



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROYECTOS ÁGILES BASADA
EN CREACIÓN DE VALOR DE NEGOCIO**

*PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN INGENIERÍA
DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN*

JORGE ALAN WALTERS GASTELU

PROFESOR GUÍA:
OSCAR BARROS VERA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
EDUARDO CONTRERAS VILLABLANCA
EZEQUIEL MUÑOZ KRSULOVIC
JUAN ORTUZAR ELTON

SANTIAGO DE CHILE
2015

Resumen

El grupo SciVal de Elsevier, uno de los mayores proveedores de información científica del mundo, ha sido estructurado para abocarse al diseño y desarrollo de servicios avanzados de información, basados en el procesamiento y minería de la información científica que la compañía posee en las diferentes bases de datos científicas y revistas de especialidad.

El principal servicio de Elsevier es la venta de suscripciones a universidades y centros de investigación pero se estima que este servicio tenderá, en el mejor de los casos, a mantener un crecimiento vegetativo con el tiempo (si no a disminuir).

De SciVal se espera que diseñe y produzca servicios para tomadores de decisión y niveles intermedios de unidades dedicadas a la gestión de la ciencia, basándose en el procesamiento de la información científica. Este tipo de servicios están aún en etapas muy primarias de desarrollo y requieren el uso intensivo de nuevas tecnologías de minería de datos, inteligencia de negocios y comunicaciones, lo que lleva a la necesidad de utilizar metodologías ágiles de gestión y desarrollo, ya que proveen un marco de inspección y adaptación frecuente, ideal para situaciones con alto grado de incertidumbre.

No obstante las ventajas del marco ágil de gestión de proyectos, éstas metodologías han producido un quiebre en la comunicación entre los diferentes participantes dentro de las organizaciones. Básicamente, los gerentes de producto y niveles superiores no cuentan con indicadores e información apropiada para tomar decisiones acerca del proyecto. Al mismo tiempo, los equipos técnicos no son capaces de comunicar en un lenguaje apropiado la situación de avance de un proyecto particular.

Es necesario dotar a los directivos de información adecuada para entender el nivel de progreso de un proyecto y facilitar la toma de decisiones. ¿Cuándo detener un proyecto? ¿Qué proyecto privilegiar? ¿Vale la pena invertir más? Son solo algunos ejemplos de preguntas “difíciles” en el contexto en que nos encontramos.

Este trabajo propone utilizar los patrones de procesos de negocios, específicamente los de desarrollo de nuevas capacidades (Macro 2) para diseñar procesos formales de trabajo para proyectos administrados con metodologías ágiles. Específicamente, se pretende construir mecanismos de comunicación inteligente del progreso del desarrollo de los proyectos mediante la utilización de indicadores que reflejen el valor de negocio que se agrega en cada iteración de desarrollo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	2
TABLA DE CONTENIDO	3
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE GRÁFICOS	10
INTRODUCCIÓN	11
CONTEXTO	12
EL GASTO EN I+D	12
LA INVESTIGACIÓN ES CADA VEZ MÁS COMPLEJA	14
LA ORGANIZACIÓN	16
EL FOCO DE SciVAL	16
ORGANIZACIÓN DE SciVAL	19
EL PROYECTO	21
MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL Y METODOLÓGICO	22
INTRODUCCIÓN	22
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	23
¿QUÉ ES UN PROYECTO?	24
PORTAFOLIOS, PROGRAMAS Y PROYECTOS	24
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	24
INFORMACIÓN DE UN PROYECTO	25
GESTIÓN TRADICIONAL DE PROYECTOS	27
CONCEPTOS GENERALES	27
ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	28
DISEÑO	28
IMPLEMENTACIÓN	28

PRUEBAS	29
IMPLEMENTACIÓN	29
MANTENIMIENTO	29
VENTAJAS	29
DESVENTAJAS	30
GESTIÓN ÁGIL DE PROYECTOS	30
CONCEPTOS GENERALES	30
SCRUM	32
VALOR DE NEGOCIO E INGENIERÍA DE SOFTWARE	34
EL MÉTODO DE FINANCIAMIENTO INCREMENTAL	35
LA IMPORTANCIA DEL FLUJO DE CAJA	35
CONJUNTO MÍNIMO DE FUNCIONALIDADES AL MERCADO (<i>MINIMUM MARKETABLE FEATURES MMF</i>)	36
ARQUITECTURA INCREMENTAL	37
COSTOS Y BENEFICIOS	38
PRECURSORES	39
ANÁLISIS DE LAS OPCIONES DE ENTREGA (TIME TO MARKET)	39
LA HEURÍSTICA IFM	41
REPORTES DE GESTIÓN EN PROYECTOS ÁGILES	44
<u>PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA ORGANIZACIÓN</u>	46
MAPA ESTRATÉGICO	47
POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO	49
<u>MODELO DE NEGOCIOS DE LA ORGANIZACIÓN</u>	51
<u>JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO</u>	53
INTRODUCCIÓN	53
EL MERCADO: SEGMENTOS, OFERTA Y DEMANDA	53
DIAGNÓSTICO	58
EQUIPOS DISTRIBUIDOS	59
METODOLOGÍAS ÁGILES	59
PRODUCTOS COMPLEJOS	59
ALTERNATIVAS PARA RESOLVER EL DIAGNÓSTICO	60
OPTIMIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL (ESCENARIO 1)	61
ALTERNATIVAS	61
EL PROYECTO: ESCENARIO 3	63
ARQUITECTURA DE MACRO PROCESOS	63
EL EQUIPO	65
EVALUACIÓN DEL PROYECTO	67

ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS Y COSTOS	67
CÁLCULO DE INDICADORES	76
FINANCIAMIENTO	76
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	76
CONCLUSIONES	76
ARQUITECTURA DE MACRO PROCESOS	78
MODELAMIENTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	81
CONVENCIONES	81
LA SITUACIÓN ACTUAL, VISIÓN GENERAL	81
LA CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS CAPACIDADES, ESTADO ACTUAL	82
EVALUACIÓN DE NUEVAS CAPACIDADES	83
GESTIÓN DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA CAPACIDAD	84
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA CAPACIDAD	85
DISEÑO DE PROCESOS	90
VARIABLES DE DISEÑO	90
ESTRUCTURA DE LA EMPRESA Y MERCADOS	91
ANTICIPACIÓN	92
COORDINACIÓN	93
PRÁCTICAS DE TRABAJO	94
INTEGRACIÓN DE PROCESOS CONEXOS	94
MANTENCIÓN CONSOLIDADA DE ESTADO	95
MODELOS DE PROCESOS	95
MACRO 2: CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA CAPACIDAD EN SciVAL	96
MACRO 2: GESTIÓN DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA CAPACIDAD	99
MACRO 2: SPRINT MANAGEMENT	118
IMPLEMENTACIÓN	121
ESQUEMA DE TRABAJO ACTUAL	121
MODIFICACIONES AL PROCESO	123
AGILE DASHBOARD (AD)	124
INFORMACIÓN DEL PROYECTO	125
INFORMACIÓN DE LAS MMFs	125
EL VALOR ECONÓMICO DE LA MMF	125
KANBAN API	127

EJECUCIÓN DE LA LÓGICA DE NEGOCIO	128
TECNOLOGÍAS UTILIZADAS	129
LA APLICACIÓN	130
EL PANEL DE CONTROL	130
BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LÓGICA IFM	135
<u>IMPLEMENTACIÓN ORGANIZACIONAL DE LOS PROCESOS DISEÑADOS Y LAS APLICACIONES TI DE APOYO</u>	<u>137</u>
ÁMBITO DEL PROYECTO DE GESTIÓN DEL CAMBIO	137
ASPECTOS TÉCNICOS	137
ASPECTOS DE MANEJO DEL CAMBIO	138
<u>GENERALIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA</u>	<u>140</u>
DOMINIO DE LA GENERALIZACIÓN	140
LÓGICA DE NEGOCIO GENÉRICA	140
<u>CONCLUSIONES</u>	<u>143</u>
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>145</u>

