presente trabajo se ha dividido en dos capítulos principales:

- En el primer capítulo, llamado Business Intelligence, puede encontrar la definición del concepto, además de la evolución desde sus orígenes hasta la actualidad. Posteriormente, se explican sus principales componentes, como los almacenes de datos, los sistemas SPM y las interfaces de usuario, de gran importancia en las soluciones de BI. Después, puesto que una de las soluciones más demandadas corresponde a los cuadros de mando integrales, se partirá definiendo qué son los cuadros de mando y los niveles de información que proporcionan, para poder definir los cuadros de mando integrales y las perspectivas que deben englobar. Por último, se definen las herramientas y software SAP que puede utilizarse para el desarrollo de soluciones de BI.
- El segundo capítulo corresponde a un caso real de implantación de una solución de Business Intelligence, consistente en el desarrollo e incorporación de un nuevo cuadro de mando al cuadro de mando integral de un cliente. En este capítulo puede encontrarse una pequeña descripción de la empresa del cliente, en la que se explica los sistemas que posee y su casuística especial. Después, se expone la planificación que se empleará para el desarrollo de la solución, seguida del análisis del problema, la fase de diseño, el desarrollo de la solución, así como las fases de publicación y pruebas. Por último, una vez finalizada la primera entrega de la solución, se complementa con las indicaciones que deben seguirse hasta la siguiente entrega.

Por último, remarcar la existencia de varios anexos:

- Anexo A: Compuesto principalmente por ilustraciones, en este anexo puede encontrarse los bocetos originales, además del prototipo digital, que se fueron presentando al cliente. Este anexo concluye con una imagen del resultado final de la solución en su primera entrega.
- Anexo B: En este anexo puede encontrarse información corporativa sobre Sothis, la empresa que ha posibilitado la creación del presente trabajo

2 Business Intelligence

En este capítulo, se partirá de las definiciones del concepto de Business Intelligence (a partir de ahora [BI]) proporcionadas por parte de los compañeros del Equipo de Analíticas de Sothis, que se complementarán con la definición que puede encontrarse en la mayoría de libros y textos académicos.

Desde la primera aparición del concepto hasta la actualidad, una vez comprendida la amplia extensión del concepto, se detallará la historia subyacente.

Después de todo lo expuesto, se comprenderá que BI no es un concepto aislado, y se expondrán los componentes de los que depende.

Por último, se explicarán las herramientas del catálogo de SAP que están relacionadas, directa o indirectamente, con el concepto de BI, y que algunas de ellas se utilizarán para la realización del siguiente capítulo.

Al finalizar este capítulo, no debería suponer un problema definir qué es BI, qué componentes la conforman y qué herramientas SAP pueden utilizarse para aplicar estas técnicas.

2.1 Definición

Al Equipo de Analíticas de la UNE SAP de Sothis, al que pertenezco, a algunos compañeros se les ha planteado la siguiente cuestión para intentar esclarecer el concepto: ¿Qué es Business Intelligence?

“El término Business Intelligence hace referencia a un conjunto de técnicas que aplicadas al conjunto de datos que dispone una organización (ya sean internos o externos) permiten agilizar y mejorar la toma de decisiones de negocio. Es decir, mejora la visibilidad de una empresa. Entre estas técnicas encontramos los almacenes de datos (BW), ETLs, minería de datos, reporting, cuadros de mando, etc.”

•

“El tratamiento masivo de datos que forman un negocio, para interpretar el funcionamiento actual de las diferentes partes que lo forman, además de anticiparse a futuros hitos.”

•

“BI es la capacidad para explorar datos de tu empresa y de una forma ágil visualizar la información. Visualizar la información en informes que se puedan distribuir a las personas responsables de cada área de negocio para tomar las decisiones oportunas operativas. Estos informes deben ser ágiles y flexibles para analizar la información. BI es la capacidad de proporcionar información rápida, ágil y flexible a los diferentes niveles de la empresa. Operativos, para tomar decisiones de la operativa de la empresa, procesos. Nivel intermedio o administración para tomar decisiones en procesos de administración y nivel directivo para tomar decisiones estratégicas de dirección.”

Muchos de los términos empleados aún se nos escapan, pero este es uno de los objetivos de este Trabajo de Fin de Grado, poder entender los elementos básicos que engloban el concepto de BI. Se recomienda, una vez terminada la lectura de este trabajo, regresar a estas definiciones para entenderlas en su totalidad.

Para estas respuestas, los compañeros no debían buscar información en Internet o en otras fuentes, y se fueron respondiendo en privado para no influenciar las respuestas del resto.

Puede apreciarse que las respuestas tienen puntos de vista muy diversos, siendo este el objetivo principal objetivo de la pregunta: mostrar la diversidad del concepto. A pesar de no poder deducir a partir de las respuestas un origen claro del concepto, sí podemos apreciar en todas las respuestas el objetivo de BI: ayudar en la toma de decisiones.

Business Intelligence es un concepto que engloba arquitecturas, herramientas, bases de datos, herramientas analíticas, aplicaciones y metodologías. Al ser un término tan amplio, hace que la gente lo utilice queriendo expresar cosas muy diversas. Parte de la confusión reside en la gran cantidad de acrónimos y de palabras que se utilizan, debido a ciertas tendencias, con mucha frecuencia durante periodos cortos que están relacionadas con BI (como por ejemplo Business Performance Management [BPM]).

El principal objetivo de BI es permitir el acceso interactivo (a veces en tiempo real) a los datos, haciendo posible su manipulación, y permitiendo a los directores y analistas de negocio realizar análisis apropiados. Analizando datos históricos y actuales, situaciones, y rendimientos, facilita la toma de decisiones, permitiendo tomar decisiones más informadas y, por lo tanto, mejores.

El proceso de BI está basado en la transformación de datos en información, después en decisiones, y finalmente en acciones.



2.2 Historia

La historia de BI es un poco ambigua, dependiendo de las fuentes con las que nos informemos, sitúan el inicio de este término a mediados de la década de los 90, y otros mucho antes.

En este apartado analizaremos la historia de BI desde sus orígenes, mostrando la evolución que ha ido sufriendo. Este proceso se ha dividido en ocho etapas:

- **Antes de 1958.** El término de BI se utilizó por primera vez en un libro publicado en 1865, llamado “Diccionario de anécdotas comerciales y de negocio” (*Cyclopaedia of Commercial and Business Anecdotes*) haciendo referencia al éxito obtenido por un banquero, tras analizar la información obtenida de su entorno y actuar en consecuencia.
- **Después de 1958.** La importancia de este año en el concepto de BI reside en que, en octubre de ese mismo año, se mostró por primera vez todo el potencial de BI en un artículo publicado por IBM, llamado “Un Sistema Business Intelligence” (*A Business Intelligence System*). En este artículo, además de poder apreciar el avance tecnológico que hemos realizado respecto aquella época, se encuentra la primera definición del término de BI, como: “La capacidad de aprender las interrelaciones de los hechos presentados como para guiar la acción hacia el objetivo deseado” (Luhn, 1958). La investigación realizada en este ámbito por parte del autor del artículo, permitió establecer metodologías que fueron utilizadas para crear alguno de los sistemas analíticos de IBM. Por este motivo, Hans Peter Luhn fue reconocido como el “padre del Business Intelligence”.
- **Hasta 1988.** A pesar de los avances tecnológicos, los ordenadores seguían siendo bastante difíciles de manejar. Se creó el primer sistema de gestión de base de datos: los sistemas de apoyo a las decisiones (DSS). Esto hizo que durante los setenta se empezaran a desarrollar herramientas de BI, con el fin de posibilitar el acceso y la organización de los datos, dando lugar a la aparición de los sistemas de información gerencial MIS. No obstante, durante este periodo los sistemas de información eran estáticos, bidimensional, y no tenían ninguna capacidad analítica. A principios de los 80, apareció un concepto que expandía el soporte proporcionado a los altos directivos y gerentes, los sistemas EIS, que posibilitaban la generación multidimensional y dinámica de informes, previsiones y predicciones, entre otros, que también integrarían las herramientas posteriores de mediados de los 90.

- **Después de 1988.** En ese año se celebró una conferencia internacional en Roma con el fin de estudiar el análisis de datos multidireccionales, en la que se simplificó el análisis de Business Intelligence. Posteriormente, se fueron realizando avances en este ámbito. En estos se incluyeron los almacenes de datos (*Data Warehouse*), que mejoraban el flujo de datos desde el sistema operacional al sistema de apoyo a las decisiones. Esto supuso un gran avance, pues anteriormente los datos estaban almacenados en varios lugares, y los almacenes de datos lo unificaron. Con esto, se empezaron a desarrollar herramientas que posibilitaran la extracción, la transformación y la carga de datos (*Extract, Transform and Load* [ETL]), así como software de análisis de procesos en línea (OLAP).
- **Business Intelligence 1.0.** Esta etapa tiene lugar desde finales de los 90 hasta principio de los 2000. Muchos proveedores de tecnologías de la información, empoderados principalmente por Gartner Group¹, empiezan a ofrecer soluciones de BI a sus clientes. Las funciones principales de estas soluciones se reducían a generar datos e informes, dando la posibilidad de diseñarlos para que fueran visualmente atractivos. No obstante, en esta etapa aparece un gran problema. Las herramientas de BI habían sido diseñadas para que las manejaran técnicos expertos en informática, por lo que al final, la complejidad de manejo de estas herramientas hizo que las tareas de BI recayeran sobre el departamento de tecnologías de información (TI) de la empresa. Por tanto, la gente que sabía ejecutar tareas de BI, no sabía interpretar los resultados, y la gente que sí que sabía interpretarlos, no sabía ejecutar las tareas.
- **Business Intelligence 2.0.** A partir de los comienzos del siglo XXI, la tecnología avanza y permite superar el problema planteado en la etapa anterior. Además, la aparición de los primeros programas basados en la nube hizo que se ampliara y simplificara el alcance de las plataformas de BI. Con el objetivo de tener disponible la información más reciente, BI 2.0 integra distintas tecnologías, como el procesamiento en tiempo real, permitiendo introducir datos en el Data Warehouse cuando se activan ciertos eventos. La creciente interconectividad en el mundo empresarial hace que BI deje de ser una utilidad añadida, o una simple ventaja, y pasa a ser un requerimiento para empresas que busquen permanecer competitivas, o incluso sobrevivir, en un entorno nuevo basado en los datos.
- **A partir de 2005.** (Watson & Wixom, 2007) Durante esta época las herramientas de BI se van refinando, volviéndose más específicas para cada sector industrial. Se mejora la opción de autoservicio, haciendo que

¹ Empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información con sede en Stamford, Connecticut, Estados Unidos.



se puedan crear y consumir las soluciones de BI más fácilmente. Se mejora en las herramientas de visualización, aumentando la interacción con el usuario final y empiezan a incluir inteligencia artificial. Los datos de los Data Warehouse hasta esta época se actualizaban mensualmente, semanalmente o, como mínimo, diariamente, por lo que la demanda de datos aún más actualizados concluye con la aparición de herramientas BI con datos reales inmediatos. Este avance es más relacionado con los DW, pero como hemos visto en las definiciones anteriores, estos dos términos están muy ligados.

- **Actualidad.** (Columbus, 2018) Cloud BI va tomando cada vez más presencia, permitiendo unificar todas las fuentes de datos y funciones de análisis en un solo producto, dando como resultado una forma de trabajar mucho más eficiente. A partir de este concepto aparece Mobile BI, que proporciona acceso de forma seguro a las aplicaciones de BI desde cualquier dispositivo móvil.

Un estudio realizado sobre el estado de Cloud BI (Dresner Advisory Services, LLC, 2018) asegura que el 90% de los equipos de márketing y ventas, en 2018 verán realizadas sus actividades gracias a aplicaciones de Cloud BI, y que entre los sectores industriales que más lo utilizan se encuentran aseguradoras y servicios financieros, el sector tecnológico, y los de venta al por menor y al por mayor.

2.3 Componentes de BI

Un sistema de BI tiene cuatro componentes principales: un almacén de datos (*Data Warehouse*, a partir de ahora [DW]); una colección de herramientas para manipular, minar, y analizar los datos del DW; un sistema de gestión de procesos de negocio (BPM), encargado de monitorizar y analizar el rendimiento; y una interfaz de usuario:

2.3.1 Data Warehouse

Un DW es un conjunto de datos producidos para apoyar la toma de decisiones. Además, es un repositorio de datos actuales e históricos de potencial interés para los gerentes de una empresa. Los datos están estructurados para proporcionar disponibilidad a actividades de procesamiento analítico (por ejemplo, minería de datos, consultas, informes y otras aplicaciones de soporte a las decisiones). Estos datos se cargan a través de los sistemas operacionales (márketing, ventas...).

Además de los propios datos del negocio, un DW contiene una metadatos (datos que describen otros datos) base y un componente de gestión. La metadatos

base contiene detalles de semánticos, la antigüedad y mecanismos de extracción de la información, y de los cambios del modelo de datos. El componente de gestión controla la importación de los sistemas operacionales. Por este motivo, se establecen los siguientes requerimientos de un DW:

- **Propósito del uso de los datos.** El foco debe dirigirse sobre el uso de los datos para la toma de decisiones.
- **Análisis periódicos.** Se pone especial atención en el reconocimiento de tendencias. Por lo tanto, los datos se guardan con distinto nivel de agregación dependiendo de su antigüedad, pues en un DW pueden haber almacenados datos de hasta diez años.
- **No volátil.** Los datos no deben modificarse, excepto correcciones menores. En un DW normalmente solo se permite acceso de lectura, excepto para valores planeados, pues deben poder corregirse.
- **Estandarización de la estructura y el formato.** Los datos “limpios” pueden ser analizados técnica y semánticamente. Problemas técnicos como cadenas de caracteres distintas y caracteres especiales pueden resolverse mediante herramientas de extracción modernas. Por otra parte, los semánticos pueden presentar problemas causados por agrupaciones, conversiones en campos clave, valores nulos, o vacíos.

Los sistemas operacionales son especialmente exigentes a la hora de resolver problemas debido a la entrada o modificación de datos. Por este motivo, estas estructuras de datos son normalizadas, por lo que se dividen en elementos pequeños que son reconstruidos para su evaluación. En un DW, se sigue todo este proceso con la finalidad de reducir el tiempo de respuesta así debido a los grandes volúmenes de datos.

Por otra parte, a pesar de que tienen un nombre parecido no deben confundirse, también están los almacenes de datos empresariales (*Enterprise Data Warehouses* [EDW]). Un EDW es un DW de enormes dimensiones utilizado por la empresa para la toma de decisiones. Son utilizados para proveer datos a muchos tipos de sistemas de apoyo a las decisiones (DSS), incluyendo a gestores de la relación con los clientes (*Customer Relationship Management* [CRM]), gestores de la cadena de suministro (*Supply Chain Management* [SCM]), gestores del rendimiento del negocio (BPM), monitorización de la actividad del negocio, gestores del ciclo de vida de un producto y a veces incluso a sistemas de gestión del conocimiento.



2.3.2 Sistema BPM

El concepto BPM (*Business Process Management*) hace referencia a los procesos, metodologías, métricas y tecnologías de negocio empleadas por las empresas para medir, monitorizar y administrar el rendimiento del negocio. Por tanto, un sistema BPM está formado por: un circuito cerrado de procesos administrativos y analíticos integrados que dirigen las actividades financieras y operacionales; herramientas de negocio que definan objetivos estratégicos y sus medidas, y gestionar el rendimiento contra esos objetivos; y un conjunto de procesos, incluyendo planificaciones financieras y operacionales, consolidación e informes, modelado, análisis y administración de los indicadores de rendimiento claves (*Key Performance Indicator* [KPI]), unidos a una estrategia organizacional.

La principal diferencia entre otras herramientas de BI y prácticas respecto a BPM es la orientación hacia la estrategia.

BPM está compuesto por un circuito cerrado de procesos que vinculan la estrategia a la ejecución para optimizar el rendimiento del negocio (Meier, Sinzig, & Mertens, 2005). Este circuito implica que el rendimiento óptimo se alcanza definiendo metas y objetivos, estableciendo iniciativas y planificaciones, monitorizando el rendimiento actual y tomando acciones correctivas para conseguir esos objetivos. La continuidad y repetitividad de este ciclo implica, a su vez, que cada iteración nueva es la versión mejorada de la iteración anterior.

2.3.3 Interfaz de usuario

Por último, y no menos importante, se encuentra la interfaz de usuario. El origen de estas interfaces suelen ser varias fuentes de datos que vienen tanto de dentro como de fuera de la organización, utilizando procesos de extracción, transformación y carga de datos en conjunción con el DW mediante una o más herramientas de *reporting*.