Índice de figuras

FIGURA 1: ANUNCIOS SOBRE INVERSIÓN EN CIENCIA EN 2011.	14
FIGURA 2: EL FOCO DE SCIVAL (FUENTE AGIM STRATEGY TEAM)	16
FIGURA 3: COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE I+D	17
FIGURA 4: SCIVAL EN EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN DE ELSEVIER	19
FIGURA 5: EQUIPOS DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS	20
FIGURA 6: PROJECT DATA, INFORMATION AND REPORT FLOW (PMBOK 5TA EDICIÓN)	26
FIGURA 7: MODELO DE ADMINISTRACIÓN EN CASCADA (WATERFALL)	27
FIGURA 8: SCIVAL ORIENTADO A CREAR EXPERIENCIAS DE USUARIO VALIOSAS	47
FIGURA 9: MAPA ESTRATÉGICO DE SCIVAL	48
FIGURA 10: DELTA DE HAX PARA SCIVAL. INTEGRACIÓN CON EL CLIENTE	50
FIGURA 11: ACTORES INTERCONECTADOS Y DEPENDIENTES ENTRE SÍ	54
FIGURA 12: REVENUE SCIVAL 2012 (LOS PAÍSES EN LA LISTA REPRESENTAN EL 70% DEL GASTO MUNDIAL EN R&D EN 2012)	54
FIGURA 13: GASTO ANUAL EN GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN (\$M)	55
FIGURA 14: COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE I+D	56
FIGURA 15: SEGMENTOS PRODUCTO-MERCADO CON FOCO PARA SCIVAL EN EL ACTUAL PLAN ESTRATÉGICO	57
FIGURA 16: DIAGRAMA DEL PROYECTO PROPUESTO (NIVELES DASHBOARD)	62
FIGURA 17: ARQUITECTURA DE MACROPROCESOS PARA SCIVAL	64
FIGURA 18: MACRO 2 PARA SCIVAL	65
FIGURA 19: ARQUITECTURA DE MACROPROCESOS PARA SCIVAL	79
FIGURA 20: MACRO 2 PARA SCIVAL	80
FIGURA 21: ARQUITECTURA DE MACRO PROCESOS DESTACANDO EL ANÁLISIS DE CAPACIDADES	82
FIGURA 22: MACRO 2, SITUACIÓN ACTUAL	83
FIGURA 23: INPUT DESDE MACRO 3 HACIA MACRO 2	84
FIGURA 24: ESPECIALIZACIÓN DE DESIGN AND CONSTRUCTION OF A NEW CAPACITY	86
FIGURA 25: ESPECIALIZACIÓN DE "PRODUCT DESIGN"	88
FIGURA 26: ESPECIALIZACIÓN DE "PRODUCT DEVELOPMENT"	89
FIGURA 27: PATRÓN GENERAL DE MACROS, RESALTANDO LA INTERACCIÓN DESDE MACRO 2 Y MACRO 1 CON SUS CORRESPONDIENTES MACROS EN EL CLIENTE.	96
FIGURA 28: MACRO 2, VISTA GENERAL	97
FIGURA 29: ESPECIALIZACIÓN DE "MANAGEMENT OF D & C OF A NEW CAPACITY"	99
FIGURA 30: ESPECIALIZACIÓN DE "PRODUCT BACKLOG MANAGEMENT"	100
FIGURA 31: ESPECIALIZACIÓN DE "PRODUCT BACKLOG PREPARATION"	100
FIGURA 32: PRODUCT BACKLOG PRIORITIZATION	101
FIGURA 33: ESTIMATE COSTS & BENEFITS OF DEVELOPING MMF	101
FIGURA 34: DEFINIR NECESIDAD DE RECURSOS	102
FIGURA 35: PRODUCE RELEASE PLAN	102
FIGURA 36: CASOS DE USO RELATIVOS A "PRODUCT BACKLOG PRIORITIZATION"	103
FIGURA 37: DIAGRAMA DE SECUENCIA SIMPLIFICADO PARA "OPTIMAL ORDERING"	104
FIGURA 38: DIAGRAMA DE SECUENCIA DETALLADO PARA "OPTIMAL SORTING"	105
FIGURA 39: VISTA GENERAL DE FUNDING OPPORTUNITIES	108
FIGURA 40: DETALLE OPORTUNIDAD	109
FIGURA 41: KANBAN BOARD FUNDING OPPORTUNITIES	110
FIGURA 42: SANPV	114

FIGURA 43: NPV	114
FIGURA 44: SPRINT MANAGEMENT	118
FIGURA 45: SPRINT REVIEW	119
FIGURA 46: DIAGRAMA DE LA ARQUITECTURA GENERAL DE LA SOLUCIÓN PLANTEADA	124
FIGURA 47: MODELO DE DATOS AGILE DASHBOARD	126
FIGURA 48: DETALLE DE LAS CARACTERÍSTICAS AGREGADAS A LA PLANTILLA DE LA TARJETA	128
FIGURA 49: TECNOLOGÍAS UTILIZADAS EN LA IMPLEMENTACIÓN	130
FIGURA 50: SCIVAL AGILE DASHBOARD	131
FIGURA 51: FICHA DEL PROYECTO	131
FIGURA 52: SANPV	132
FIGURA 53: NPV DEL PROYECTO	133
FIGURA 54: DETALLE DEL MENÚ PRIORITIZATION	133
FIGURA 55: OPCIÓN PARA EJECUTAR LA LÓGICA DE PRIORIZACIÓN	134
FIGURA 56: EJECUTANDO LA LÓGICA DE PRIORIZACIÓN	134
FIGURA 57: LÓGICA DE NEGOCIO GENÉRICA, IFM	141
FIGURA 58: LÓGICA GENÉRICA, CÁLCULO EBV	141
FIGURA 59: DIAGRAMA DE CLASES GENÉRICO	142

Índice de Tablas

TABLA 1: COSTOS Y BENEFICIOS POR PERÍODO	38
TABLA 2: SANPV (FILAS GRISES) Y WSANPV PARA CADA SECUENCIA	40
TABLA 3: MODELO DE NEGOCIOS DE SCIVAL	52
TABLA 4: NECESIDADES ATENDIDAS CON EL PROYECTO	61
TABLA 5: BENEFICIOS DEL PROYECTO	68
TABLA 6: BENEFICIOS DEL PROYECTO (2)	69
TABLA 7: AHORRO POR ELIMINACIÓN DE WIP	70
TABLA 8: COMPARACIÓN DE PROYECTO SIN/CON IFM	70
TABLA 9: COSTOS DE PERSONAL INVOLUCRADO EN EL PROYECTO	72
TABLA 10: REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CAPACITACIÓN	73
TABLA 11: REUNIONES DE GESTIÓN DEL PROYECTO	74
TABLA 12: REUNIONES CAPACITACIÓN GERENTES DE PRODUCTO	74
TABLA 13: REUNIONES SEGUIMIENTO EQUIPOS DE PRODUCTO	75
TABLA 14: FLUJO DE CAJA	76
TABLA 15: RESUMEN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	88
TABLA 16: VARIABLE DE DISEÑO ESTRUCTURA EMPRESA Y MERCADO	92
TABLA 17: VARIABLE DE DISEÑO ANTICIPACIÓN	93
TABLA 18: VARIABLE DE DISEÑO COORDINACIÓN	93
TABLA 19: VARIABLE DE DISEÑO PRÁCTICAS DE TRABAJO	94
TABLA 20: VARIABLE DE DISEÑO INTEGRACIÓN DE PROCESOS CONEXOS	95
TABLA 21: VARIABLE DE DISEÑO MANTENCIÓN CONSOLIDADA DE ESTADO	95
TABLA 22: MMFS DEL PROYECTO	111
TABLA 23: COSTO Y BENEFICIO POR MMF	112
TABLA 24: VALOR ECONÓMICO POR MMF RESPECTO DEL INICIO DE SU DESARROLLO	113
TABLA 25: SEQUENCE ADJUSTED NPV (SANPV)	113
TABLA 26: NPV	115
TABLA 27: SECUENCIAS ÓPTIMAS DE IMPLEMENTACIÓN	116
TABLA 28: NPV AJUSTADO A LA SECUENCIA ACDHE	117

Índice de gráficos

GRÁFICO 1: GASTO EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LOS PAÍSES DE LA OCDE. FUENTE: OCDE.	13
GRÁFICO 2: CRECIMIENTO DEL NÚMERO DE INVESTIGADORES. FUENTE: OCDE.	13
GRÁFICO 3: % PUBLICACIONES COLABORATIVAS VS NO COLABORATIVAS PARA UK	15

Introducción

El presente trabajo busca diseñar los procesos de negocios para apoyar la operación del grupo SciVal, una unidad de Elsevier, específicamente de *A&G Institutional Markets*, que se enfoca en el diseño y producción de servicios de valor agregado basados en información científica.

El desafío para este grupo no es menor, tanto desde el punto de vista de los potenciales clientes: áreas de gestión universitaria, instituciones de financiamiento de la ciencia y gobiernos; como por su estructura: equipo distribuido geográficamente y funcionalmente.

Adicionalmente, el tipo de servicios que se busca ofrecer implica reemplazar el actual modelo de construcción de productos de información en verticales (es decir productos auto contenidos desde su fuente de datos hasta la aplicación de usuario final) por una arquitectura flexible de servicios Web que permita integrarlos de acuerdo a las necesidades de los clientes. Hasta ahora, Elsevier es una compañía que ofrece el servicio de acceso a información a través de Internet, pero se trata básicamente de un servicio estandarizado, cuyo foco es el contenido. El objetivo de SciVal es crear servicios de valor agregado usando como entrada la información científica ya estructurada. Estos servicios deben tener la flexibilidad suficiente para ser integrados en los sistemas del cliente como para ser personalizados a través de interfaces de Elsevier.

Siguiendo la Metodología de Ingeniería de Negocios, se busca entender a cabalidad el objetivo de SciVal en el contexto de Elsevier y a partir de allí identificar y diseñar los procesos cruciales para el éxito de este grupo.

En la sección “Contexto” se presenta brevemente algunas características relevantes de la investigación científica, y los desafíos que se espera que SciVal asuma en este contexto.

En la sección “La Organización” se describe la estructura organizacional de Elsevier y cómo se enmarca SciVal en este esquema. Adicionalmente, se explica la distribución geográfica de sus miembros.

La sección “El proyecto” explica los alcances y cambios esperados del trabajo en este magíster; y las secciones adicionales se enfocan en atender el objetivo de este informe de acuerdo a la metodología.

Contexto

La investigación científica

“La ciencia es negocio” reza el título de un libro de 2007 en el que los autores se preguntan sobre el vínculo entre ciencia y los pasos posteriores al descubrimiento científico. No se puede no estar de acuerdo con esta afirmación si se mira lo que hacen los países líderes en el mundo: incrementar sostenidamente el gasto en I+D, reconducir recursos desde otras áreas hacia el I+D y promover la asociación institucional e individual de los actores.



Ilustración 1: La Ciencia es Negocio. Manual para emprendedores biotecnológicos. Ferraro Ricardo A. y Bumbak Sonia

La investigación científica es también más compleja. Si bien se sigue apoyando los proyectos individuales, las instituciones de investigación como las de financiamiento promueven la investigación asociativa, sobre todo en áreas complejas y/o estratégicas.

En este escenario, las organizaciones como Elsevier, inicialmente enfocadas en apoyar el proceso de producción científica (es decir, la publicación de nuevo conocimiento) identifican oportunidades más allá. En particular, en entregar información que permita responder a interrogantes tales como ¿en qué área del conocimiento invertir?, ¿cómo se compara el grupo de investigación de mi institución con el patrón mundial? ¿Con quién asociarnos?, etc.

El gasto en I+D

La ciencia y la innovación son reconocidas mundialmente como cruciales para el desarrollo y la competitividad económica, pues son elementos claves para lograr desarrollos sociales y económicos de largo plazo. Los países invierten cada vez más en ciencia e innovación y hacen esfuerzos por mantener y hacer crecer el porcentaje del PIB destinado a estos efectos.

De acuerdo a la OCDE, el gasto en investigación y desarrollo (I+D) de los países de la OCDE crece alrededor de un 4% real anual, y esto ha sido sostenido en los últimos 30 años. El gasto global en

I+D en 2011 alcanzó USD\$ 1.4T, de acuerdo a cifras de Battelle Memorial Institute (<http://www.battelle.org/>).

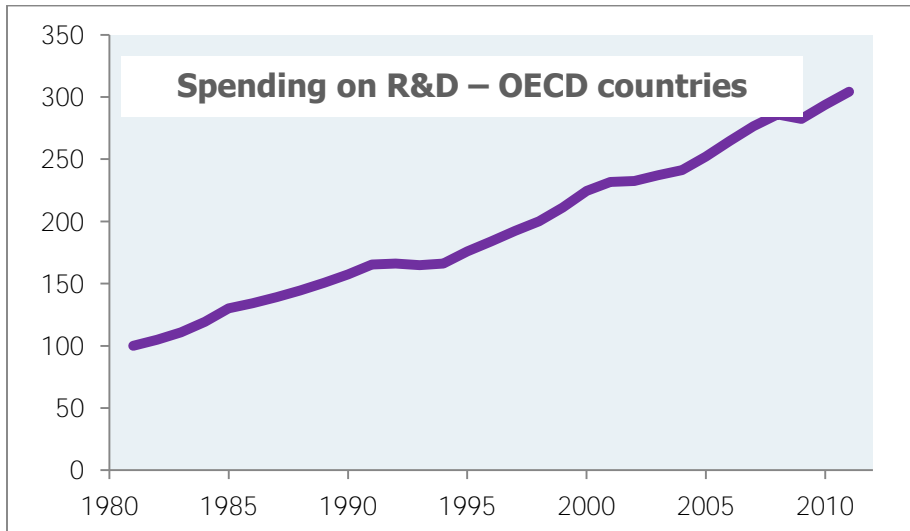


Gráfico 1: Gasto en investigación y desarrollo de los países de la OCDE. Fuente: OCDE.

En el mismo sentido, el número de investigadores crece sostenidamente en la misma proporción que el gasto y se estima que alrededor de 7 millones de personas se dedican a la investigación.

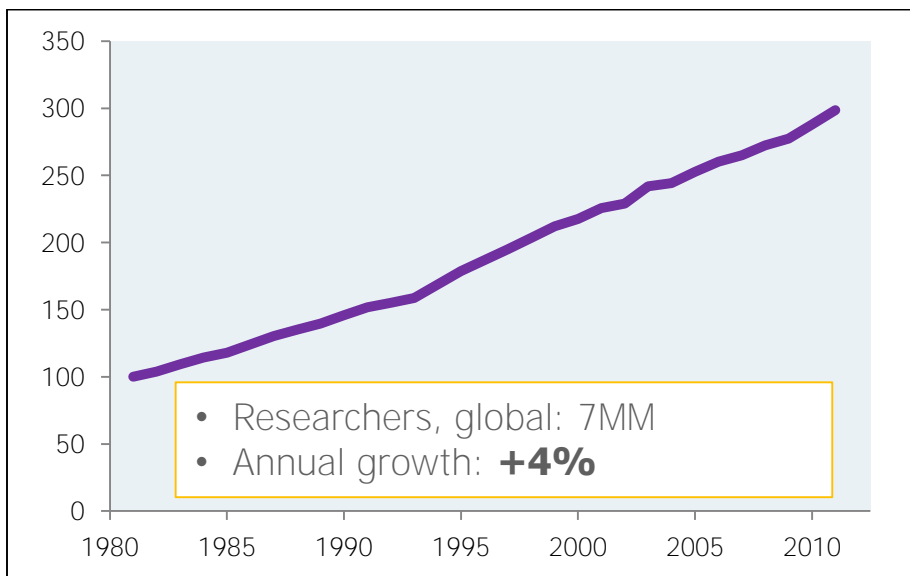


Gráfico 2: Crecimiento del número de investigadores. Fuente: OCDE.

Más aún, los países líderes orientan recursos hacia ciencia para acelerar el desarrollo y la recuperación de sus economías.

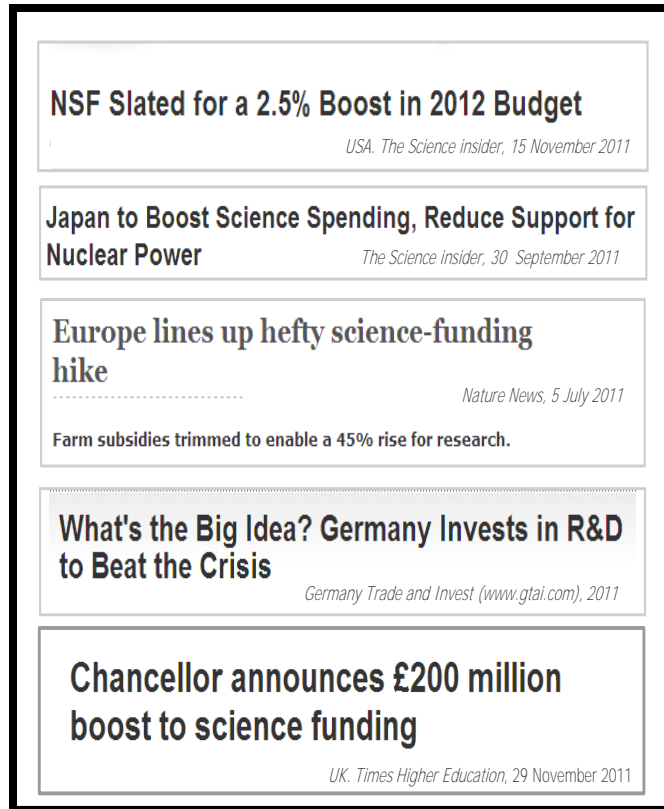


Figura 1: anuncios sobre inversión en ciencia en 2011.