Las interfaces de usuario están compuestas normalmente por tablas, gráficas e indicadores. Estos a su vez se componen de medidas y dimensiones (Qlik Sense):

- Una medida decide qué parte de los datos se mostrarán en la visualización de una gráfica. Son cálculos que utilizan uno o varios registros de los datos cargados mediante

funciones agregadas, como sumas o máximos. Suelen ser de carácter numérico, y se representan normalmente en el eje vertical de una gráfica de barras verticales.

- Una dimensión determina cómo los datos de las medidas serán agrupados. Son los atributos que definen los datos. Normalmente se representan en

las porciones de un gráfico de tarta, o en el eje horizontal de un gráfico de barras verticales.

Para entender estos dos conceptos, que posteriormente se utilizarán en el segundo capítulo, se va a utilizar la siguiente gráfica:



Ilustración 1: Medidas y dimensiones

La gráfica de la anterior figura está compuesta por una dimensión y dos medidas:

- **Dimensión:** Circulante de clientes.
- **Medidas:** Valor real y valor planificado.

Un conjunto de estas tablas, gráficas e indicadores de la interfaz de usuario pueden presentarse en una infinidad de soluciones distintas (informes, listas, cuadros de mando...). Por este motivo, nos centraremos en los cuadros de mando, pues en el segundo capítulo de este Trabajo de Fin de Grado se expondrá la implantación de uno de estos.

2.4 CMI: Cuadro de mando integral

Los cuadros de mando son los componentes más comunes en las plataformas de BI o *business analytics*, sistemas de gestión del rendimiento, y herramientas de medida del rendimiento. Un cuadro de mando proporciona una interfaz visual, de manera consolidada y ordenada, de información importante utilizando la mínima cantidad de pantallas posible (Kaplan & Norton, 1996). La intención principal de los cuadros de mando es proporcionar una idea rápida y precisa sobre lo que está ocurriendo en una organización. Las características más distintivas de un cuadro de mando son sus tres niveles de información:

- **Monitorización:** datos gráficos para monitorizar las métricas de rendimiento claves.

- **Análisis:** datos dimensionales resumidos para analizar la raíz de la causa de los problemas.
- **Administración:** datos operacionales detallados que identifican qué acciones tomar para resolver un problema.

Por esto motivos, uno de los principales retos del diseño de un cuadro de mando es englobar todos estos puntos en la mínima cantidad de espacio, sin distracciones y de manera clara, de forma que pueda ser asimilado rápidamente. Para conseguir este objetivo, se juega con los colores y con la disposición de sus indicadores (KPIs) y gráficas, ordenándolos y agrupándolos dependiendo de su importancia en el cuadro de mando. Para aumentar la asimilación de los números, se suelen comparar con valores pasados, previstos, objetivo o incluso valores medios.

Incluso con comparaciones, cabe destacar la importancia de indicar si los valores mostrados son buenos o malos para seguir la dirección que pretende establecer la organización. Así, para determinar el contexto de los números o resultados se suele recurrir a símbolos y colores que todo el mundo reconoce fácilmente, como: los colores de los semáforos, velocímetros, medidores, etc.

Después de los cuadros de mando, posiblemente el sistema de administración del rendimiento más conocido y utilizado sea el cuadro de mando integral ([CMI], o en inglés *Balanced Scorecards* [BSC])

El cuadro de mando integral opta por visualizar la organización desde cuatro perspectivas y desarrollar objetivos, medidas, metas e iniciativas relacionadas con cada una de esas perspectivas. Estas perspectivas son:

- **Perspectiva del cliente.** Se da importancia a la orientación al cliente y su satisfacción. Si un cliente no está satisfecho, puede que busque a otros proveedores que satisfagan sus necesidades.
- **Perspectiva financiera.** Datos de financiamiento oportunos y precisos siempre serán una prioridad, y los gerentes harán lo que sea necesario para conseguirlos.
- **Perspectiva de innovación y aprendizaje.** En esta perspectiva se incluye la formación de los empleados, gestión del conocimiento y características culturales tanto a nivel individual como organizativo.
- **Perspectiva interna del negocio.** Esta perspectiva se centra en la importancia de los procesos de negocio, con métricas que permiten a los gerentes saber si sus procesos y funciones internas de negocio están funcionando.

En resumen, un cuadro de mando integral no es sólo una interfaz de usuario, sino una medida de rendimiento junto con una metodología administrativa que ayuda a traducir todos los objetivos de una organización en un conjunto de iniciativas procesables.

2.5 Comparativa

Echando la vista atrás, podremos notar que muchos de los componentes informáticos de las tecnologías de soporte a las decisiones anteriores han sido reemplazados por la palabra *analytics*. De hecho, mucha gente en sector, incluso en documentos académicos, reemplazan el término de BI por *analytics*. A pesar de que muchos autores y consultores han definido brevemente la diferencia, podemos definir *analytics* como el proceso de desarrollo de decisiones procesables o acciones recomendadas basadas ideas generadas de datos históricos.

Existen muchos esquemas que explican la relación entre los términos de BI y *Business Analytics* (a partir de ahora [BA]), pero la expuesta por INFORMS² es la que mejor explica la idea qué está pasando, que pasará y cómo sacar lo mejor, con su modelo de tres niveles (Sharda, Delen, & Turban, 2018):

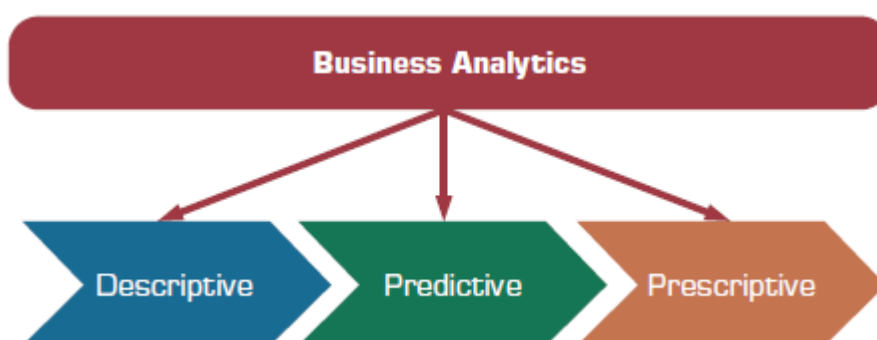


Ilustración 2: Tres niveles Business Analytics

La analítica descriptiva hace referencia al conocimiento sobre qué está pasando en la organización y entender tendencias y causas sobre las ocurrencias, lo que implica una consolidación de las fuentes de datos y una disponibilidad de todos los datos relevantes de manera que permitan informes y análisis apropiados.

La analítica predictiva pretende determinar qué es lo más probable que pase en el futuro. Estos análisis se realizan mediante técnicas estadísticas junto con otras técnicas que se clasifican en la categoría de minería de datos.

² <http://connect.informs.org/home>

El tercer nivel en la categoría de análisis corresponde al prescriptivo. El objetivo del análisis prescriptivo es reconocer lo que está sucediendo, así como el pronóstico más probable y tomar decisiones para conseguir el mejor rendimiento posible.

De los tres tipos de analíticas mostrados, BI se ubica principalmente en la descriptiva. No obstante, con algunas modificaciones se podría llegar desde un BI descriptivo a uno prescriptivo, pero a lo que no se podría llegar y, por tanto, la principal diferencia respecto a BA es el análisis predictivo.

A la relación entre estos dos términos debe añadirse un tercero: *Data Science* (a partir de ahora [DS]). A pesar de que el concepto de *analytics* recibe cada vez más adeptos, el término DS está empezando a ser bastante popular. Por este motivo, debemos preguntarnos qué diferencia a un analista de datos de un científico de datos. Comencemos con sus definiciones.

- **Analista de datos.** Se les llama de esta forma a quienes suelen realizar tareas relacionadas con BI como compilación de datos limpieza, informes y algunas visualizaciones. Entre sus habilidades se incluyen tanto el análisis descriptivo como informes analíticos.
- **Científico de datos.** Son los responsables del análisis predictivo y estadístico, además del manejo de herramientas analíticas avanzadas y algoritmos.

En la siguiente figura (trends.google.com/trends/) se muestra una comparativa entre estos conceptos de sus búsquedas realizadas en el buscador Google:



Ilustración 3: Interés a lo largo del tiempo de BI, BA y DS

De los datos recogidos entre enero de 2004 hasta la actualidad, podemos notar la diferencia inicia entre BI y el resto. No obstante, el interés por BA crece

de manera lenta pero continua, mientras a partir de 2014 hasta ahora crece exponencialmente el de DS hasta, incluso, superar a BI a finales del año 2015.

Después de todo, la distinción de estos términos no depende tanto sobre las acciones que realizan, sino de la disciplina a las que se aplican. Por este motivo, las disciplinas de informática, estadísticas y matemáticas aplicadas podrían clasificarse mediante la etiqueta de DS, aplicando las de BI y BA en entornos profesionales más orientados al negocio, guardando sus respectivas diferencias.

2.6 Herramientas SAP

En este apartado se van a detallar las herramientas pertenecientes al catálogo de SAP que están relacionadas directa, o indirectamente, con el concepto de BI.

SAP posee un amplio catálogo a la hora de implantar técnicas de BI. Estas pertenecen a BusinessObjects, una empresa especializada en BI comprada por SAP en 2007. De todas las herramientas que posee, nos centraremos en las principales, y en las que utilizaremos en el capítulo siguiente:

- **SAP BusinessObjects Design Studio:** (SAP SE) Es un software que permite a los diseñadores crear aplicaciones destinadas al análisis de dato (como por ejemplo cuadros de mando), integrando tanto fuentes de datos de sistemas BW y como de SAP HANA. Puede ser accedido como una aplicación independiente, desde la plataforma de BI y SAP NetWeaver, así como por la plataforma de SAP HANA. Design Studio proporciona al usuario flexibilidad a la hora de crear aplicaciones de análisis tanto para navegadores de internet como para dispositivos móviles, eliminando las habilidades de programación necesarias para la programación de pantalla, como puede ser HTML (DuttaRoy, 2016).
- **SAP BusinessObject Business Intelligence Platform:** Permite poner al alcance de los usuarios de negocio la información lista para la toma de decisiones. Además, proporciona un control total a los administradores del BO, pudiendo controlar en tiempo real aspectos de la arquitectura como: estado de los servidores, estado de los trabajos programados, acceso a las aplicaciones de BI, vista detallada de los componentes de la plataforma.
- **SAP HANA Studio:** (SAP SE) Es una herramienta basada en Eclipse que sirve como centro de desarrollo y como principal herramienta de administración para la base de datos SAP HANA. Además de las actividades de monitorización y configuración que ofrece a los



administradores del Sistema, principalmente se utiliza en las soluciones de BI por su posibilidad de interactuar con los servidores de la base de datos SAP HANA a través de operaciones SQL, permitiendo a los desarrolladores crear contenido como vistas de la base de datos y funciones. Los objetos creados desde SAP HANA Studio quedan almacenados en el repositorio de SAP HANA.

- **SAP NetWeaver:** Es una arquitectura de integración de todas las aplicaciones de negocio y procesos de una empresa. Proporciona tipos de uso como analíticas e integración, con sus respectivos módulos de SAP BW y PI, entre otros. Puede funcionar de forma independiente para proporcionar servicios ABAP o J2EE. Sirve como plataforma de acceso a los distintos Sistemas de SAP, como son normalmente: desarrollo, calidad, y productivo (aunque algunas empresas están añadiendo Pre-productivo, que se sitúa entre calidad y productivo).
- **SAP BusinessObjects Lumira 2.0:** Pertenecen a la familia de herramientas de BI más novedosas de SAP. Formada por dos herramientas, Lumira Designer y Lumira Discovery, permite convertir al usuario final en el desarrollador de soluciones BI. Así, con Lumira Discovery los usuarios pueden desarrollar cuadros de mando y *stories* de manera sencilla y rápida, mientras que importándolas a Lumira Designer los diseñadores pueden mejorar estas soluciones y perfeccionarlas. Además, su nuevo componente *Adaptive Layout* permite crear soluciones que se adapten automáticamente a la pantalla de cualquier dispositivo, sin excesivos conocimientos de programación.
- **SAP BusinessObjects Web Intelligence:** Es una herramienta para la elaboración de informes con la ayuda de un navegador web. La ventaja de Web Intelligence (comúnmente conocido como “WeBi”), es la posibilidad de crear publicaciones, es decir, una vez creado el informe y obtenidos los resultados, es posible enviarlo a usuarios del negocio en formato PDF o Excel.
- **SAP Business Explorer:** Conjunto de herramientas para la explotación de datos del BW, que permiten la creación de informes, análisis y planificaciones de negocio. Posee un *add-on*³ que se integra con las herramientas de Microsoft Office para facilitar la tarea de acceso a los datos, permitiendo conexiones con SAP NetWeaver BW y SAP HANA.

³ Algo que ha sido, o puede ser añadido, a un objeto existente.

3 Ejemplo de implantación de una solución de Business Intelligence

En este capítulo va a analizarse la implantación de una solución de Business Intelligence en una empresa real.

La implantación consiste en el desarrollo del cuadro de mando de Dirección General. Este cuadro de mando se ubica al final de la primera fase del proyecto de implantación del cuadro de mando integral del cliente. Dentro de este capítulo, partiendo de la definición de la empresa cliente y de la planificación, se analizarán todos los pasos seguidos al detalle, desde la toma de requisitos hasta la primera entrega.

Se ha dividido el proceso de implantación en los siguientes apartados:

- **Análisis del problema.** En este apartado se analizarán tanto la toma de requisitos, como los requisitos en sí. Se estudiarán los indicadores que se piden para este cuadro de mando, evaluando si tienen que crearse nuevos o puede reutilizarse de los ya creados para otros cuadros.
- **Diseño.** Este apartado se ha dividido en dos fases. Una referente a la realización de un boceto en papel, y la con un prototipo más fiel al resultado final, creado con Design Studio. Al finalizar esta fase, se poseerá un esquema claro y conciso que se deberá seguir hasta la primera entrega, tanto a nivel de diseño como de desarrollo.
- **Desarrollo de la solución.** Este apartado, al igual que el anterior, se ha dividido en dos fases. La primera corresponde a la de *back-end*, que comprende la creación de las vistas de la base de datos que se deberán crear para sacar los indicadores, mediante HANA Studio. La segunda se centra en el *front-end*, es decir, en el diseño del cuadro en Design Studio.
- **Implantación.** Una vez finalizado el desarrollo de la solución, se conectará el nuevo cuadro de mando con el resto del CMI.
- **Pruebas.** Último apartado, en la que se verificará que los datos mostrados en el cuadro de mando se corresponden con la realidad.



Una vez explicadas detalladamente las fases seguidas para alcanzar la primera entrega, se indicarán las directrices que deben seguirse para la segunda entrega.

Con todos estos puntos en mente, pasamos al siguiente apartado.

3.1 Empresa cliente

En este apartado se analizará la empresa cliente, mostrando cuáles son actividades principales, la arquitectura SAP poseen y la casuística especial en cuanto al desarrollo de los cuadros de mando. Por último, se analizará a los usuarios finales de la solución, que será un punto clave para el desarrollo centrado en el usuario.

3.1.1 *Actividad principal*

La empresa cliente es una multinacional que se dedica a la fabricación y distribución de superficies decorativas de alta calidad de cuarzo y mármol. Con más de 400 empleados, su misión es mejorar día a día sus productos y ofrecer un servicio más completo y cómodo a sus clientes, conservando siempre la agilidad y el espíritu de independencia en la toma de decisiones. Además, posee un programa de acciones voluntarias que contribuyen activamente la mejora social, económica y ambiental de su entorno, como: reforestación, gestión de residuos, reducción de ruidos, uso de energías limpias...

De las numerosas sedes y centros de producción que posee, el proyecto de implantación del cuadro de mando integral se ha realizado en las instalaciones del centro de producción de Valencia, que posteriormente podrán utilizar los usuarios de las otras sedes.

Cuando se recibe un bloque de estos minerales, se utiliza un espesor determinado para dividirlo en tableros. Estos tableros después se pulen, y tienen otro espesor, pero en este caso sólo es de interés el espesor inicial de cada tablero, llamado espesor bruto.

Una vez pulido el tablero de mineral, dependiendo de la calidad que se le quiera dar, se le aplican distintos tratamientos. Por este motivo, para un mismo material pueden existir distintas calidades, pues dependen de los distintos tratamientos que haya recibido en cada uno de los casos.