La investigación es cada vez más compleja

El escenario actual de la investigación está cruzado por la necesidad de involucrar cada vez más disciplinas en un mismo esfuerzo, lo que implica trabajar colaborativamente, no solo en el sentido de investigadores trabajando juntos sino también compartiendo datos y fuentes de información.

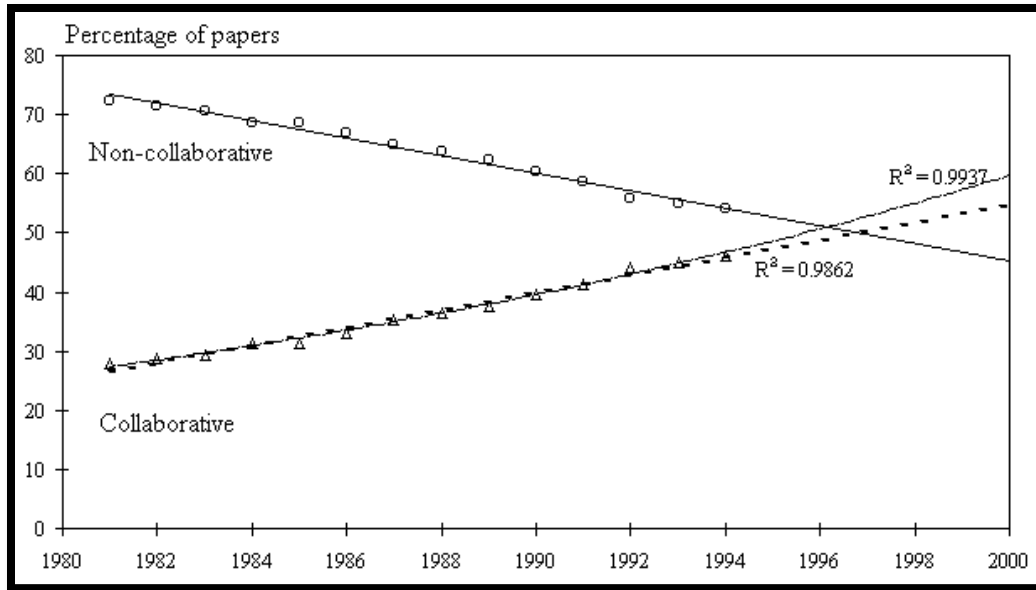


Gráfico 3: % Publicaciones colaborativas vs no colaborativas para UK¹

¹ hasta el año 2000. Fuente: <http://www.sussex.ac.uk/Users/sylvank/hickskatz/cfig1.html>

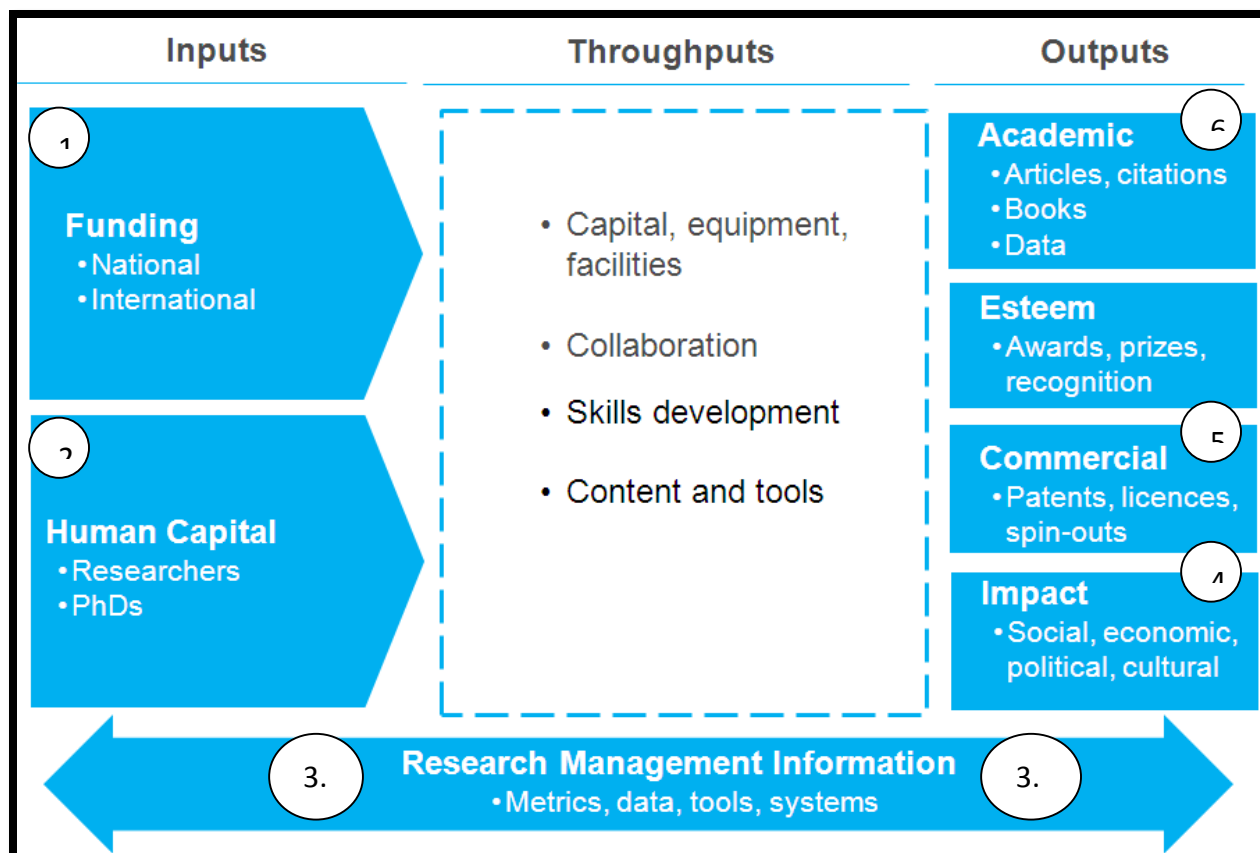


Figura 3: Componentes de la Gestión de I+D

En particular, se ha definido que SciVal debe enfocarse en apoyar los siguientes elementos:

1. **Financiamiento:** Proveer información y acceso a resultados de financiamiento enriquecidos para facilitar la identificación de oportunidades y la preparación de propuestas de aplicación a fondos.
2. **Gestión de Capital Humano:** Mejorar los procesos de gestión de capital humano, por ejemplo a través de hacer más efectivos los procesos de selección, la gestión de talento y la gestión de la carrera de investigación.
3. **Gestión de información**
 - a. **Sistemas de Información de Investigación Actuales:** gestionar información sobre proyectos de investigación, investigadores y resultados de investigación.
 - b. **Conformidad:** Apoyar la gestión y monitoreo de riesgos internos y externos asociados al cumplimiento de las regulaciones.

4. Demostrar impacto: mostrar la relación entre el financiamiento y los resultados de investigación.
5. Transferencia tecnológica: facilitar la comercialización de la investigación académica (patentes, licencias, incubadoras, etc.)
6. Datos: gestión y accesibilidad de fuentes de datos experimentales.

Organización de SciVal

Un desafío adicional para el grupo lo constituye la estructura organizacional de Elsevier. Hasta ahora, las áreas funcionales han primado sobre las organizaciones en torno a los productos, lo que puede introducir rigideces debido a los diferentes enfoques.

SciVal no escapa a este esquema, las áreas de tecnología, ventas, marketing y otras tienen una dependencia fuerte de su área funcional y débil del área de diseño de producto. Esto, junto con la necesidad de gestionar con metodologías ágiles debido a la complejidad de los servicios/productos a producir, son a mi juicio elementos cruciales a considerar en el diseño de los procesos.



Figura 4: SciVal en el contexto de la organización de Elsevier

Finalmente, los equipos de diseño de nuevos productos se encuentran distribuidos geográficamente, lo que no implica que en cada ubicación exista una única especialidad. En general, los equipos se constituyen considerando las necesidades del producto.



Figura 5: Equipos de diseño y desarrollo de productos

El proyecto

El objetivo de este proyecto consiste justamente en diseñar los procesos para apoyar el diseño y desarrollo de nuevos productos SciVal, los que deben considerar: una coordinación temprana entre las áreas funcionales, mecanismos para introducción de cambios durante todo el proceso de desarrollo del nuevo producto y así como acompañar los procesos de introducción de nuevas funcionalidades y mejoras.

Por el lado de la implementación de los productos o servicios, será necesario considerar la permanente relación con los clientes, tanto para personalizar su experiencia como para integrar nuevos requerimientos. En este sentido, se espera que nuevos requerimientos de clientes sean integrados lo antes posible en sus instancias.

Al final del proyecto se espera disponer de un nuevo proceso de desarrollo de nuevos productos y de la implementación del mismo con el uso de herramientas tecnológicas nuevas y/o la reorientación de las mismas.

Marco teórico-conceptual y metodológico

Introducción

La construcción de aplicaciones informáticas requiere de la capacidad de gestionar proyectos y del entendimiento de las diferentes etapas del desarrollo de software. La ingeniería de software se dedica a estudiar y desarrollar metodologías que permitan el desarrollo de proyectos exitosos en todas las dimensiones requeridas.

La expresión práctica de la ingeniería de software en las organizaciones es el diseño, construcción y puesta en marcha de aplicaciones de software que faciliten la operación de algún aspecto interno de la compañía o que sean directamente parte del portafolio de servicios y productos de ésta.

Las herramientas, técnicas y metodologías para diseñar y desarrollar las mencionadas aplicaciones de software han evolucionado notablemente, y los ingenieros de software y desarrolladores las utilizan en mayor o menor grado en las organizaciones. Actualmente, es difícil pensar que ingenieros y desarrolladores de software no conozcan o hayan escuchado términos tales como Rational Unified Process (RUP) o Extreme Programming (XP) o Scrum.

En particular, hoy en día se utilizan tecnologías avanzadas para el desarrollo de software y metodologías y prácticas ágiles para la gestión de este tipo de proyectos. Este es el caso actual de la unidad SciVal de Elsevier.

Lo anterior plantea un desafío importante para las áreas de gestión de las compañías: disponer de información correcta, oportuna y entendible para tomar decisiones respecto del proyecto en desarrollo. Este objetivo estaba medianamente alcanzado cuando se utilizaban metodologías tradicionales para la gestión de construcción de software (planificación exhaustiva y gestión dirigida por las actividades), pero se pierde al adoptar las metodologías ágiles de gestión de software (planificación incremental y gestión dirigida por fechas).

La desconexión que se produce entre las áreas de gestión y de tecnologías de las empresas (o de los proveedores de tecnología de una empresa), sin embargo, juega en contra del objetivo planteado en el párrafo anterior. Dicha desconexión se deriva posiblemente de la percepción de que los departamentos de tecnología (relativamente nuevos en la historia empresarial) son finalmente un costo en el presupuesto y no forman parte de la cadena de valor de la organización. Desafortunadamente para las organizaciones, aún no es evidente que el software debe ser visto como una actividad de creación de valor.

En este capítulo realizaremos una revisión del marco teórico relevante para nuestro proyecto. Como se ha mencionado, el desafío que buscamos resolver consiste en entregar indicadores de progreso claros y recomendaciones a los altos ejecutivos de nuestra organización. Éstos han

perdido una serie de métricas con el paso desde la gestión tradicional de desarrollo de software hacia la adopción de marcos ágiles de trabajo.

Con este proyecto se busca entregar información confiable para responder a preguntas tales como:

- ¿Debemos detener el desarrollo de este producto?
- ¿Cómo se compara el valor de negocio de este producto con otros en desarrollo?
- ¿Cuál es el nivel de avance del producto, en términos de valor de negocio logrado?
- ¿Cuál de los proyectos en nuestro portafolio debiésemos llevar a cabo?

Revisaremos los conceptos relevantes de la gestión de proyectos y su expresión en el marco de trabajo de la gestión tradicional de proyectos, con énfasis en los indicadores de gestión normalmente utilizados. Realizaremos el mismo análisis para un marco de gestión de proyectos ágil, en particular el marco de trabajo SCRUM.

Finalizaremos el capítulo con el análisis del método incremental de financiamiento, que propone un mecanismo para priorizar de manera financieramente informada la construcción de los requerimientos de un proyecto bajo un marco de trabajo ágil, y revisando los artefactos tradicionales de gestión y monitoreo que utiliza el marco de trabajo SCRUM.

Administración de proyectos

Esta sección revisa los principales elementos de la gestión de proyectos. Se trata de una revisión de “A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Fifth Edition”. El objeto es establecer un entendimiento común sobre los conceptos que se utilizan en el desarrollo de esta tesis.

Cabe recalcar que la PMBOK Guide no es una metodología en sí, sino la reunión de las buenas prácticas aceptadas por la comunidad de administradores de proyectos, a través de los canales definidos por el Project Management Institute. La interpretación práctica de esta afirmación es que la PMBOK Guide se implementa a través de la incorporación de sus conocimientos en metodologías y marcos de trabajo desarrollados por las organizaciones o por instituciones dedicadas especialmente al desarrollo de proyectos de alguna índole. Un ejemplo de esta situación es la diferenciación competitiva que establecen consultoras tales como Everis, Tata y otras, que desarrollan sus metodologías basándose en la PMBOK Guide.

Dicho lo anterior, en esta sección interesa relevar los elementos aceptados como buenas prácticas para posteriormente identificar la manera en que se implementan indicadores de gestión en marcos de trabajo tradicionales y ágiles de gestión de proyectos.

¿Qué es un proyecto?

Un proyecto es un esfuerzo temporal para producir un producto, servicio o resultado único. Es decir, un proyecto tiene un inicio y un fin bien definido, es finito. Un proyecto termina cuando se alcanza el objetivo planteado o cuando se decide terminarlo debido a otros factores.

El proyecto produce un resultado único, derivado del hecho de que existen múltiples factores que confluyen al desarrollo del proyecto. Por ejemplo, el desarrollo de una aplicación de software es un proyecto y una nueva versión de la misma aplicación será un nuevo proyecto. ¿Qué cambió? Si bien se puede utilizar las mismas metodologías, y se parte de una misma base, esta nueva versión tiene nuevas funcionalidades, nuevos usuarios y posiblemente nuevos equipos de trabajo participando en su desarrollo.

Portafolios, programas y proyectos

Los proyectos son organizados de acuerdo a las necesidades de la institución, con el objeto de atender objetivos estratégicos y/o tácticos. Se habla de un portafolio de proyectos cuando se crea una estructura de múltiples proyectos que, como un todo, buscan lograr un objetivo estratégico de la compañía. Un portafolio de proyectos puede estar compuesto directamente por proyectos, programas o por subportafolios de proyectos los que son administrados de manera coordinada. Un programa de proyectos es una agrupación de proyectos, subprogramas y otras actividades que buscan aportar en la consecución de los objetivos del portafolio que lo contiene.

Administración de proyectos

La administración de proyectos es, de acuerdo a PMBOK, la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas para definir y planificar las actividades orientadas a cumplir con los requisitos del proyecto. La administración de proyectos se logra a través de la aplicación adecuadamente integrada de 47 tipos de procesos de administración de proyectos, que se agrupan en cinco grandes áreas o fases:

1. Inicio
2. Planificación
3. Ejecución
4. Monitoreo y control
5. Cierre

Administrar un proyecto requiere típicamente la identificación de requisitos, la gestión de la relación del proyecto con los actores claves, comúnmente denominados *stakeholders*, incluyendo la atención de necesidades específicas, desarrollar las comunicaciones, atender las interacciones orientadas al desarrollo del proyecto, etc. y gestionar las distintas dimensiones involucradas en el proyecto (alcance, calidad, tiempos, financiamiento, recursos y riesgos).

Lo único invariable en un proyecto es que el proyecto va a cambiar durante su desarrollo. Más aún, seguramente un cambio en alguna de las dimensiones, producida a partir de la interacción con los actores claves del proyecto, afectará a otras. De aquí que la gestión de un proyecto requiere combinar múltiples capacidades.

El rol de administrador de proyectos es otorgado por la organización a una persona que liderará el equipo responsable de llevar a cabo el proyecto. Este cargo dependerá de niveles directivos funcionales bajo distintas modalidades, o directamente de una estructura de administración de proyectos. Obviamente, el posicionamiento de este rol en la organización fortalecerá o debilitará al proyecto en cuanto a la capacidad de influir en la asignación de prioridades y recursos para el mismo, o incluso en la gestión del cambio asociada.