Tras finalizar el proceso de transformación de los bloques de mineral en superficies decorativas, estos se distribuyen a los clientes, que principalmente son empresas que almacenan estas superficies para su venta al por mayor.

3.1.2 Arquitectura SAP

La empresa tiene un SAP R/3⁴, con la típica distribución de tres sistemas: desarrollo, calidad y productivo. De todos los módulos que posee, se centrará en el de BW.

El BW que poseen es 'on HANA'. Esto significa que los datos que se almacenan del sistema SAP R/3, que están en una base de datos Oracle, se almacenan en una base de datos HANA de BW para agilizar las tareas de BI. Una de las características que tiene ese tipo de BW, es que posee un servidor dedicado exclusivamente a las tareas realizadas en esta base de datos HANA para BW.

Para unificar las aplicaciones de BI utilizan SAP BusinessObject BI Platform. Desde esta acceden tanto a los cuadros de mando como a informes WeBi que se han realizado con anterioridad. Además, poseen un portal NetWeaver, que permite el acceso a SAP NetWeaver desde el navegador web. El portal les facilita el acceso de fuentes de datos SAP y no SAP, aplicaciones de negocio, repositorios de información, bases de datos y servicios tanto dentro como fuera de la empresa.

3.1.3 Casuística especial

El proyecto de implantación es relativamente nuevo en el cliente. Por este motivo, dado que la experiencia de los usuarios no es muy elevada, y que poseen empleados que se dedican a analizar los datos existentes en la base de datos SAP para realizar cálculos y planificaciones, se decidió que los cuadros de mando fueran un resumen de estos datos analizados con sus cálculos y planificaciones.

El funcionamiento es el siguiente:

1. Finaliza un periodo.
2. Los empleados encargados de introducir los datos de su departamento, actualizan las tablas⁵ de las que sacan datos los cuadros de mando, introduciendo principalmente el nombre del concepto, el valor real obtenido en el periodo finalizado, y el valor planificado para dicho periodo.
3. Se calculan ratios entre algunos de estos conceptos.
4. Se comprueban que los datos introducidos son correctos y, por tanto, válidos para el periodo finalizado.

⁴ Software ERP (*Enterprise Resource Planning*) con arquitectura cliente/servidor de tres niveles: Nivel de presentación (GUI), nivel de aplicación y nivel de base de datos.

⁵ La estructura de estas tablas se define en el apartado 3.5.1.

5. Se actualiza una tabla indicando el último periodo finalizado y comprobado.

Este proceso suele tomar bastante tiempo una vez finalizado el periodo, por lo que es normal que el último periodo finalizado y comprobado suela ser uno o dos periodos anterior al actual.

De esta forma, se garantizan que los datos que están visualizando en los cuadros de mando son correctos y han sido revisados varias veces antes de ser marcados como correctos, evitando así los posibles errores de introducción de datos, más difíciles de detectar cuando se muestran directamente.

Por este motivo, la finalidad del cuadro de mando integral no es la normal de analizar los datos actuales para tomar decisiones que afectarán en un futuro inmediato. En este caso, se analizan datos pasados para tomar decisiones que afectarán a medio futuro.

3.1.4 Usuarios finales

Como se ha explicado en el apartado de Metodología del primer capítulo, se va a seguir una metodología DCU. Por este motivo, en este apartado se define se definen los usuarios finales.

Cabe destacar que, en la empresa cliente, además de los usuarios finales hay mucha variedad en cuanto a puestos de trabajo se refiere. Desde los técnicos que trabajan en los centros de producción, hasta la gerencia. Por este motivo, habrá que restringir el uso del cuadro de mando de Dirección General a los usuarios que no sigan las siguientes características:

- El cuadro de mando, a pesar de ser accesible para comerciales, principalmente serán altos directivos los que accedan.
- No tienen que saber necesariamente de temas relacionados con la informática.
- A pesar de no ser el primer cuadro de mando implantado en el cliente, es la primera vez que están trabajando con un CMI, por lo que no tienen un alto nivel de experiencia en cuanto a manejarse por estos.
- Quieren hacer uso del cuadro de mando con el mínimo esfuerzo posible para aprender cómo usarlo.

Una vez definidos nuestros usuarios finales, vamos a analizar cuáles son sus metas y objetivos en cuanto al desarrollo de la solución:

- Al ser un cuadro de mando cuyos componentes deben ser resúmenes de los cuadros ya creados, necesitan que tengan la información lo más clara, visible y resumida posible.
- De un simple vistazo, el usuario deberá poder entender todo.

3.2 Planificación

A finales de febrero de 2018 se realizó una reunión entre los responsables del proyecto de implantación, tanto de la parte del cliente como de Sothis. Fruto de esta, se acordaron los entregables para la realización del cuadro de mando de Dirección General y, a partir de esto, se fijó una fecha para la primera entrega.

A pesar de haberse realizado la reunión con bastante anterioridad a la fecha de inicio del cuadro de mando, se decidió así ya que estaba terminándose la implantación de otro cuadro de mando del CMI del cliente, y se aprovechó mi incorporación a Sothis para iniciar el desarrollo del de Dirección General, por lo que se retrasó ligeramente la fecha de inicio, a lo que el cliente accedió.

Los meses en los que tiene que transcurrir el proyecto de implantación de este cuadro de mando son entre abril y junio, dejando este último para posibles retrasos, por lo que solo puede contarse hasta finales de marzo.

Con esta información, basándose en el desarrollo de anteriores cuadros de mando, tanto de este cliente como de otros, se planifican las tareas a realizar mediante el siguiente diagrama de Gantt:

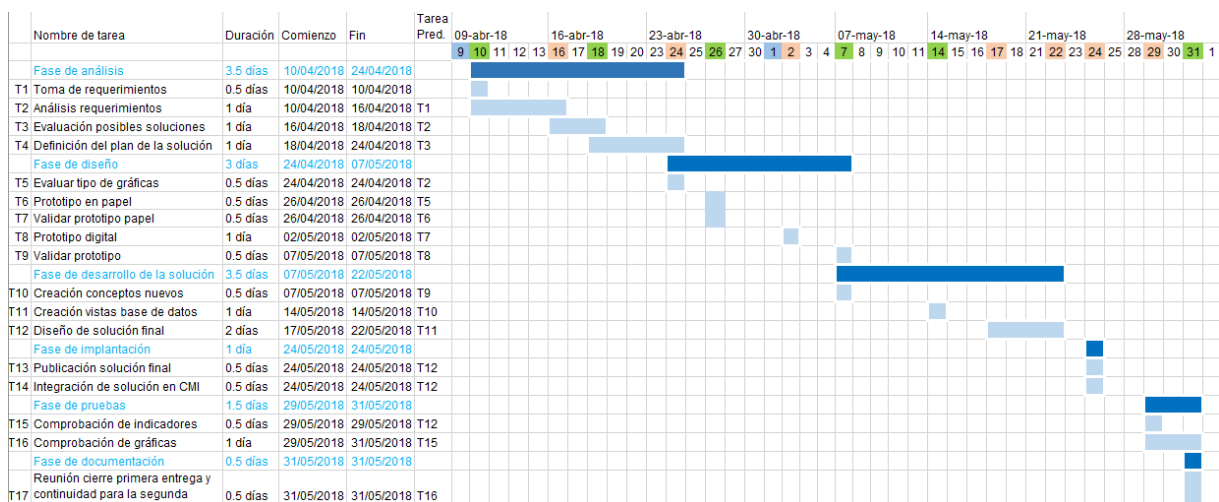


Ilustración 4: Diagrama de Gantt

Los días marcados en azul corresponden a los festivos pues, a la hora de planificar las fechas, hay que tenerlos muy en cuenta. Además, estos festivos deben comprobarse que también lo sean en localización del cliente, pues de lo contrario, si fuera necesario, el cliente decidiría si se pospone o no el día de

trabajo. Los días marcados en verde corresponden a los días de trabajo en las instalaciones del cliente, mientras que los rosa a los de trabajo en remoto desde las oficinas de Sothis.

Algunas de las tareas podrían haberse realizado en paralelo, pero solo hay un recurso asignado a la realización de estas tareas, pues serán realizadas por mí planteando las posibles dudas que surjan a los miembros del Equipo de Analíticas.

3.3 Análisis del problema

El primer día del proyecto de implantación del cuadro de mando de Dirección General se concertó una reunión con el cliente, en la que se definieron las ratios e indicadores que debería mostrar, por lo menos en la primera entrega:

- **Indicador de Facturación:** Valor que indica la venta neta total, para el periodo filtrado.
- **Indicador de EBITDA:** (iMinds, 2009) Siglas que en inglés significan: *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization*; es decir, el beneficio bruto de explotación calculado antes de deducir los gastos financieros. Es utilizado comúnmente para medir el valor de un negocio, sin contabilidad acumulativa, anulando los efectos de impuestos jurisdiccionales y los efectos de las distintas estructuras capitales.
- **Indicador Ventas por empleado:** Valor que corresponde al total de ventas realizadas por mes por los empleados.
- **Indicador Deuda EBITDA:** Es una ratio resultado de dividir la deuda entre EBITDA, que indica la capacidad de la empresa para afrontar el pago de su deuda. Un valor alto significa que la capacidad de la empresa es reducida a la hora de pagar su deuda, lo que podría derivar en un problema estructural de costes. Por el contrario, un valor bajo indica que la empresa tiene el control sobre el ámbito financiero.
- **Indicador OEE:** *Overall Equipment Effectiveness*, o Eficiencia General de los Equipos, es una ratio porcentual calculado multiplicando las razones porcentuales de Disponibilidad, Eficiencia y Calidad de las maquinarias industriales, indicando la eficiencia productiva de estas. Se considera como un valor aceptable cuando supera el 75% (Belohlavek, 2006). Este indicador se deberá aplicar a dos de las máquinas del cliente, una específica para realizar pulidos y otra que compacta los bloques de mineral, llamada Vacuum.

- **Circulante de clientes:** Hace referencia al activo circulante de los clientes, es decir, los activos de clientes que pueden convertirse en activo líquido, como pueden ser facturas aún no cobradas.
- **Circulante de proveedores:** Lo mismo que el de clientes, pero para proveedores.
- **Inventario Logístico:** Hace referencia al stock físico que posee la empresa.
- **Inventario Contable:** Hace referencia a las unidades del inventario logístico que puede convertirse en activo líquido.

Cuando el valor del inventario logístico es mayor que el contable, puede deberse a depreciaciones que se hace sobre el producto final, por ejemplo, un producto que se vende a menor precio del correspondiente debido a que es de otra temporada, o productos que se encuentran inmovilizados, ya sea porque están en circulación de una tienda a otra para gestionar stocks, o porque no están preparados para venderse por la razón que sea.

- **Número de empleados:** Número total de empleados para la fecha dada.
- **Deuda financiera neta:** Es una ratio que se refiere a todos los pasivos monetarios que tiene la empresa. Se calcula como la suma de todas las deudas financieras, tanto a corto como a largo plazo, menos los activos líquidos y el valor de las inversiones financieras a corto plazo.

Para las siguientes ratios tenemos que tener en cuenta que la empresa se dedica a la transformación de bloques de minerales en superficies decorativas. Cuando se recibe uno de estos bloques, se utiliza un espesor determinado para dividirlo en tableros. Estos tableros después se pulen, y tienen otro espesor, pero en este caso sólo nos interesa el espesor inicial de cada tablero, llamado espesor bruto. Teniendo en cuenta la finalidad de la superficie decorativa, se trabaja cada tablero para que tenga una calidad u otra. Así, para un mismo material pueden existir varias calidades, dependiendo de los tratados a los que haya sido sometido. Teniendo esto en consideración, pasamos a describir las ratios restantes:

- **Espesor medio bruto:** Indica el espesor medio a mes cerrado con la que se dividen los bloques de mineral.
- **TOP 10 Ventas de materiales sobre su merma:** Mostrará los materiales más vendidos sobre su merma, entendiendo por merma el porcentaje del total de tableros vendidos de dicho material y sus distintas calidades (excepto *Exclusive*) sobre las ventas totales.



- **TOP 10 Producción de materiales sobre su merma:** Mostrará los materiales más producidos sobre su merma, entendiendo esta vez por merma el porcentaje del total de tableros producidos de dicho material y sus distintas calidades (excepto *Exclusive*) sobre la producción total.

Una vez identificados los ratios por los que estará compuesto el cuadro de mando de Dirección General, pasamos a analizar el origen de los datos.

Cabe recordar que este nuevo cuadro de mando se va a utilizar a modo resumen de los cuadros ya desarrollados para que, de un simple vistazo, se sepa cuál es el estado de la empresa. Por este motivo, muchos de los indicadores anteriormente citados ya se están mostrando en otros cuadros, solo que en el nuevo cambiará la forma de agregación de los datos en el nivel de diseño.

Pasamos a analizar las ratios, para saber cuáles tenemos ya, y solo habrá que adaptarlos en el diseño, y cuáles tendremos que sacar desde la base de datos:

Ratio	Origen de datos
Indicador Facturación	SC_CQ_CONCEPTOS
Indicador EBITDA	SC_CQ_CONCEPTOS
Indicador Ventas por empleado	HRC_CQ_RECURSOS_HUMANOS
Indicador deuda EBITDA	SC_CQ_CONCEPTOS
Indicador OEE	Por determinar
Circulante Clientes	SC_CQ_CONCEPTOS
Circulante Proveedores	SC_CQ_CONCEPTOS
Inventario Logístico	SC_CQ_CONCEPTOS
Inventario Contable	SC_CQ_CONCEPTOS
Número Empleados	SC_CQ_CONCEPTOS
Deuda Financiera Neta	SC_CQ_CONCEPTOS
Espesor Medio Bruto	Por determinar
TOP 10 Ventas materiales sobre merma	Por determinar
TOP 10 Producción materiales sobre merma	Por determinar

Tabla 1: Origen de datos de ratios

En la anterior tabla puede observarse cómo se ha analizado cada ratio. En la columna de origen de datos se puede ver cómo la mayoría de las ratios se obtienen de SC_CQ_CONCEPTOS, donde las siglas SC indican que se obtienen del cuadro de mando *Supply Chain*, y CQ que es una vista calculada (*Calculation Query*). Así, el indicador de ventas por empleado se obtiene de la vista calculada de *Human Resources*, llamada HRC_CQ_RECURSOS_HUMANOS.

Una vez determinados los ratios faltantes, se procede a realizar el diseño del cuadro de mando, ya que la implementación de las vistas de la base de datos dependerá en gran medida del diseño gráfico del cuadro de mandos.

3.4 Diseño

En esta fase va a utilizarse una herramienta de modelado para plantear prototipos del diseño al cliente para que, una vez aprobado el diseño del prototipo, empezar a trabajar en la solución final.

3.4.1 Bocetos en papel

Para el diseño de un cuadro de mando no basta con tener en mente al usuario e intentar diseñarlo todo para que sea lo más cómodo posible para este, sino que se debe incorporar dentro del desarrollo del cuadro de mando. Por este motivo, aprovechando las visitas al cliente, se irán realizando bocetos rápidos en papel, para que el cliente vaya guiando el diseño hacia el resultado final que desean.

El primer boceto partía del estilo seguido de los anteriores cuadros de mando, formado por la cabecera con el nombre del cuadro y el menú de botones a la izquierda, al que le añadiremos la cabecera de indicadores globales en la parte superior, y las gráficas dispuestas en línea, una al lado de otra, formando tres filas de tres gráficas cada una, y la última con dos. Así, el primer boceto presentado seguía esta distribución:

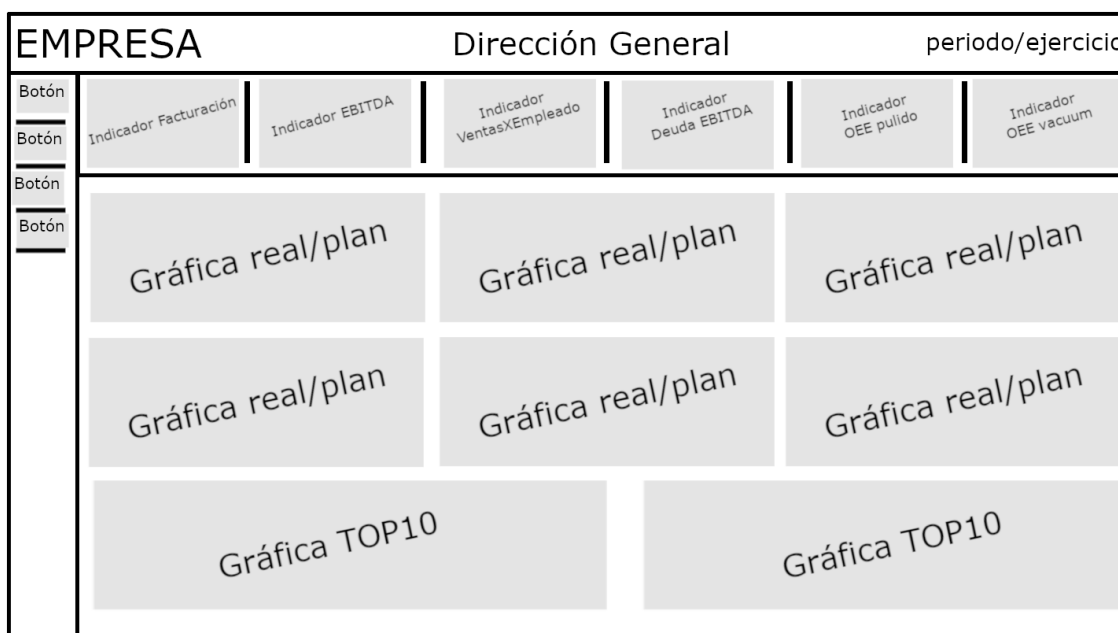


Ilustración 5: Primer boceto

En la ilustración anterior solo se ha mostrado la disposición de las gráficas, pero en el Anexo A.1.1 puede encontrarse el documento original del primer boceto, junto con las modificaciones y detalles que se añadieron.

Una vez entregado, se apuntaron las siguientes modificaciones a realizar para el siguiente boceto:

- **Indicadores superiores:** Además del nombre del indicador y un icono que lo represente, deberá mostrar el valor real a mes filtrado, a la derecha de este el valor planificado para ese mes, y debajo el porcentaje que representa respecto al valor del mes pasado que, dependiendo de si es positivo o negativo, tendrá que mostrarse en verde o en rojo respectivamente.
- **Gráficas:** Siguiendo el estilo del resto de cuadros de mando entregados al cliente, cada gráfica debe tener un rótulo lateral que indique el nombre de la gráfica sobre un fondo de color. Este rótulo será individual, o colectivo, dependiendo de si se pueden agrupar varias gráficas bajo el mismo rótulo.

Uno de los principales defectos de este boceto es la disposición de las gráficas pues, al posicionarlas en línea, no dejaban casi espacio vertical para las gráficas de ránquines.

Teniendo en cuenta las indicaciones anteriores, se realiza un segundo boceto (en el Anexo A.1.2 puede encontrarse el original). En este, como ya estaba definido cuál sería el diseño de los indicadores superiores, se centra más en la distribución de las gráficas:

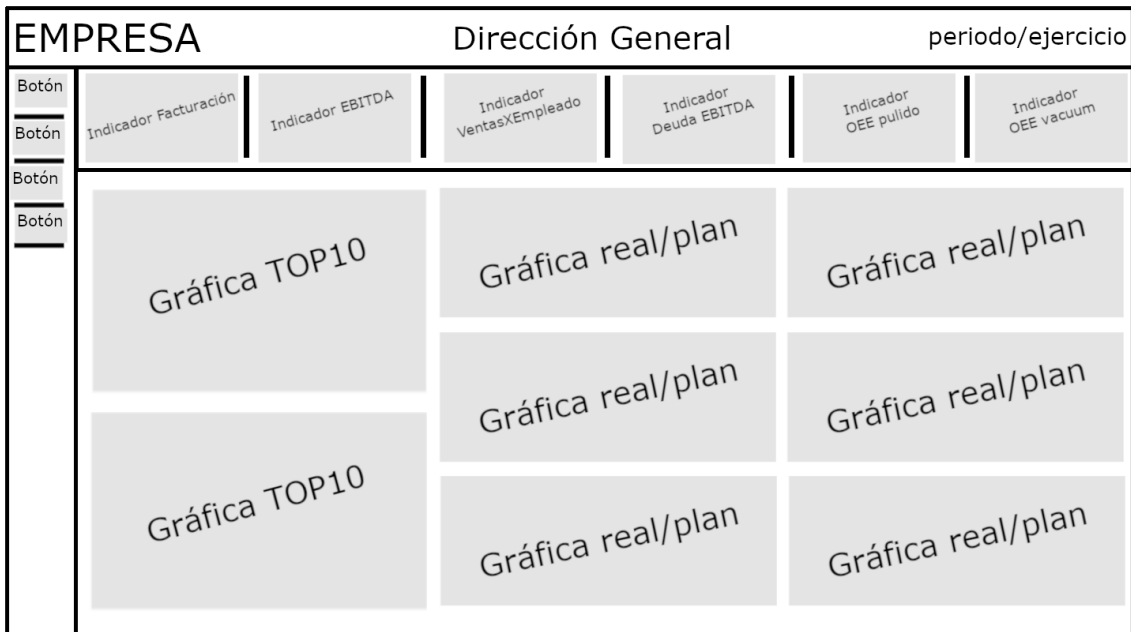


Ilustración 6: Segundo boceto

Este boceto se basa en la idea de mantener las dos gráficas de ránquin juntas, ya que analizan datos similares. La principal ventaja de este diseño reside en que las gráficas de cada tipo permanecen juntas.

No obstante, se descartó este diseño porque, a pesar de que la disposición de las gráficas de columnas es factible, representar los gráficos de ranquin uno encima de otro hace que se reproduzca el problema del boceto anterior: no hay suficiente espacio vertical para que quepan adecuadamente los diez datos que deben mostrarse en cada gráfica.

Así pues, teniendo en cuenta los anteriores bocetos, la disposición de las gráficas debe tener en cuenta:

- Las gráficas de ranquin deben permanecer juntas.
- Las gráficas en las que se comparan valores reales con los planificados deben permanecer juntas si analizan datos similares, por ejemplo, las de circulantes. En caso contrario, pueden dividirse.

Con las anteriores consideraciones, se procede a la realización del siguiente boceto (original en el Anexo A.1.3):

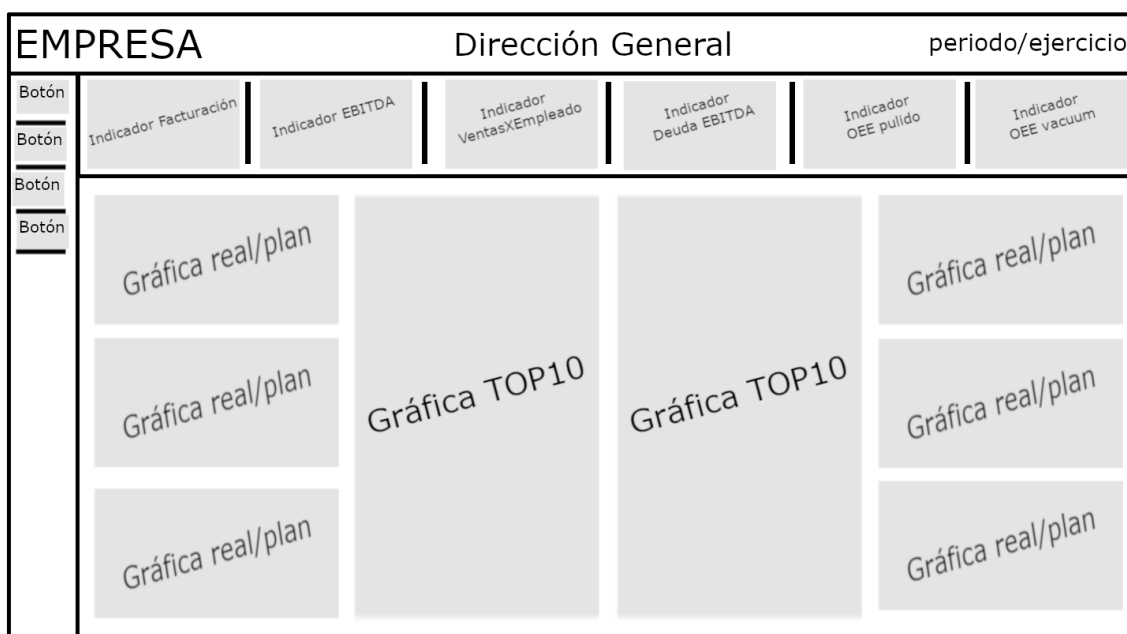


Ilustración 7: Tercer boceto

El diseño de los indicadores superiores ya estaba definido anteriormente, y para el diseño de las gráficas centrales se opta por tres gráficas de barras en cada lateral y, en el medio, las dos gráficas de ranquin.

Una vez definido el diseño del cuadro de mando, pasamos a realizar un prototipo más detallado, que se ajustará más al resultado final.

3.4.2 Prototipo digital

Se decidió en un primer momento utilizar SAP Build para la realización del prototipo digital. SAP Build es una herramienta web que permite diseñar y

prototipar aplicaciones, a la vez que se mantiene un contacto continuo con el cliente, haciendo que este tenga la opción de ir validando los avances que se van realizando en el prototipo.

Se optó en un primer momento por este software gracias a la recomendación de los compañeros del Departamento de Movilidad. Este departamento es el encargado de crear aplicaciones web para cualquier dispositivo. Junto a esta recomendación, la gran integración que posee SAP Build con las herramientas de SAP que serán utilizadas posteriormente, hacía de este software la mejor opción. No obstante, nos advirtieron de la complejidad de manejar esta herramienta.

El diseño de este cuadro de mando tiene que seguir el mismo estilo que los cuadros de mando ya desarrollados para este cliente, y SAP Build no permitía personalizar mucho el diseño. Tanto es así que, a la hora de elegir un color para los textos sólo daba la opción entre blanco y negro, y en las gráficas sólo se podían cambiar los datos que representaban, dejando ninguna opción a la personalización de estas.

Investigando el software y preguntando a los compañeros de movilidad, se obtuvo como conclusión que esta herramienta es muy buena opción cuando se parte de un proyecto desde cero, sin un diseño o estilo predefinido, ya que proporciona gráficas que vienen informadas, y se evita la tarea de crearlas e ir informándolas con valores, pero cuando se va a utilizar en un proyecto en el que hay que partir de un estilo muy personalizado, hay que utilizar otras herramientas.

Cabe destacar que las principales ventajas de esta herramienta son la integración con el resto de las herramientas de SAP, incluso permitiendo la importación de estos prototipos directamente en SAPUI5, y la posibilidad de recibir *feedback* del cliente al que se le está realizando el diseño mientras se va realizando el prototipo. Además, desde SAPUI5 sí que permite más personalización, en forma de CSS⁶.

Excluida la opción de realizar el prototipo más fiel con SAP Build, se prueba otra herramienta, JustInMind. Es un software de prototipado de aplicaciones web y móviles muy eficaz, utilizado por grandes empresas como Google, Sony y Siemens, entre otros. Además, cabe destacar que ya estamos familiarizados con JustInMind, pues en una asignatura del grado (IPC – Interfaces Persona Computador) ya realizamos varios prototipos con ella.

Con JustInMind sí que podría haberse realizado el prototipo, pues es fácil de manejar y permite mucha personalización, pero lo que llevó a su exclusión es el periodo de prueba. Es un software que para utilizarlo hay que pagar una licencia pasados los 30 días de pruebas. Como este tiempo podría ser insuficiente

⁶ Lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento escrito en un lenguaje marcado (Wikipedia).

para la realización total del proyecto, se llega a la conclusión de que, para seguir mejor el estilo de los anteriores cuadros de mando, y ahorrarse el pago de nuevas licencias de software, se creará el prototipo digital con la herramienta que posteriormente se utilizará para el desarrollo de la solución final, SAP Design Studio.

SAP Design Studio es el software que se utiliza para desarrollos de aplicaciones *front-end*⁷ de SAP. Actualmente tiene nuevos competidores, como hemos visto en el apartado Herramientas SAP del capítulo anterior, que son las herramientas de Lumira 2.0.

El haber realizado con esta herramienta distintas soluciones con anterioridad, permitirá realizar el prototipo más rápido, ajustándolo a las necesidades que indique el cliente, sin perder de vista el diseño.

El primer elemento que se introduce en el prototipo es la cabecera, que está compuesta por el logo de la empresa a la izquierda, el nombre del CMI, que en este caso es Dirección General, y la fecha hasta la que se cargan los datos:

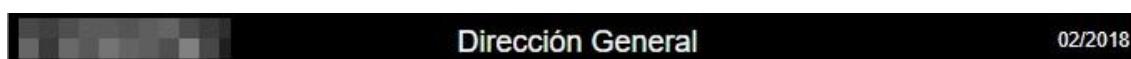


Ilustración 8: Cabecera prototipo

Puede observarse que esta fecha no es la actual, pero es debido a una petición del cliente. Los datos que se muestran en el CMI son cargados de tablas personalizadas en el ERP, en las que el usuario, para un ejercicio y periodo dados, introduce un concepto y su valor. Por este motivo, ellos son los que marcan qué combinación ejercicio-periodo es la última con datos actualizados, y el CMI la lee y carga los datos pertenecientes hasta esa fecha. Con este mecanismo se garantizan que los datos que están visualizando son correctos y están verificados, a pesar de no ser actuales.

Posteriormente, se introduce en el lateral izquierdo del prototipo un menú, que permitirá diversas funcionalidades al usuario, como cambiar la fecha hasta la que se visualizan los datos, mostrar información del CMI actual, exportarlo, agregarlo a favoritos...

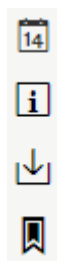


Ilustración 9: Menú prototipo

⁷ Hace referencia a la capa de presentación.

A continuación, siguiendo el diseño definido en los prototipos a papel anteriores, se incluyen al prototipo los indicadores superiores:

El valor mostrado debajo de cada indicador es el porcentaje de mejora respecto al mes anterior. Los valores mostrados no son significativos, y sirven para identificar el tipo de dato que se mostrará en la solución final.

Los iconos elegidos para cada indicador se ha intentado que sean fácilmente relacionables con el concepto al que representan, y no supongan ninguna dificultad para el usuario a la hora de identificarlos.



Ilustración 10: Indicadores superiores prototipo

Una vez realizado el prototipo de los marcos del cuadro de mando, se procede a prototipar el cuerpo de este. Está formado por 8 gráficas:

- En seis de ellas se comparan dos datos, el valor real de cada concepto con el planificado, por lo que hemos optado por representarlas mediante gráficas de columnas:

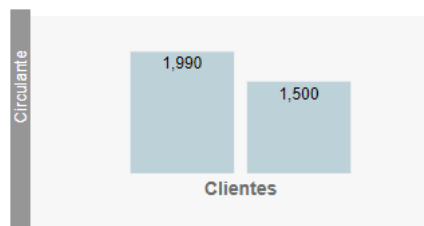


Ilustración 11: Gráfica real-plan prototipo

- Las dos gráficas restantes son ránquines de diez valores que serán mostrados en una gráfica de barras en orden descendente:

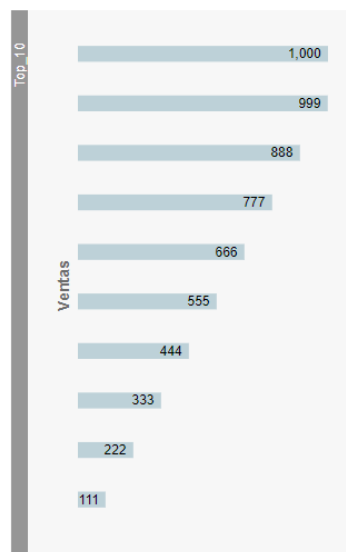


Ilustración 12: Gráfica ranquin prototipo

Como se detalló en los prototipos anteriores, cada gráfica queda identificada con una banda lateral con un nombre que la identifique. Los colores se han elegido acorde al estilo de los anteriores cuadros de mando desarrollados.

Después de analizar cada componente del prototipo digitalizado, el resultado global puede encontrarse en el Anexo A.1.4.

En el prototipo digitalizado se ha simplificado el diseño lo máximo posible para poder ofrecerle al cliente una imagen rápida y más fiel del posible resultado final, por lo que la solución final sí que deberá contar con los siguientes puntos que no se han tenido en cuenta en el prototipo:

- **Indicadores superiores:** El valor del porcentaje de diferencia del valor a fecha filtrada respecto a valor del periodo anterior, debería cambiar de color dependiendo de si este porcentaje es positivo, pintándose en verde, o negativo, pintándose en rojo. Además, faltaría añadir el valor planificado para cada indicador, pues en el prototipo solo aparece el valor real.
- **Gráficas de ranquin:** Además de las barras que muestran, que representan las ventas y la producción de cada material, faltaría añadir una barra más que represente la merma en cada gráfica.