La estrategia organizacional debe proveer dirección y guía a la administración del proyecto y es necesario asegurar que los resultados del proyecto no entren en conflicto con las decisiones estratégicas de la organización. Normalmente, el administrador del proyecto es uno de los encargados de relevar este tipo de situaciones.

Por otro lado, es claro que hay proyectos que están directamente vinculados con la creación de valor de negocio en la organización. Es el caso del desarrollo de aplicaciones del grupo SciVal.

Las distintas metodologías implementan este rol desde diferentes ópticas. La aproximación tradicional reúne todo en una persona que ejerce de Jefe de Proyecto. Las metodologías ágiles distribuyen esta responsabilidad entre un “representante de los *stakeholders*” y el equipo de desarrollo.

Información de un proyecto

La administración de un proyecto se maneja a partir de diferentes grupos de procesos, asociados a alguna de las fases del mismo. Cada uno de estos procesos generará información relevante del proyecto, parte de la cual es utilizada por el administrador del proyecto para reportar el avance y situación del mismo.

La información y datos generados en el desarrollo del proyecto debe ser recolectada, analizada, transformada y distribuida en diversos formatos y alcances a los miembros del equipo y a los interesados del proyecto (*stakeholders*). La figura a continuación representa el flujo de datos e información y reportes de un proyecto.

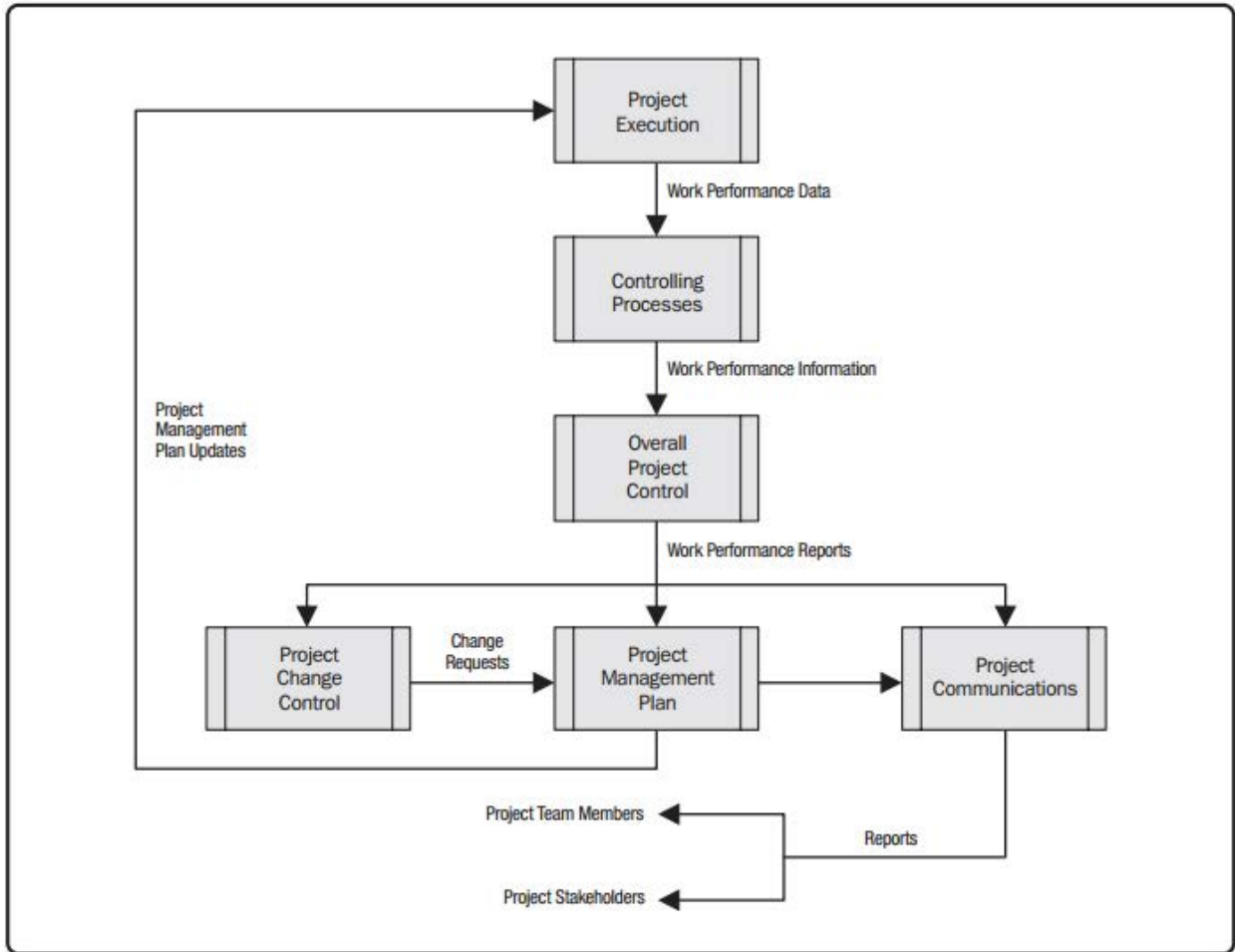


Figura 6: Project data, Information and report Flow (PMBOK 5ta edición)

Nótese que este flujo no dice nada respecto de la forma en que se debe gestionar esta información, o de las dinámicas entre las diferentes fases. Cada metodología de gestión de proyectos implementará sus mecanismos propios.

Las fuentes de información para la producción de los indicadores del proyecto son cada uno de los procesos que operan durante el desarrollo del mismo: los factores institucionales, el alcance del proyecto, las comunicaciones, los riesgos, la gestión de proveedores, la gestión de los stakeholders, la planificación y el avance, los costos y la calidad. A partir de allí, se debe producir los reportes de rendimiento y progreso ad-hoc para los niveles superiores de gestión del proyecto y para los interesados del proyecto (*stakeholders*).

Existen diferentes técnicas analíticas que se usan en gestión de proyectos para prever el estado del proyecto ante diferentes escenarios. Entre las más utilizadas se cuentan el análisis de regresión, análisis causal, causa y efecto, métodos predictivos, gestión de la creación de valor, etc. En nuestro caso nos enfocaremos en la gestión de la creación de valor y sus variaciones, que es consistente con la filosofía ágil de desarrollo de proyectos que nos interesa fortalecer.

Gestión tradicional de proyectos

Existe una gran variedad de metodologías “tradicionales” para realizar la administración de proyectos. La más conocida y utilizada es la metodología de cascada (“Waterfall”). Originalmente utilizada en el ámbito de la construcción y la manufactura, se presentó formalmente a mediados de los años 50ⁱ y se popularizó en el desarrollo de software durante los años 70ⁱⁱ.

Posiblemente es el marco de trabajo más utilizado, con variaciones y ajustes, en empresas de tamaño medio o grande.

El desarrollo en cascada es un modelo de desarrollo de software que se articula en torno a una secuencia bien definida de fases y sus correspondientes actividades, para producir una aplicación de software. En esta sección se revisa brevemente el modelo para explicar qué es, cómo funciona y por qué puede fallar.

Conceptos generales

El desarrollo en cascada es un marco de trabajo para la construcción de software en el que el desarrollo se produce a través de una secuencia de fases bien establecidas comenzando por la definición de requerimientos y finalizando con el paso a producción y mantenimiento de la aplicación.

Es posible regresar a la fase anterior para realizar ajustes que puedan surgir a partir de nueva información o problemas que se detecten.

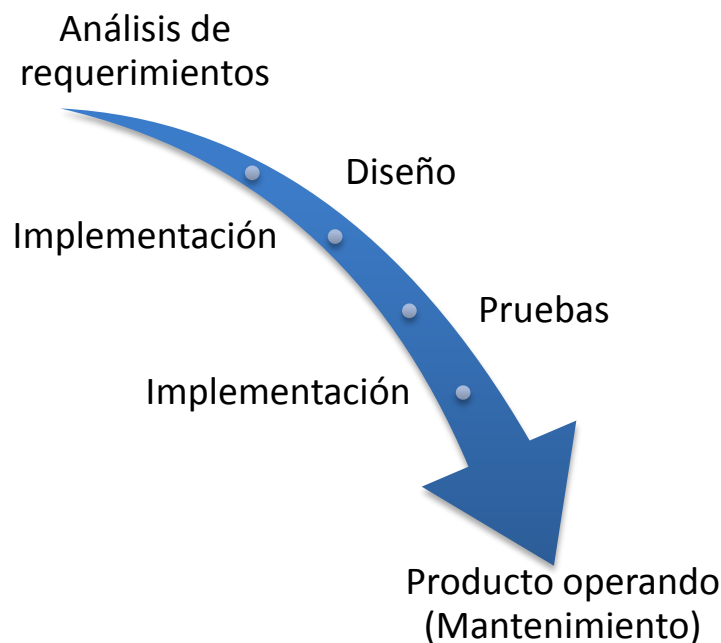


Figura 7: Modelo de administración en cascada (Waterfall)

Existen diferentes variaciones del modelo, que definen nombres levemente diferentes a las etapas. En general se puede considerar que el modelo consta de seis fases que se describen a continuación.

Análisis de requerimientos

Esta es la fase más importante del modelo. Se trata de la recopilación de la información acerca de las necesidades del cliente y de la definición, de la manera más clara posible, del problema que se espera que resuelva el nuevo producto. En esta etapa se debe entender el contexto de negocio del cliente, las restricciones existentes, las funcionalidades que se espera tenga la aplicación, los estándares de rendimiento con que debe operar y las necesidades de interoperabilidad con otros sistemas.

Las técnicas para lograr el objetivo de esta fase incluyen la realización de entrevistas, los casos de uso y listas de funcionalidades.

El resultado de la fase de análisis se formaliza en un documento de “Especificación de requerimientos”, que es el input para la siguiente fase.

Diseño

Esta etapa consiste en la definición de la arquitectura de hardware y software, componentes, módulos, interfaces y datos para satisfacer los requerimientos especificados (wikipedia). Es necesario definir los parámetros de seguridad y rendimiento de las arquitecturas de hardware y software, diseñar los sistemas de almacenamiento de datos y sus restricciones, escoger el lenguaje de programación y las herramientas de desarrollo e indicar las estrategias para lidiar con excepciones.

Es también en esta fase que se realiza el diseño de la interface, tomando en cuenta todos los aspectos de usabilidad, accesibilidad y navegabilidad.

El resultado del diseño es una serie de documentos/objetos que lo especifican completamente.

Implementación

En esta etapa se realiza la construcción de la aplicación, siguiendo las instrucciones especificadas en la fase anterior. Es típicamente realizado por un equipo de desarrolladores, diseñadores de interfaces y otros especialistas, usando herramientas ad-hoc. El resultado de esta fase es uno o más componentes construidos de acuerdo a estándares previamente definidos, probados adecuadamente (funcionamiento e integración) para verificar que satisfacen las especificaciones de la arquitectura previamente definida.

Los equipos de trabajo de esta etapa utilizan frecuentemente herramientas que facilitan el control de versiones y el manejo de errores.

Pruebas

Esta etapa realiza las pruebas de componentes individuales y del sistema como un todo. Este es un proceso que sigue una metodología formal para asegurar que no existen errores y que se cumplen las especificaciones de la fase inicial.

Un equipo de control de calidad, idealmente independiente, construye un conjunto de “casos de prueba” para evaluar el nivel de cumplimiento del producto. Típicamente se realizan tres tipos de pruebas: prueba del código de los componentes, pruebas de funcionamiento del producto como un todo y pruebas de aceptación en representación del cliente. Los defectos identificados se reportan al equipo de desarrollo para su corrección.

En esta etapa se construye también la documentación del producto incluyendo la información técnica y de uso.

Implementación

Esta etapa se ejecuta una vez que el producto ha sido probado y certificado para su uso en el paso anterior. Considera la preparación de las condiciones para la instalación del sistema o producto en las dependencias definidas por el cliente. Esta instalación puede ocurrir de manera presencial o remota (Internet) y el producto instalado es típicamente etiquetado con un número de versión para facilitar la administración de mejoras o correcciones en el futuro.

Mantenimiento

Esta etapa se inicia cuando el sistema ya está en uso productivo por el cliente. Considera el desarrollo de modificaciones al producto, derivadas de la detección de funcionamientos incorrectos o de la necesidad de realizar ajustes a las reglas de negocio o la construcción de nuevas funcionalidades. La administración de este tipo de requerimientos se realiza a través de documentos que formalizan la solicitud del cliente. Estos ajustes se implementan también a través de un mecanismo formal que asegure la continuidad operacional.

Ventajas

Entre las ventajas destacables de esta aproximación de desarrollo se puede mencionar que introduce disciplina al proceso de desarrollo, derivado de la estructura de flujo entre fases de la metodología. Cada fase tiene un principio y fin claramente establecidos y el avance del proyecto se puede medir a través del cumplimiento de hitos que son claros para el mandante y el proveedor.

La definición precisa de requerimientos sin realizar desarrollo de código es vista también una ventaja, en el sentido de no malgastar recursos y tener un contrato claro con el cliente.

Las etapas iniciales (especificación de requerimientos y diseño) son tremendamente importantes pues se confía en que en ellas se identificarán tempranamente posibles problemas y se

resolverán todas las inconsistencias. Hacerlo en este nivel es obviamente mucho más barato que resolverlo cuando el sistema ya está completamente construido. En esta misma línea, se considera que una correcta definición de requerimientos y de diseño facilita también la transferencia de conocimiento entre equipos, permitiendo la construcción del producto por parte de equipos distribuidos geográficamente.

Desventajas

La principal desventaja que se le reconoce a esta metodología proviene del hecho de que los clientes raramente tienen claridad respecto del producto esperado al inicio del proyecto sino que las definiciones emergen durante el proceso de interacción con los desarrolladores. En este caso, la estructura impuesta por el método de cascada es vista como un obstáculo al desarrollo del proyecto. Más aún, la incertidumbre generada por este desconocimiento inicial lleva a que sea muy difícil estimar tiempos y costos.

Otra crítica que se realiza proviene del hecho de que se asume que es factible transformar el diseño en un producto real. No es poco frecuente la queja de los desarrolladores respecto de la imposibilidad de construir lo solicitado bajo los estándares impuestos. Nuevamente, el proceso de rediseño implica ir “aguas arriba” en la metodología, generando costos adicionales.

Desde el punto de vista de los recursos humanos, el método de cascada implica una clara división de roles y labores (diseñadores, programadores, testers, etc.) lo que en la mayoría de las organizaciones no suele ser el caso.

Finalmente, el diseño total al comienzo implica, en cierta forma, una camisa de fuerza. El producto estará completo cuando se cumpla todo el diseño original, o se requerirá un esfuerzo adicional alto que implicará mayores recursos o tiempo adicional para realizar cambios. En este sentido, es muy fácil no cumplir con las expectativas del cliente pues lo más probable es que se afecte alguna(s) de la(s) siguiente(s) dimensiones: el producto no contendrá todas las funcionalidades, o el producto no estará a tiempo o costará más de lo estimado inicialmente. El pie forzado proviene de la definición detallada de las funcionalidades al comienzo del proyecto.

Lo anterior no hace que la metodología sea intrínsecamente inadecuada sino que releva el hecho de que debe considerarse las características del proyecto para determinar la viabilidad de utilizarla.

Gestión ágil de proyectos

Conceptos generales

Ante la contundente evidencia de proyectos de software fracasados y de equipos de desarrollo atrapados en una creciente burocracia en las organizaciones, un grupo de expertos de la industria creó la “Alianza Ágil” y propusieron el Manifiesto Ágil.

El manifiesto propone valorar los individuos y sus interacciones por sobre las herramientas y procesos, el software que funciona por sobre la exhaustiva documentación, la colaboración del cliente por sobre la negociación de contratos y responder al cambio por sobre la planificación.

El manifiesto ágil establece un marco de trabajo común para lo que se denomina “procesos ágiles”. Los procesos ágiles buscan mejorar los resultados del desarrollo de software mediante la colaboración frecuente entre los clientes y el equipo de desarrollo, para lograr un producto entregado tempranamente. Esta interacción redundante necesariamente en la aceptación de cambios de requisitos durante todo el ciclo de desarrollo.

Los procesos considerados ágiles más conocidos son Scrum, Extreme Programming (XP) y Lean Development. Nos enfocaremos en el primero de ellos: SCRUM.

Principios del desarrollo ágil de proyectos

A partir del manifiesto surgen doce principios, que son los que diferencian a las prácticas ágiles de la administración tradicional de proyectos. Las metodologías ágiles recogen estos principios en las prácticas y artefactos que proponen.

Los doce principios son los siguientes (extraído de <http://agilemanifesto.org/iso/es/principles.html> el 06/1/2015):

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software funcionando es la medida principal de progreso.
8. Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
10. La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.