Una vez presentado al cliente este prototipo, junto a las limitaciones que se han detallado remarca:

- **Gráficas real-plan:** A pesar de que en todos los cuadros de mando el valor real siempre es mostrado a la izquierda, y el planificado a la derecha, sería recomendable mostrarlos de distinto color para evitar posibles confusiones.
- **Gráfica número empleados:** El diseño del prototipo para esta gráfica está mostrando el valor real del número de empleados, pero en realidad también tiene un valor planificado, por lo que habría que cambiar el diseño de la gráfica por el utilizado en las que tienen valores real-plan.

3.5 Desarrollo de la solución

En este apartado se analizarán las distintas fases durante el desarrollo de la solución. Se ha dividido en dos fases:

- **Back-end:** En esta fase se encuentran todos los desarrollos en los que está involucrada la base de datos de BW, desde modificaciones de tablas hasta creaciones de vistas de la base de datos.

- **Front-end:** Esta fase se centrará en el diseño de la solución final, en el que se integrarán los desarrollos realizados en la fase de *back-end*.

3.5.1 Back-end

En esta fase, se partirá de la tabla realizada en el apartado de análisis de los requisitos. En concreto, se crearán primero las fuentes de datos de aquellas ratios que están por determinar, y después incluiremos los que ya están creados.

Ratio	Origen de datos
Indicador OEE	Por determinar
Espesor Medio Bruto	Por determinar
TOP 10 Ventas materiales sobre merma	Por determinar
TOP 10 Producción materiales sobre merma	Por determinar

Tabla 2: Ratios con orígenes de datos por determinar

Para crear las vistas que accederán a la base de datos del BW, va a utilizarse la herramienta HANA Studio, explicada en el último apartado del anterior capítulo. Empezamos con los indicadores de OEE y espesor medio bruto.

Para esclarecer el origen de datos de los indicadores de OEE y espesor medio bruto, se mantiene una reunión con el cliente. De esta se concluye que no pueden obtenerse de otra forma más que introducirlo como valor fijo mensualmente. De esta forma, la solución principal sería replicar el procedimiento empleado en anteriores indicadores de este cliente, consistente en dar de alta estos conceptos nuevos en una tabla Z.

Las tablas Z, comúnmente conocidas, hacen referencia a tablas personalizadas, creadas por usuarios del sistema, ajenas a la implantación estándar del ERP de SAP. Se las conoce de esta forma debido a la convención que se utiliza para nombrar estas tablas con un Z al inicio.

Para tener organizado qué concepto pertenece a cada cuadro de mando, en vez de utilizar una sola tabla con esta estructura para almacenar todos los conceptos, se han creado tantas tablas personalizadas como cuadros de mandos hay en total. Así, tenemos: ZBI_HHRR (Recursos humanos), ZBI_SERVCORP (servicios corporativos), ZBI_MARKETINGCOR (márquetin corporativo), ZBI_MARKETINGDIG (márquetin digital)

La estructura general que siguen estas tablas personalizadas, para su posterior utilización en las herramientas de *reporting*, es la siguiente:

Campo	Clave	Tipo de datos	Longitud	Decimales	Descripción breve
MANDT	Sí	CLNT	3	0	Mandante

ANYO	Sí	INT	4	0	Ejercicio (año)
MES	Sí	INT	2	0	Periodo (mes)
CONCEPTO	Sí	CHAR	20	0	Nombre del concepto (KPI)
ZPLAN		DEC	15	3	Valor planificado
ZREAL		DEC	15	3	Valor real

Tabla 3: Estructura tablas personalizadas

El campo MANDT se utiliza en SAP para que las tablas sean dependientes del cliente que accede al sistema, es decir, si se con un usuario cuyo MANDT es 100, sólo se tendrá acceso a los objetos cuyo valor en el campo MANDT sean del mismo valor.

Como el valor planificado y el real de cada concepto lo introducen mensualmente, quedan identificados estos valores mediante el ejercicio y el periodo. Además, que se introduzcan mensualmente justifica que tanto el ejercicio, el periodo y el concepto pertenezcan a la clave primaria de la tabla, pues así se asegura que sólo haya un valor por concepto para un mismo ejercicio-periodo.

Los conceptos de los nuevos indicadores, Indicador OEE y Espesor medio bruto, han sido incluidos en la tabla de Servicios Corporativos, llamada ZBI_SERVCORP que, además de los campos mostrados en la tabla anterior, posee uno extra de llamado ZONA. Esto es debido a las numerosas delegaciones que posee la empresa, por lo que este campo permitirá determinar la delegación a la que hace referencia el concepto y sus valores.

Los indicadores añadidos a la tabla personalizada de Servicios Corporativos quedan de la siguiente forma:

MANDT	ANYO	MES	ZONA	CONCEPTO	ZREAL	ZPLAN
20	2018	2	BURGOS	ESPESMED	0,20	0,18
20	2018	2	BURGOS	OEE	260.000,00	210.000,00
20	2018	2	ALMERIA	ESPESMED	0,05	0,17
20	2018	2	ALMERIA	OEE	260.000,00	210.000,00
20	2018	2	CUENCA	ESPESMED	0,05	0,03
20	2018	2	CUENCA	OEE	260.000,00	210.000,00

Tabla 4: Registros añadidos de inficadores

Una vez añadidos los orígenes de datos para los indicadores de OEE y Espesor Medio Bruto, se procede a la obtención de estos datos a través de una vista de la base de datos. La vista que se creará será utilizada tanto para obtener



el espesor medio bruto como los valores de los indicadores de la cabecera del cuadro de mando.

A la hora de diseñar una nueva vista de la base de datos, debe plantearse si algunos de los datos necesitados pueden sacarse de otras vistas que ya hayan sido creadas.

En nuestro caso particular, en el cuadro de mando de Supply Chain ya tuvo que obtenerse los conceptos, con su valor real y plan, de la tabla Z anteriormente citada, por lo que se aprovechará dicha vista, SC_CQ_CONCEPTOS, para obtener los valores de los indicadores de la cabecera, así como el espesor medio bruto.

En el cuadro de mando de Recursos Humanos tuvo que calcularse ya las ventas por empleado, así que la vista HRC_CQ_RECURSOS_HUMANOS será también aprovechada.

Unimos las dos vistas citadas en una nueva para el cuadro de mando de dirección general, DG_CQ_MARCADORES_SUPERIORES:

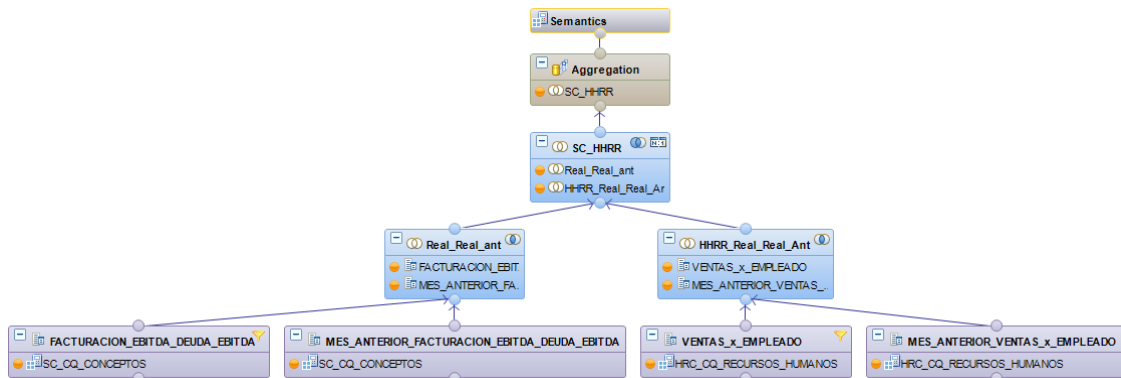


Ilustración 13: Diagrama HANA view indicadores superiores

En cada nodo raíz del diagrama se obtienen los valores de los conceptos a fecha filtrada, y los valores del periodo anterior. Se unen estos dos valores mediante el concepto y el ejercicio y, a cada fila del resultado, le añadimos el concepto de recursos humanos junto con su valor real y planificado. Por último, en el nodo de agregación, creamos dos nuevas columnas que calculan para cada concepto el porcentaje de diferencia respecto el valor planificado, mediante la fórmula:

$$\text{DESVIACIÓN} = (\text{VALOR_REAL} - \text{VALOR_PLAN}) * 100$$

Con esto, ya se tendría la vista de la que se obtendrán los datos para los indicadores de la cabecera, y la gráfica de espesor medio bruto.

A continuación, se realizarán las vistas para las gráficas de ranquin, primero para la de ventas sobre su merma, y después la de producción sobre su merma.

Para el cuadro de mando de Comercial tuvo que sacarse todas las ventas realizadas, al igual que para el de Operaciones, de donde se obtiene la producción total con la que se calcula la merma, por lo que las vistas de estos cuadros de mando van a reutilizarse.

La siguiente imagen corresponde al diagrama por el cual está compuesta la vista realizada para la obtención de los datos de la gráfica de ranquin TOP 10 Venta materiales y su merma, de nombre DG_CQ_TOP10_VENTA_Y_SU_MERMA, que a continuación se procederá a explicar nodo por nodo:

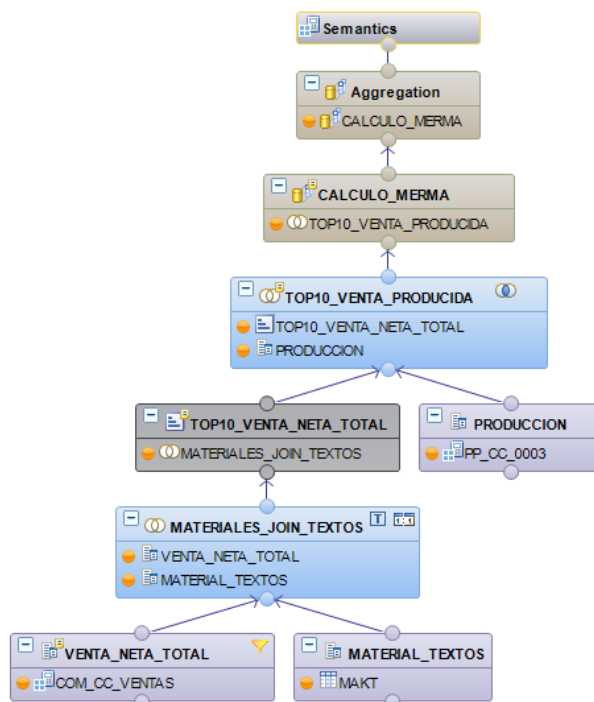


Ilustración 14: Diagrama HANA view Venta sobre merma

Empezando por abajo, se encuentra un primer nodo de proyección de la vista del cuadro de mando de Comercial, de donde se obtiene la venta neta total. Este nodo de proyección se ha filtrado con una variable de entrada que representa un año, mostrando para cada material la venta neta por cada ejercicio y periodo.

Como el material lo está representado mediante un código que lo identifica, es necesario unirlo con otra tabla para obtener el descriptivo del material. Estos descriptivos se pueden almacenar en distintos idiomas, por lo que debe que unirse el identificador del material con su descriptivo mediante un *join* especial, un Text Join, con el que a partir de una tabla origen, una tabla objetivo, y una columna de esta última que ejerza como identificadora del idioma, permite obtener el descriptivo en el mismo idioma con el que se ha accedido al sistema.

Una vez cada material posee su descriptivo en el idioma correspondiente y su venta neta total, se realiza el ranquin de los diez materiales cuya venta neta es superior, haciendo agrupaciones a partir de la columna de ejercicio, es decir,



que por cada ejercicio se muestra los materiales más vendidos en orden descendente.

Con esto, quedaría finalizado el desarrollo del TOP 10 Venta materiales, así que faltaría añadir la merma al resultado. Esto se realiza en el nodo llamado PRODUCCION de la anterior ilustración, que no es más que una proyección de la vista del cuadro de mando de Operaciones, de donde se recupera de cada material su identificador, su descriptivo, y los tableros netos producidos de cada calidad por ejercicio y periodo.

Uniando la producción de cada material al resultado del ranquin a través del identificador del material, ya se tienen todos los datos necesarios para calcular la merma mediante la siguiente fórmula:

$$\text{MERMA} = \frac{\text{TABLEROS_PRODUCIDOS_EXCEPTO_CALIDAD_EXCLUSIVE}}{\text{TOTAL_TABLEROS_PRODUCIDOS}} * 100$$

Esta fórmula se aplica en el nodo CALCULO_MERMA de la anterior ilustración, en el que se introduce como columnas agregadas las correspondientes a los tableros producidos de cada calidad para cada uno de los materiales, consiguiendo de esta forma obtener el total de tableros producidos por cada calidad independientemente del material. Una vez se obtiene el total de tableros producidos, se crea una nueva columna calculada que será el total de tableros producidos, exceptuando la calidad Exclusive.

El último nodo, *Semantics*, sirve para concluir el resultado de la vista, mostrando las propiedades con las que se ejecutará, y proporcionando un listado final de los campos que se van a mostrar, dando la posibilidad de modificar el texto descriptivo correspondiente a cada columna, pues de otra forma mostrará el nombre técnico de la columna, es decir, el nombre por el que se identifica a dicha columna en el nodo del que se extrae.

Con todo esto, quedaría la vista creada para obtener los datos necesarios para la gráfica de tipo ranquin TOP 10 Venta materiales sobre su merma. Procedemos a la creación de la vista para la gráfica faltante, TOP 10 Producción materiales sobre su merma.

Una vez creada la vista para la gráfica de ranquin anterior, es más fácil el planteamiento de esta nueva, pues es prácticamente lo mismo solo que, cambiando el orden de acceso a las vistas, y los niveles de agregación.

El diagrama resultado de la vista para la gráfica TOP 10 Producción materiales sobre su merma, de nombre DG_CQ_TOP10_MERMA_Y_SU_VENTA, es el siguiente:

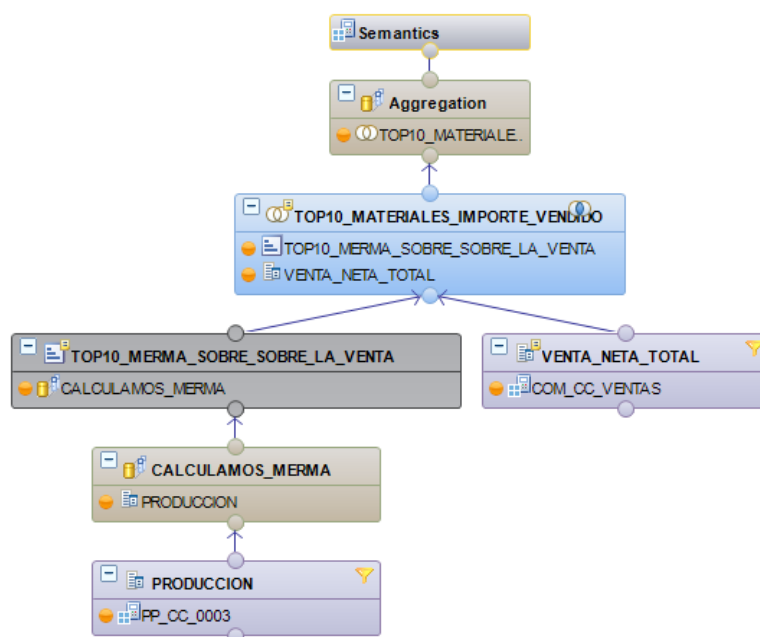


Ilustración 15: Diagrama HANA view producción sobre merma

La vista empieza con un nodo proyección, proveniente de la vista del cuadro de mando de Operaciones, filtrado por una variable de entrada que representa al ejercicio, mostrando la producción total de tableros de cada calidad para todos los materiales con el mismo ejercicio que la variable de entrada.

En el nodo de agregación se obtienen los totales de cada calidad para los materiales, con los que se crea una nueva columna con la fórmula anterior para calcular la merma, para después en el nodo de tipo Rank obtener los 10 materiales cuya merma es mayor.

Del cuadro de mando de Comercial se reutiliza su vista para obtener las ventas netas totales por material, filtradas por la misma variable de entrada anterior, para unir las con el resultado del nodo ranquin.

El último nodo de agregación tiene la misma función que una proyección, pues no tiene ninguna columna agregada, pero es necesario para consolidar el resultado del join anterior.

Con esto, quedaría finalizada la creación e integración de todos los orígenes de datos creados.

A continuación, se muestra la tabla perteneciente a la fase de análisis de los requisitos, pero esta vez rellena con todos los orígenes de datos:

Ratio	Origen de datos
Indicador Facturación	SC_CQ_CONCEPTOS

Indicador EBITDA	SC_CQ_CONCEPTOS
Indicador Ventas por empleado	HRC_CQ_RECURSOS_HUMANOS
Indicador deuda EBITDA	SC_CQ_CONCEPTOS
Indicador OEE	SC_CQ_CONCEPTOS
Circulante Clientes	SC_CQ_CONCEPTOS
Circulante Proveedores	SC_CQ_CONCEPTOS
Inventario Logístico	SC_CQ_CONCEPTOS
Inventario Contable	SC_CQ_CONCEPTOS
Número Empleados	SC_CQ_CONCEPTOS
Deuda Financiera Neta	SC_CQ_CONCEPTOS
Espesor Medio Bruto	SC_CQ_CONCEPTOS
TOP 10 Ventas materiales sobre merma	DG_CQ_TOP10_VENTA_Y_SU_MERMA
TOP 10 Producción materiales sobre merma	DG_CQ_TOP10_MERMA_Y_SU_VENTA

Tabla 5: Origen de datos de ratios actualizados

Una vez definidos los orígenes de datos, y teniendo el prototipo del diseño del cuadro de mando, se procede al diseño de la aplicación final en Design Studio.

3.5.2 Front-end

Se empieza definiendo la estructura del cuadro de mando. Está compuesta por tres paneles principalmente: PANEL_MARCO_SUPERIOR, PANEL_MARCO_LATERAL y PANEL_CUERPO.

El primero de ellos es el contenedor que compone la cabecera del cuadro de mando, de anchura automática y altura fija de 32 píxeles, compuesto por:

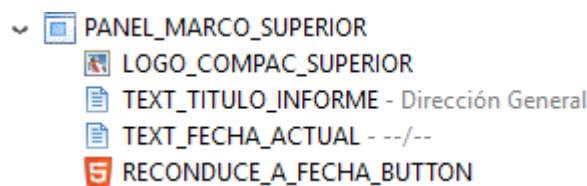


Ilustración 16: Estructura marco cabecera

El primero de los componentes de la estructura anterior es el logo de la empresa cliente, que se muestra a la izquierda. El segundo es el título del informe, que en nuestro caso es Dirección General. El tercero es la fecha actual, que es un texto que de forma predeterminada se muestra sin valores, para después cargar la fecha. El último componente es un evento que se activa clicando encima de la fecha, e indica con el cambio de color de un botón del menú del marco lateral que es utilizado para cambiar el valor de la fecha.

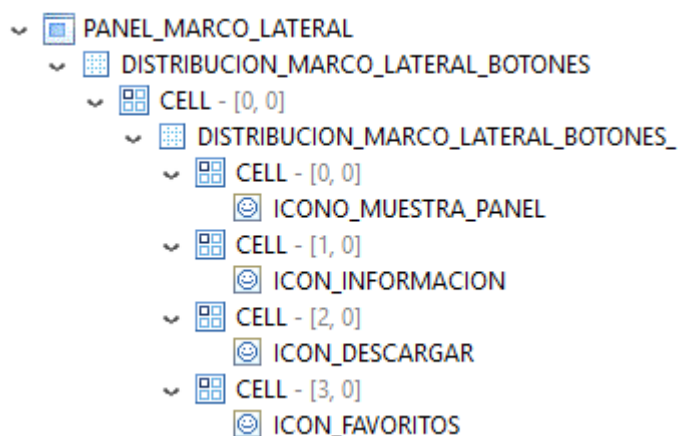


Ilustración 17: Estructura marco menú lateral

El PANEL_MARCO_LATERAL, de altura automática y anchura fija de 32 píxeles, está compuesto por un contenedor de tipo *grid* de dos filas y una columna. La fila inferior está vacía, solo se utiliza para ajustar proporcionalmente la altura de la celda superior, la cual es tres veces más pequeña. La fila superior está compuesta a su vez por otro contenedor de tipo *grid*, de cuatro filas de igual tamaño y una sola columna. Cada una de estas filas forman el menú de botones laterales del cuadro de mando.

El primer icono corresponde al botón que hay que seleccionar para cambiar la fecha, que es la que filtra los datos de las fuentes de datos hasta la fecha introducida. Este botón es el mismo que anteriormente se indicaba que se iluminaba al clicar en la fecha. Así, el accionar el botón aparece un pequeño informe, que muestra la fecha actual por la que se filtran los datos, además de dos *list box*, uno con los ejercicios y otro con los periodos, permitiendo al usuario seleccionar un ejercicio-periodo. Al seleccionar una fecha distinta a la que había, se vuelven a cargar los orígenes de datos teniendo en cuenta la nueva fecha.

El segundo es un botón de información del cuadro de mando. Al accionarlo muestra un pequeño formulario con un texto fijo que haya introducido manualmente el responsable de cada cuadro de mando.

El tercer botón corresponde al de exportar el cuadro de mando. Eligiendo el formato y la orientación de la hoja, permite exportar la vista del cuadro de mando a un archivo PDF con el mismo nombre que el título del cuadro de mando, proporcionando la oportunidad de añadir algún comentario al final del documento. Esta opción viene bien cuando se quiere enviar una captura del

cuadro de mando a un empleado que no pueda visualizarlo directamente, permitiendo el envío a través de un correo con el PDF adjunto, exportado del cuadro de mando.

El último botón permite al usuario guardar el cuadro de mando entre sus favoritos, dando la posibilidad también de cambiar a otro de sus favoritos.

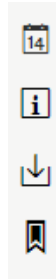


Ilustración 18: Diseño botones menú lateral izquierdo

En el PANEL_CUERPO se encuentran todas las gráficas, así como los indicadores superiores. La estructura principal de este panel está formada por los siguientes contenedores:

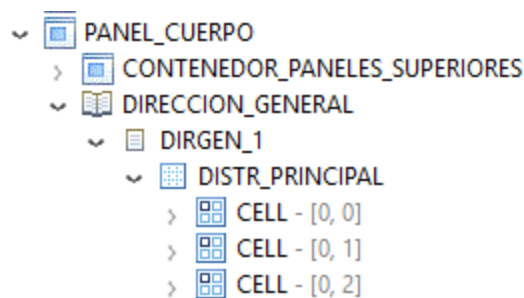


Ilustración 19: Estructura panel central

Puede observarse que está formado por un panel, que es el contenedor de los indicadores superiores, y un contenedor de tipo libro. Este último contenedor permitirá, en caso de que todas las gráficas no quepan en una sola pantalla, posibilitar el cambio entre pantallas, al igual que las páginas de un libro. En nuestro caso no es así, pues todas las gráficas e indicadores caben en una sola pantalla, pero se ha heredado el empleo de esta técnica de los otros cuadros de mando anteriores para, en un futuro, facilitar la posible ampliación de este cuadro con más gráficas.

El contenedor de los paneles superiores está formado por una *grid* de cinco columnas de una sola fila, que compondrán los contenedores de los indicadores superiores del cuadro de mandos:

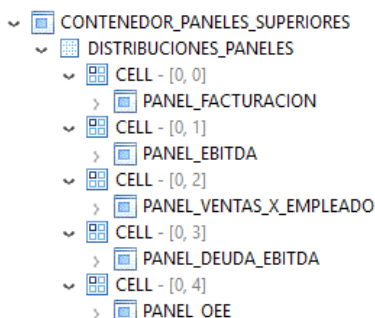


Ilustración 20: Estructura indicadores superiores

En cada columna de la *grid* se encuentra un contenedor de tipo panel, que a su vez contiene otro de tipo *grid*, de tres filas de tamaño equitativo con una columna, pues cada indicador está formado por:

- **Cabecera:** compuesta por un icono que identifica al indicador junto con el nombre de este.
- **Cuerpo:** formado por el valor real y el valor planificado del indicador, a ejercicio-periodo filtrado.
- **Pie:** un icono de una flecha vertical que representa si es superior o inferior el valor real del indicador respecto el valor real del mes anterior, además de un texto cuyo valor se actualiza con el porcentaje de la diferencia respecto del mes anterior, y un texto fijo informativo del valor mostrado.

Como se ha explicado anteriormente, uno de los requisitos era que se cambiara el color del porcentaje de diferencia respecto del mes anterior, dependiendo de si era positivo o negativo. Por este motivo, se ha programado el texto con el porcentaje de diferencia respecto del mes anterior para que, si es positiva se pinte de color verde, y si es negativa en rojo. El icono además de

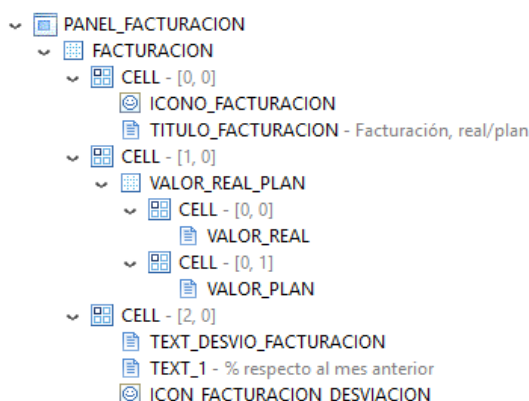


Ilustración 21: Estructura interior de indicadores superiores



modificarse el color, si es positivo se muestra una flecha hacia arriba y, en caso contrario, un icono con la misma flecha, pero esta vez orientada hacia abajo.

La estructura del resto de indicadores del panel superior es la misma que la anterior imagen, con la que se obtiene el siguiente resultado:

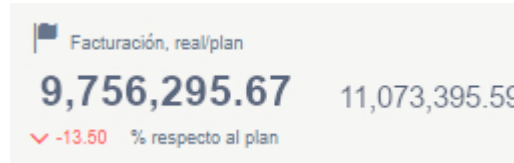


Ilustración 22: Indicador facturación

La primera hoja del contenedor de tipo libro, donde se encuentran las gráficas, se ha dividido de forma que satisfaga el diseño del prototipo. Así, está compuesto por una *grid* de una fila con tres columnas, siendo la columna del medio, donde se encontrarán las gráficas de tipo ranquin, tres veces el tamaño de las laterales:

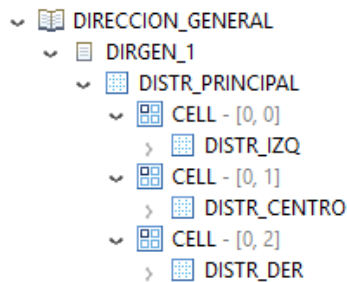


Ilustración 23: Estructura distribución gráficas

Empezando por la zona correspondiente a la distribución izquierda, puede encontrarse un contenedor de tipo *grid* (DISTR_IZQ) compuesto por tres filas de tamaño proporcional con una columna. Cada una de estas filas, contiene un panel al que se le ha aplicado un color de fondo que hará de marco para la gráfica. Este panel tiene la siguiente estructura:

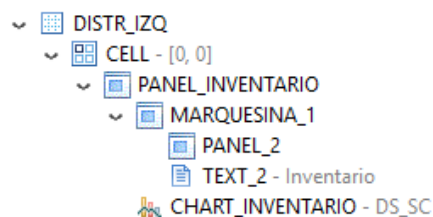


Ilustración 24: Estructura distribución gráficas izquierda

Puede observarse que está compuesto por un panel el cual, a modo de marquesina, mostrará en el lateral izquierdo un rótulo, compuesto por un texto informativo de la gráfica orientado verticalmente, además de contener a la propia gráfica.

El resto de los contenedores de las otras distribuciones, central y derecha, tienen la misma estructura que la imagen mostrada para cada gráfica, por lo que queda presentada la estructura interna del cuadro de mando

A continuación, se procederá a analizar las propiedades de las gráficas con las que han sido creadas en el cuadro de mando. No obstante, para entender mejor qué datos muestra cada una, va a analizarse primero las fuentes de datos.

Las fuentes de datos del cuadro de mando de Dirección General pueden resumirse con esta tabla:

Nombre Fuente Datos	Origen Datos
DS_FECHA_CIERRE	CC_CMI_FECHACIERRE
DS_MSUP_1	DG_CQ_MARCADORES_SUPERIORES
DS_MSUP_2	DG_CQ_MARCADORES_SUPERIORES
DS_TOP10PRODUCCION	DG_CQ_TOP10_MERMA_Y_SU_VENTA
DS_TOP10VENTAS	DG_CQ_TOP10_VENTA_Y_SU_MERMA
DS_HRC	HRC_CQ_RECURSOS_HUMANOS
DS_SC	SC_CQ_CONCEPTOS

Tabla 6: Equivalencias entre fuente de datos y origen de datos

Puede notarse que los orígenes de datos son las vistas que se han creado de la base de datos, a excepción de la de recursos humanos y la de conceptos, que ya estaban creadas y han sido reutilizadas para este cuadro de mando.

La fuente de datos de fecha cierre no posee ningún indicador ni gráfica, pues se utiliza únicamente para establecer la última fecha de cierre, anteriormente explicada, que han introducido los usuarios. Esta fecha es la que filtrará los datos del resto de fuentes de datos hasta la fecha obtenida.

Se ha dividido el origen de datos de los marcadores superiores en dos fuentes de datos, ya que los valores para el indicador de Ventas por empleado, al haber sido introducidos en la vista a nivel de columna, tienen que recuperarse con distinto nivel de agregación en otra fuente de datos, pues el resto se recuperan a nivel de fila.

Una vez definidas las fuentes de datos del cuadro de mando, las correspondientes a cada indicador y gráfica son:

Nombre Fuente Datos	Indicadores	Gráficas
DS_MSUP_1	<u>Resto de indicadores</u>	Espesor medio bruto
DS_MSUP_2	Venta por empleado	
DS_TOP10PRODUCCION		TOP10 Producción
DS_TOP10VENTAS		TOP10 Ventas
DS_HRC		Número de empleados
DS_SC		<u>Resto de gráficas</u>

Tabla 7: Correspondencia fuentes de datos con indicadores y gráficas

Para analizar mejor las características de las gráficas, se han agrupado en tres grupos:

- **Gráficas real-plan:** Estas gráficas tienen como dimensión la correspondiente al dato que se estudia en cada gráfica, y como medidas el valor real y el plan.
- **Gráficas que comparan dos valores reales:** Tienen dos dimensiones y una medida, el valor real.
- **Gráficas de ranquin:** Tienen una dimensión, los materiales, y dos medidas, la venta/producción y la merma.

Es importante resaltar que en las fuentes de datos de TOP10PRODUCCION y en la de ventas, se ha establecido el orden de los valores de las dimensiones descendientemente, en función de los valores de las medidas de merma y ventas, respectivamente. Esta ordenación descendente es la que dará a la gráfica la apariencia de ser un ranquin, pues en niveles inferiores, como en la creación de las vistas de la base de datos, no es posible realizar este tipo de ordenaciones, dejándolas a realizar en el nivel de presentación.

En la siguiente tabla se muestran las dimensiones y medidas, así como el tipo de gráfica empleado, para cada una de las gráficas:

Gráfica	Tipo gráfica	Dimensiones	Medidas
Inventario	Gráfica de columnas	Inventario Contable Inventario Logístico	Valor real
Circulante cliente	Gráfica de columnas	Circulante Clientes	Valor real
			Valor plan
Circulante proveedor	Gráfica de columnas	Circulante Proveedores	Valor real
			Valor plan
TOP10 Ventas	Gráfica de barras con dos ejes X	Material	Venta
			Merma
TOP10 Producción	Gráfica de barras con dos ejes X	Material	Venta
			Merma
Número empleados	Gráfica de columnas	Empleados	Valor real
			Valor plan
Deuda financiera neta	Gráfica de columnas	Deuda financiera neta	Valor real
			Valor plan
Espesor medio bruto	Gráfica de columnas	Espesor medio bruto	Valor real
			Valor plan

Tabla 8: Tipo de gráfica empleada, dimensiones y medidas

Una alternativa a la gráfica de columnas podría ser la gráfica de tipo bala, ya que es la mejor opción a la hora de comparar dos medidas que guardan relación

de una misma dimensión. No obstante, se ha optado por la de columnas por las siguientes razones:

- El diseño del resto de cuadros del CMI utilizan mucho las gráficas de bala, por lo que utilizarlas en este también haría que quedara muy sobrecargado.
- La cantidad de gráficas que se muestran en este cuadro de mando es reducida, por lo que haría que con las gráficas de tipo bala quedara más espacio vacío, o las gráficas demasiado grandes.
- La gráfica de columnas facilita la rápida visualización en gráficas con pocas columnas, que es nuestro caso pues solamente poseen dos medidas, convirtiendo la gráfica de columnas en una buena opción.

En cuanto a las gráficas de ranquin, se ha optado por el tipo de gráfica de barras con dos ejes X, pues es el que mejor cubría los aspectos visuales requeridos al tener una dimensión con dos medidas.

Todas estas gráficas se muestran con las mismas propiedades, mostrando únicamente un color de fondo, la etiqueta de las dimensiones junto con el de las medidas, y el eje X para las gráficas de columnas y el Y para las de barras. En aquellas que poseen más de una medida se han utilizado colores para diferenciarlas. Además, en las gráficas de barras con dos ejes X se muestra la leyenda de las medidas pues, al comparar en el resto de las gráficas el valor plan con el real con los mismos colores, podría llevar a confusión al usuario.

Con todo esto, se finaliza el desarrollo de la solución en su totalidad. En el anexo A.2.1, se muestra el resultado final del cuadro de mando de Dirección General.

Cabe destacar que el resultado no incluye solamente lo mostrado, ya que bastantes componentes no pueden apreciarse en la imagen. Uno de estos es el detalle que se muestra cuando el cursor del ratón se sitúa encima de cualquier barra o columna de las gráficas, mostrando una pequeña ventana encima de la posición del cursor con el valor tanto de la dimensión como de la medida:



Ilustración 25: Detalle cursor sobre gráfica

Este nivel de detalle viene predefinido en las gráficas realizadas en Design Studio, por lo que los indicadores superiores del cuadro de mando no lo poseen pues, como se ha dicho anteriormente, son un componente de tipo texto al que se le pasa el valor a mostrar a través de una fuente de datos.

3.6 Implantación

Esta fase consiste en la puesta en marcha del nuevo cuadro de mando, uniéndolo con el resto del cuadro de mando integral. Consta de dos partes: paso de los Sistemas de desarrollo a calidad, y de calidad a productivo de todas las modificaciones; y publicación del cuadro de mando en la plataforma de BI.

3.6.1 Transporte entre Sistemas

A continuación, se realizará la transportación de las modificaciones realizadas en el Sistema de desarrollo del repositorio de la base de datos HANA.

Los objetos que van a ser transportados son los correspondientes a las vistas creadas para la obtención de las fuentes de datos para el cuadro de mando.

Para transportar estas modificaciones, debe dirigirse primero a la plataforma del servidor de desarrollo de la base de datos HANA del cliente. Una vez entrado con las credenciales oportunas en la plataforma, se observará que está ‘fiorizada’, es decir, que está desarrollada con SAP Fiori con la intención de ofrecer mayor interactividad y variedad de recursos con una interfaz atractiva. Este detalle puede observarse en la forma de los botones, colores de fondo, fuentes de los textos, iconos... ya que en todas las aplicaciones que están ‘fiorizadas’ se utilizan prácticamente los mismos.

En la página principal de la plataforma del servidor de desarrollo de HANA, se encuentran varias funcionalidades. Entre estas puede encontrarse el estado de los sistemas HANA, así como una gráfica con los estados de los transportes realizados. Se centrará en el menú de transporte, que es el indicado para realizar el traspaso de las modificaciones de un sistema a otro. El menú transporte, a su vez, está formado por tres submenús: *System*, que muestra el estado de los sistemas HANA, por lo que permite comprobar que el sistema al que quiere realizarse el transporte está operativo; *Transports*, que es en el que aparece una tabla, en la que cada fila corresponde a los distintos paquetes por los que está organizado el sistema HANA, y las columnas muestran información de los distintos paquetes, como el sistema fuente, el objetivo, el modo de transporte...; y *Logs*, que muestra una lista de todos los transportes realizados, mostrando el estado resultado de cada uno, entre otra información.

Centrándose en el submenú *Transports*, se selecciona el paquete del sistema HANA en el que se encuentran las modificaciones. Si estas se encuentran

en varios paquetes, deberá transportarse uno, y después otro. Una vez seleccionado el paquete, se verifica que el sistema origen del que se va a transportar es desarrollo y el sistema objetivo es calidad⁸, y se clicca el botón de *Start Transport*. Nada más pulsarlo, aparecerá un mensaje y, cuando termine el transporte, otro mensaje informando de la finalización. Dependiendo del tamaño de las modificaciones el transporte tardará más o menos. Con esto, concluiría el transporte del sistema HANA desarrollo al de calidad.

El transporte entre el sistema HANA calidad y el de productivo sigue las mismas indicaciones que las anteriormente citadas.

3.6.2 Publicación del cuadro de mando

Una vez añadidas las vistas en el Sistema HANA productivo, debe publicarse el cuadro de mando. Una de las ventajas de desarrollar la solución con SAP BusinessObjects Design Studio es su guardado directo en la plataforma de BI, mientras que otras herramientas requieren guardar la solución en local y después subirla manualmente a la plataforma. Por este motivo, solo hay que enlazar este cuadro de mando con la pantalla principal del CMI.

Se accede a la pantalla principal del CMI, que está compuesta por la cabecera del cliente, que se ha empleado en el nuevo cuadro de mando, una imagen de fondo, y seis botones alineados en la parte baja de la pantalla. Estos botones son los que permiten cambiar de un cuadro de mando a otro.

En un primer momento se pensó integrar todos los cuadros de mando en uno solo, pero dada la complejidad de cada cuadro de mando, haría que tardara demasiado en cargarse siendo, en realidad, cuando el usuario solamente quería ver uno de ellos. Por este motivo, se optó por la pantalla principal y, cuando se selecciona un cuadro de mando a través del botón, este se carga en otra pestaña de la plataforma, sin penalizar excesivamente al rendimiento.

El botón del cuadro de mando de Dirección General ya estaba creado, pero al seleccionarlo no llevaba a ningún cuadro, por lo que debe configurarse para añadirle esta funcionalidad. Para esto, se selecciona el botón y selecciona el evento *On click*. Este evento viene por defecto en los botones creados en Design Studio, por lo que solo debe introducirse el código en JavaScript para ejecutar el cuadro de mando de Dirección General.

Una vez configurado el botón de la pantalla principal de CMI, los usuarios ya podrán acceder como de normal al cuadro de mando de Dirección General.

⁸ El sistema de calidad también puede ser nombrado como test, o consolidación.

3.7 Pruebas

Una vez ya está diseñado todo el cuadro de mando, se procede a verificar que los datos mostrados son correctos.

En este cuadro todas las gráficas, a excepción de las de ranquin, se obtienen directamente de las tablas personalizadas que se han comentado con anterioridad. Para verificar que los datos mostrados en el cuadro corresponden a los introducidos en estas tablas, y no han sufrido ninguna transformación durante el paso por las vistas que se han creado, debe realizarse la siguiente comprobación:

- **En el sistema R3 de SAP del cliente:** se ejecuta la transacción 'se16'. Esta transacción nos permitirá visualizar el contenido de las tablas personalizadas. Una vez ejecutada, se introduce el nombre de las tablas a partir de las que se han creado las vistas: ZBI_SERVCORP y ZBI_HHRR. Se filtran estas tablas por año igual a 2018 y mes igual a 2, mostrándose así todos los conceptos introducidos en este mes. Se ha utilizado esta combinación ejercicio-periodo para hacer pruebas, pero podría haberse elegido cualquier otra. Para cada concepto utilizado, debe quedarse con su valor real y su valor plan, y se comparan para cada gráfica e indicador del cuadro de mando de Dirección General.

Tras verificar los datos de las gráficas e indicadores en las que se comparan datos reales con los planificados, se procede a cuadrar los datos de las gráficas de ranquin.

Los valores de estas gráficas se deben comparar con una *query*⁹. Esta *query* se puede consultar tanto desde el portal de SAP NetWeaver, o desde BEx Analyzer, que es una herramienta analítica, de informes y diseño que está embebida en Microsoft Excel. En esta *query* puede encontrarse todas las ventas y producción de la empresa desglosada por jerarquías, como diseño, zona, calidad...

No puede ser mostrado este proceso de verificación mediante imágenes para preservar la privacidad de los datos del cliente, pero los datos mostrados en el cuadro de mando de Dirección General son correctos.

3.8 Trabajos futuros

Finalizado el cuadro de mando hasta la primera entrega, llega el momento de mostrárselo a los usuarios finales. Como se ha explicado con anterioridad, estos son principalmente comerciales y altos directivos. Así pues, se concierta una

⁹ Informe creado con SAP Query.

reunión con estos, para exponer el resultado final. Esta es una gran oportunidad para que los consultores puedan exponer todos los problemas que han tenido durante el desarrollo y cómo se han ido resolviendo. La intención es añadir valor, además del que ya tiene, a la solución creada.

Tras esta reunión, se consiguen las pautas para llegar a la segunda entrega. A pesar de haber cumplido todos los objetivos de la primera entrega, se marcan las siguientes directrices:

- Los datos de los indicadores de la cabecera correspondientes el OEE están intercambiados, es decir, el de pulido en realidad es el de vacuum, y el de vacuum es el de pulido.
- El porcentaje mostrado en cada indicador de la cabecera debe modificarse. Se está mostrando el porcentaje de desviación del valor real respecto al valor real del periodo pasado, y ahora se debe calcular mediante el porcentaje de desviación entre el valor planeado y el real.
- En todas las gráficas en las que se compara el valor real con el planificado, tendrá que aparecer un indicador con el porcentaje de desviación de ambos valores respecto el último periodo del ejercicio anterior, correspondiente al cierre del ejercicio.
- Limitar la merma de los ránkines para que se calcule, en el caso de los materiales de cuarzo, sólo con una determinada orden de fabricación.

Con los requisitos tomados para la segunda entrega, es hora de ponerse a trabajar. Primero, se realiza un análisis de cada nuevo requisito, y se plantea una posible solución, con el fin de poder proporcionar al cliente una fecha para la segunda entrega:

- **Indicadores de OEE intercambiados:** Se revisarán las tablas Z, donde los usuarios introducen los datos directamente, para corroborar que los datos están intercambiados, y se cambiará el origen de los datos los indicadores en caso de que estén cambiados.
- **Porcentaje desviación real plan de indicadores:** Se modificará la fórmula mediante la que se calcula el valor de este porcentaje, cambiando el valor real del periodo anterior por el planeado. Esta modificación se replicará para todos los indicadores superiores.
- **Porcentaje desviación ejercicio anterior de gráficas:** Este nuevo requisito es el más cambio supondrá. Se sacarán de la base de datos los datos correspondientes al último periodo del ejercicio anterior, y se configurarán todas las gráficas para que comparen estos valores.



- **Limitar órdenes de merma:** Esta modificación consiste en modificar la vista que se está sacando para la gráfica de ránkines. En HANA Studio, se añadirá un filtro sobre las órdenes de producción de cuarzo para que sólo muestre la orden deseada.

El desarrollo de estos requisitos hasta llegar a la segunda entrega queda fuera del alcance de este trabajo de fin de grado.

3.9 Conclusión

El proceso de implantación de una solución de Business Intelligence comprende varias fases. La primera, y de las más importantes, es la toma de requisitos, mediante la cual se basarán todos los desarrollos posteriores. Seguida de esta se encuentra la planificación, en la que se deberá desglosar todas las tareas a realizar por cada fase, especificando la duración de cada una, con la finalidad de poder a portar al cliente información sobre las fechas de entrega. Una vez planificado, llegaría el análisis del problema que, partiendo de los requisitos tomados, se determinaría las posibles soluciones, evaluando las ventajas e inconvenientes de cada una, hasta dar con la solución más correcta para el caso en el que nos encontremos. Como se ha venido explicando a lo largo de este trabajo, la parte visual es un factor esencial en este tipo de soluciones por lo que, con la solución a desarrollar en mente, es hora de pensar en el diseño que poseerá. En esta fase puede ayudarse mediante bocetos en papel, prototipos digitalizados, o incluso otros más elaborados que permitan la interacción con el usuario. Tener el diseño claro desde el primer momento es algo que favorece mucho al desarrollo de estas soluciones, y como el tiempo apremia, y más en la consultoría, cabe destacar la importancia de los bocetos, o prototipos en papel, en este tipo de soluciones, pues son rápidos de hacer y el cliente puede ir guiándolos hacia el resultado que desea, sin perder excesivo tiempo diseñando prototipos más complejos y elaborados. Con la solución propuesta y su diseño, llega el momento del desarrollo. En soluciones de BI este desarrollo suele dividirse en dos etapas: la que está relacionada con la base de datos, preparando los datos que se sacarán en la solución, llamada *back-end*; y la otra más enfocada en el diseño de la solución, *front-end*, que va desde recopilar las fuentes de datos del anterior nivel hasta implementar la interacción, si la hubiere, con el usuario. Una vez desarrollada la solución, debe ponerse en funcionamiento. Dependiendo de las herramientas utilizadas, e incluso los usuarios finales de la solución, esta fase puede ser muy distinta, pues no es lo mismo que la solución sea accesible para un único usuario, que para toda una empresa. Tras la publicación de la solución, debe comprobarse que los datos mostrados son correctos, ya que la relevancia este tipo de soluciones reside en poder analizar datos por lo que, si los datos mostrados no son veraces, no serviría para nada.

Cabe destacar que con otras herramientas software puede alcanzarse los mismos resultados, pero puesto que los sistemas de información de la empresa cliente son de SAP, y en la empresa en la que me encuentro se aplican sistemas y soluciones empleando principalmente herramientas SAP, ha sido una muy buena oportunidad para descubrir el uso de estas y qué funcionalidades pueden ofrecer. Por este motivo, me gustaría agradecer a Sothis, sobre todo a mis compañeros del Equipo de Analíticas, todas las lecciones que me han dado, todos los consejos, ya no solo profesionales sino también personales, que han despertado en mí una gran pasión por el mundo de la consultoría.



Bibliografía

- Belohlavek, P. (2006). *OEE: Overall Equipment Effectiveness*. Blue Eagle Group.
- Columbus, L. (2018). The State Of Cloud Business Intelligence. *Forbes*.
- Dresner Advisory Services, LLC. (29 de Marzo de 2018). Cloud Computing and Business Intelligence Market Study.
- DuttaRoy, S. (2016). *SAP Business Analytics - A Best Practices Guide for Implementating Analytics Using SAP*. Apress.
- Granollers, T., Lorés, J., & Cañas, J. J. (2005). *Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario*. UOC.
- iMinds. (2009). *EBITDA: Money*. iMinds.
- José Onofre Montesa Andrés. Representando el Cronograma mediante el diagrama de Gantt. Asignatura de Gestión de Proyectos.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*.
- Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM JOURNAL*, 314-319.
- Meier, M., Sinzig, W., & Mertens, P. (2005). *Enterprise Management with SAP SEM / Business Analytics*. Alemania: Springer.
- Qlik Sense. *What are dimensions and measures?* Obtenido de Qlik Sense: <https://help.qlik.com>
- SAP SE. BOD310 - Design Studio 1.6 Basic Training.
- SAP SE. HA300 - SAP HANA Implementation and Modeling.
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2018). *Business Intelligence, Analytics, and Data Science. A managerial Perspective*. Pearson.
- Watson, H., & Wixom, B. (2007). The Current State of Business Intelligence. *Computer*, 96-99.

Anexo A

A continuación, se muestran las imágenes referencias durante el trabajo. Se han situado en este Anexo por el interés que poseen, con la finalidad de poder preservar el mismo estilo durante todo el documento, y que sean accesibles fácilmente en cualquier momento durante la lectura de este Trabajo de Fin de Grado.

A.1 Procesos durante el prototipo

A.1.1 Primer boceto

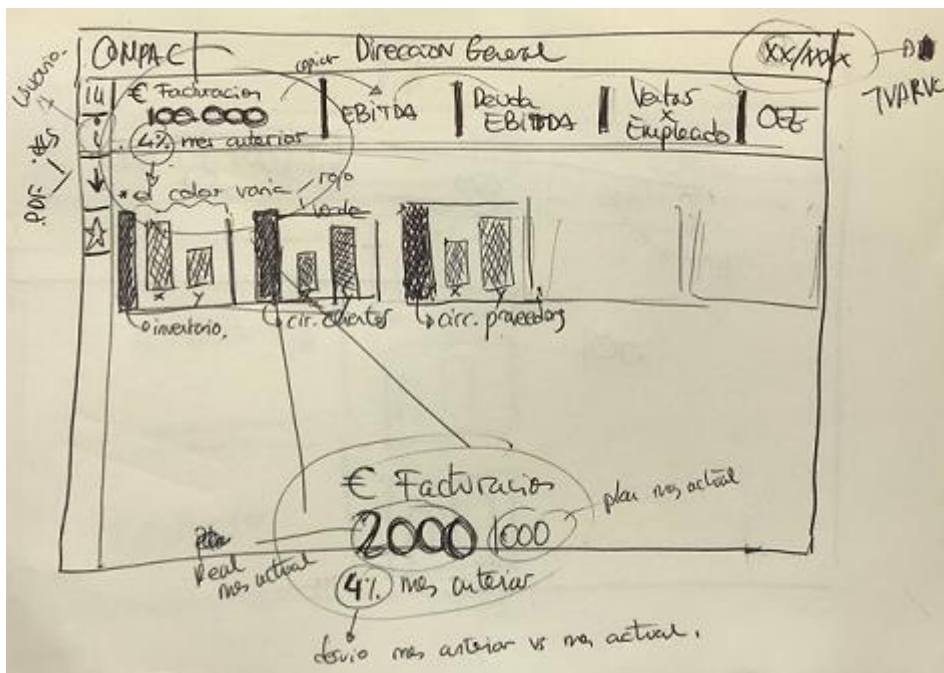


Ilustración 26: Primer boceto original

A.1.2 Segundo boceto

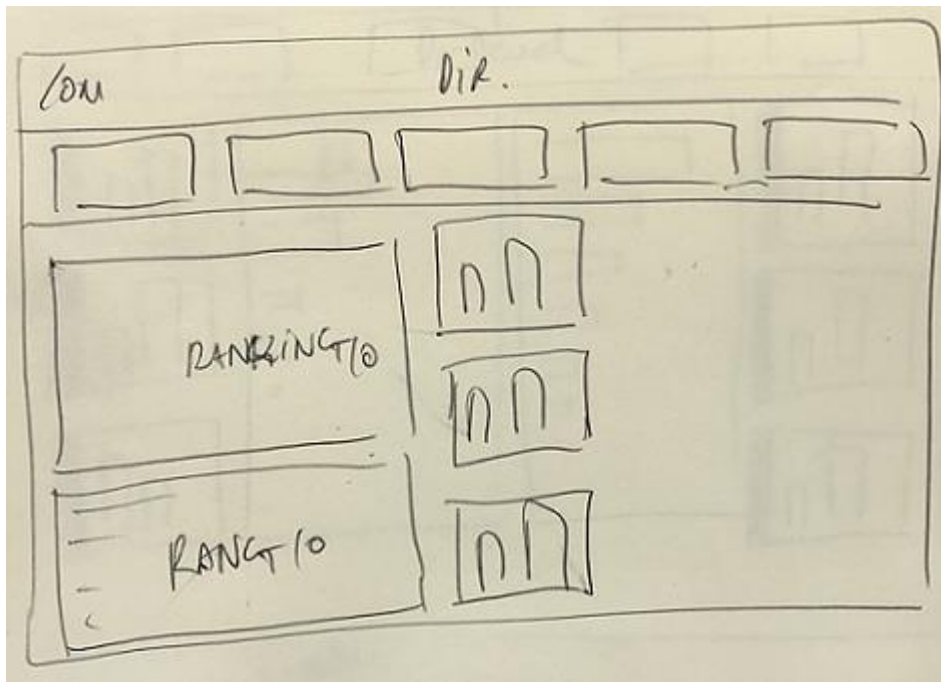


Ilustración 28: Segundo boceto original

A.1.3 Tercer boceto



Ilustración 27: Tercer boceto original

A.1.4 Prototipo digital

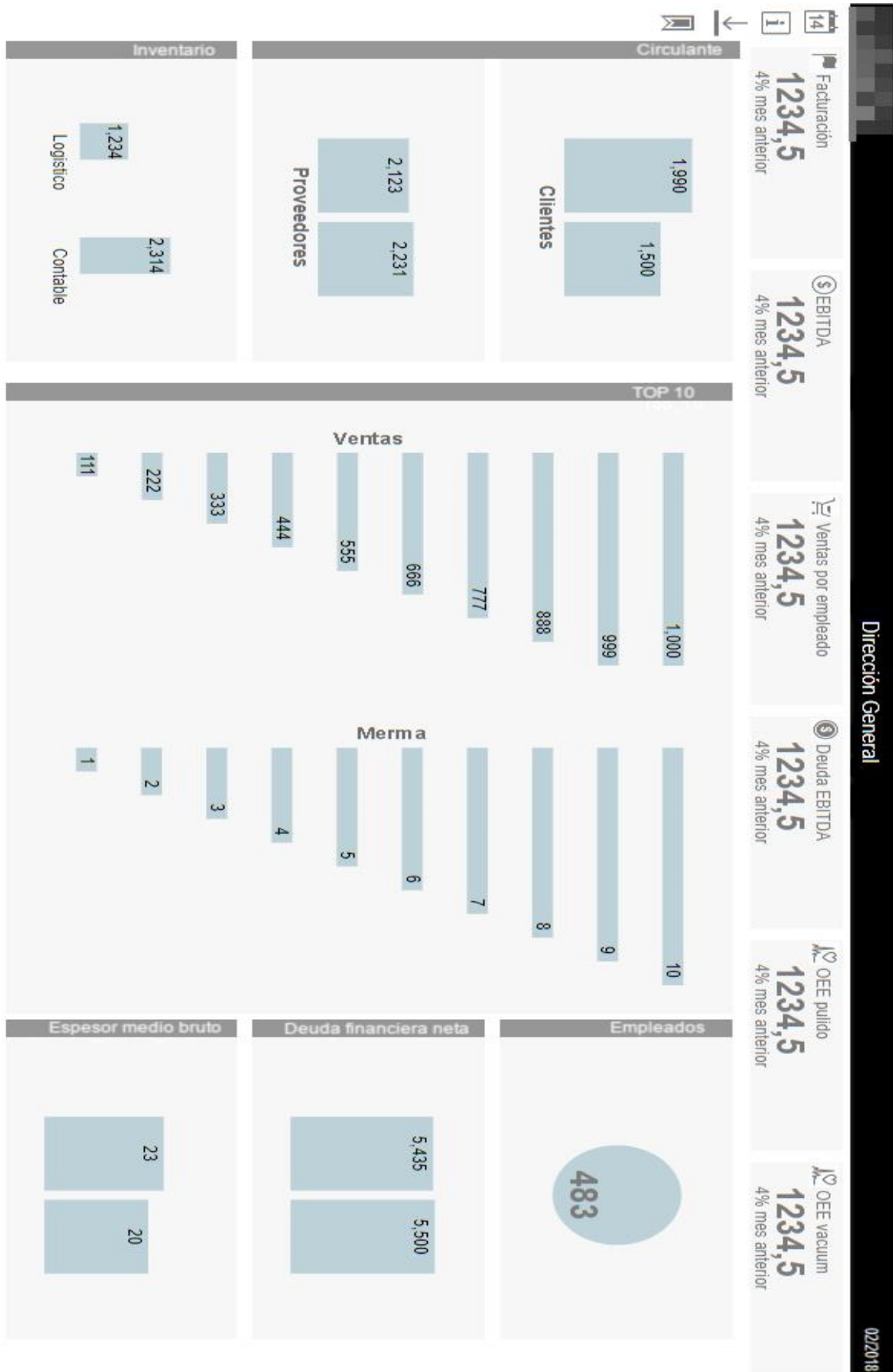


Ilustración 29: Prototipo digitalizado



A.2 Solución final

A.2.1 Primera entrega

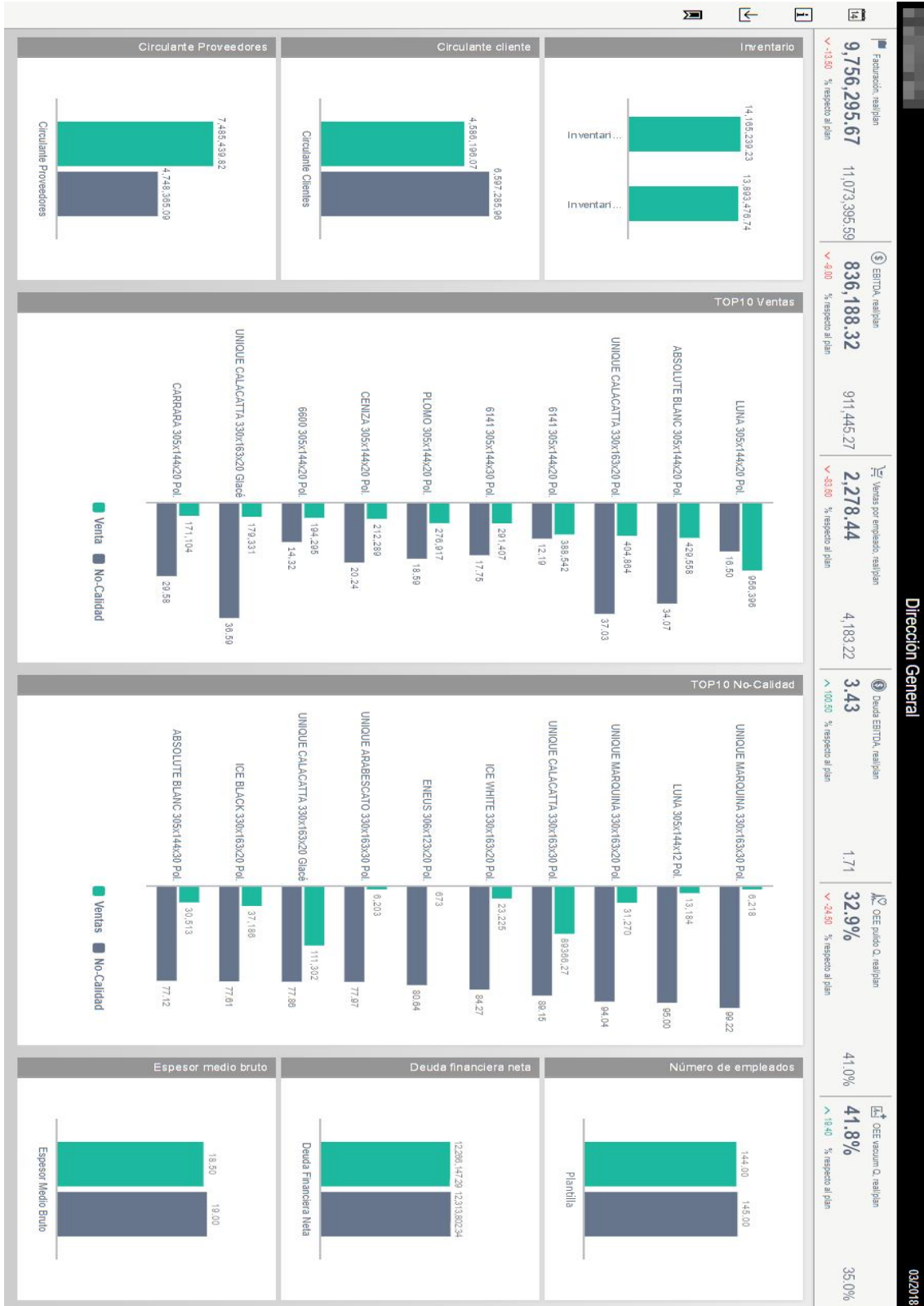


Ilustración 30: Solución final primera entrega

Anexo B

B.1 Sothis

Sothis es una empresa fundada en 2008 que ofrece servicios relacionados con las tecnologías de la información, teniendo en mente el gran impacto que tiene la tecnología en la forma de hacer negocio de los clientes.

En la actualidad posee más de 650 empleados repartidos entre las oficinas de Valencia, Barcelona, Madrid, Valladolid y Aranda de Duero, proporcionando servicios a clientes de más de 20 países, dando como resultado una facturación de alrededor de 37 millones de euros en 2017.

B.1.1 Misión

La misión de Sothis es desarrollar un enfoque innovador, a través del talento de sus Personas, donde los sistemas de información de una empresa estén siempre enlazados y trabajen con un dato único, utilizando siempre fabricantes de referencia.

B.1.2 Visión

Su visión es convertirse en el principal proveedor de tecnologías de la información de referencia internacional.

B.1.3 Valores

- **Pasión, mente abierta y esfuerzo.** Estos valores son los que caracterizan a las Personas de Sothis, que se encuentran en el centro del Modelo Organizativo de la empresa, para poder aumentar el Orgullo de Pertenencia.
- **Agilidad, aprendizaje y evolución.** Son las bases que sostienen la manera de hacer las cosas en Sothis.
- **Liderazgo.** Se entiende que todas las Personas somos líderes en potencia, y podemos ejercer como tal trabajando en equipo, dando ejemplo a los demás, siendo grandes comunicadores y formando parte de un Sistema entendido como un todo mayor que la suma de las partes.

B.1.4 Productos

Sothis posee un amplio catálogo de soluciones, entre las que pueden encontrarse:

- Automatización y control de los procesos industriales.
- Business Intelligence.
- Ciberseguridad.
- Gobierno y gestión de la información.
- IoT industrial.
- Planificación avanzada de la producción y optimización del transporte.
- GDPR.
- SAP Hybris CRM y E-Commerce.
- SAP SuccessFactors.
- SAP S4 HANA.
- Siemens Simatic IT MES.
- Virtualización e hiperconvergencia.

Además de estas soluciones, Sothis también ofrece distintos servicios:

- **Formación:** portfolio de actividades y productos de formación con el objetivo de mejorar la capacitación de usuarios y técnicos.
- **Gestión de TI:** permite que la empresa delegue la gestión de sus sistemas de información para centrarse en su negocio.
- **Gestión tecnología industrial:** ofreciendo al cliente servicios de mantenimiento software y hardware 24x7x365, además de análisis de eficiencia de la planta.
- **Centro soporte aplicaciones SAP:** aplicaciones con garantía de calidad gracias al certificado de *Partner Center of Expertise* (PCoE) de SAP.
- **Gestión de la seguridad informática:** servicios de monitorización, permitiendo identificar, detectar, gestionar y recuperar incidentes.

El profundo conocimiento de los sistemas de información industriales, los sistemas de información generalistas y las aplicaciones de negocio permiten la aplicación de estas soluciones y servicios a sectores como: agroalimentación, farmacéutico, químico, construcción, distribución y automóvil. Además, dada la gran especialización de Sothis, se han creado varias unidades de negocio para tratar en profundidad las soluciones y servicios que guarden relación:

- **UNE SAP:** se gestionan todas las soluciones y servicios relacionados con SAP.

- **UNE CSI:** se gestionan las relacionadas con la consultoría y sistemas de información.
- **UNE AC:** especializada en sectores industriales, es la responsable de actividades de automatización y control.

B.1.5 Evolución

A pesar de su reciente creación en 2008, la siguiente imagen resume los hitos alcanzados por Sothis en estos diez años:

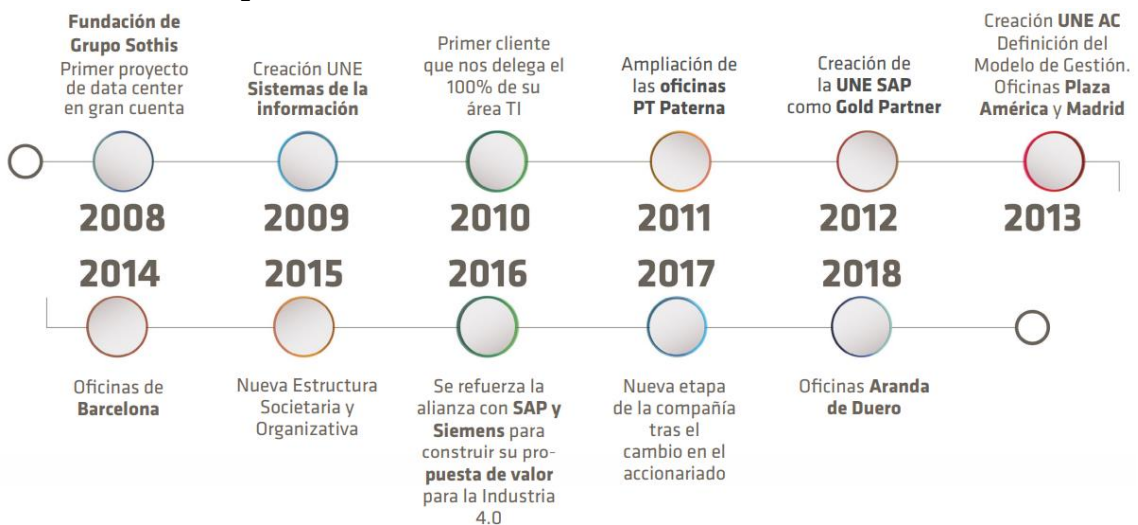


Ilustración 31: Historia Sothis