12. A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

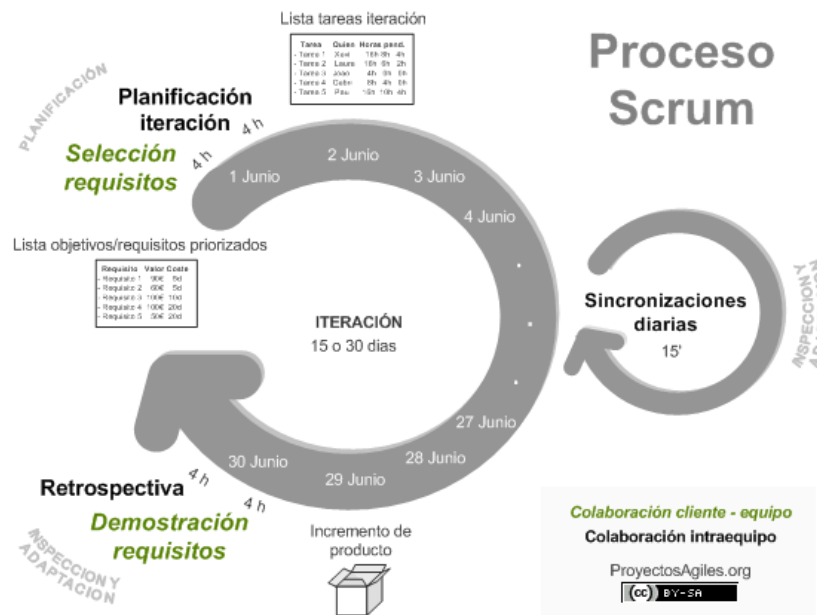
Scrum

Scrum implementa una aproximación empírica a la gestión del desarrollo de sistemas. Está basado en la teoría de control de procesos y reintroduce los conceptos de flexibilidad, adaptabilidad y productividad en el desarrollo de software.

Scrum es un término que describe un tipo de proceso para el desarrollo de producto, inicialmente utilizado en Japón. Este término fue introducido por Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi en 1987. Se refiere a la estrategia utilizada en rugby para atraer nuevamente al juego una pelota perdida.

Este marco de trabajo es a la vez un proceso de gestión y de control que se hace cargo de la complejidad del desarrollo de productos de software, enfocándose en cumplir necesidades del negocio y poniendo al servicio de éstas todos los aspectos metodológicos y técnicos comúnmente utilizados en el desarrollo de proyectos.

La figura 1 muestra un esquema del proceso seguido en Scrum. Lo primero es listar todas las cosas que el sistema debiese incluir; considerando funcionalidades características y tecnología. Esta lista, llamada product backlog en inglés (*backlog* es el término que se usa comúnmente para referirse a “lo que falta por hacer” en el desarrollo de software), constituye la lista de objetivos y/o requisitos del proyecto.



La lista de objetivos/requisitos nunca está terminada, más bien se desarrolla y ajusta junto con el producto que se desea construir. Se trata de una lista priorizada, es decir, los elementos que tienen mayor prioridad son aquellos más deseados por el cliente y por tanto, los que debiesen

implementarse primero. Sólo los elementos con prioridad alta se estudian en detalle, por lo tanto, no se realiza una etapa de planificación detallada del producto completo.

Los requerimientos para el producto pueden provenir de diferentes fuentes clientes, usuarios, el área de ventas, el área de comercialización, el área de mesa de ayuda e ingeniería; todos pueden aportar. Sin embargo existe un rol específico que se hace cargo de definir las prioridades en la lista de objetivos/requisitos: el dueño del producto (product owner).

El desarrollo del producto es siempre llevado a cabo por equipos pequeños con múltiples habilidades, lo que les permite realizar todas las tareas necesarias durante el proceso de construcción (análisis, diseño, desarrollo, evaluación, control de calidad, etc.).

El equipo se compromete a desarrollar un subconjunto de requerimientos, los de mayor prioridad, durante una iteración de trabajo, generalmente de dos a cuatro semanas de duración. Esta iteración se conoce como Sprint. El mencionado subconjunto de requerimientos da lugar a lo que llamaremos Sprint Backlog o lista de tareas de la iteración.

Al final de cada iteración se espera obtener funcionalidades del producto que estén disponibles para poner en producción inmediatamente. La arquitectura y el diseño del producto emergen luego de múltiples iteraciones y no al comienzo del proyecto como en las metodologías tradicionales.

Al final de cada iteración también, el dueño del producto acepta las funcionalidades terminadas y rechaza aquellas que no cumplan sus expectativas. Al mismo tiempo, vuelve a priorizar la lista de objetivos/requisitos y definir, en conjunto con el equipo de trabajo, cuál será el nuevo subconjunto de requerimientos a desarrollar en la próxima iteración.

El dueño del producto debe apoyarse en una serie de elementos para actualizar las prioridades de la lista de objetivos/requisitos: el estado actual de la propia lista, las capacidades del equipo, las condiciones y necesidades del cliente, la estabilidad de la tecnología que se está utilizando y el avance incremental que se ha logrado hasta el momento. Con todos estos elementos el dueño del producto revisa, considera y organiza lo que a su juicio debe ser atendido en la siguiente iteración. Es decir, define el objetivo de la iteración.

Dicho lo anterior, el desafío del dueño del producto consiste en interpretar adecuadamente los elementos antes mencionados para producir la priorización que más valor de negocio agregue al producto que está siendo construido. Esto sin lugar a dudas, no es tarea fácil pues requiere el entendimiento de diferentes ámbitos técnicos como de negocios.

Apoyar la tarea de definir la mejor priorización de requerimientos de la siguiente iteración es el objetivo central de este trabajo.

Valor de negocio e Ingeniería de Software

En general, la práctica de la ingeniería de software está separada del proceso de verificar el valor que dicha práctica produce. En otras palabras, el equipo de desarrollo opera en un ambiente separado del ámbito del valor que la aplicación produce. Las razones de esta situación son variadas, pero una de las principales es la separación de responsabilidades que se deriva de los mecanismos de gestión. El jefe de proyecto administra el nexo con el equipo de desarrollo, el que recibe las instrucciones sin preocuparse del valor que aporta cada una de ellas.

En un ambiente de desarrollo de “valor neutro” se observa que:

- Cada requerimiento, caso de uso, objeto y defecto es tratado con igual valor de importancia.
- Los indicadores de valor a los que se les hace seguimiento están relacionados con el costo y el cumplimiento del cronograma, no en los intereses de los interesados del proyecto (*stakeholders*) o en el valor de negocio logrado.
- La práctica de dividir completamente las responsabilidades lleva al equipo de desarrollo a estar completamente enfocado en convertir requerimientos en código verificado, perdiendo de vista el objetivo final del proyecto.

Esta situación no representa necesariamente un problema en la administración tradicional de proyectos. El caso de negocio del proyecto y la planificación detallada al inicio del mismo proveen los elementos que sirven de base para la generación de indicadores del valor generado hasta un determinado momento. Sin embargo, este valor no es necesariamente percibido por el cliente pues aún no existe una funcionalidad que pueda utilizar. Surge así la necesidad de enfocar la ingeniería de software hacia la creación de valor y la consiguiente alineación de las métricas operativas tradicionales.

Por otro lado, en un entorno ágil de administración de proyectos se busca reducir la distancia con el cliente a través de su integración en el desarrollo de la aplicación y el paso a producción temprana de la misma. Por contrapartida, la generación de indicadores útiles para la toma de decisiones de alto nivel ya no es posible utilizando los elementos tradicionales. En particular, no se cuenta con la planificación detallada al comienzo del proyecto. El problema que genera esta situación es que los equipos directivos no disponen de elementos para tomar decisiones de carácter estratégico sobre el portafolio de proyectos.

En conclusión, si bien el desarrollo tradicional de proyectos cuenta con indicadores de progreso, éstos no necesariamente se alinearán con los objetivos perseguidos por los clientes del proyecto. La metodología ágil se acerca a los clientes pero puede alejarse de los objetivos de los interesados internos del proyecto; en particular quienes deben tomar las decisiones estratégicas de la compañía.

Para lograr un buen equilibrio entre las necesidades del cliente del proyecto y de quienes lo financian se requiere integrar adecuadamente la creación temprana de valor y la creación de métricas apropiadas para los tomadores de decisión. Operativamente – en un proyecto ágil - estos objetivos se cumplen mediante la generación de indicadores apropiados sobre el valor de negocio producido por el proyecto. Subsecuentemente, la creación de valor se maximiza con una adecuada priorización de requerimientos y entendiendo el vínculo de éstos con los costos asociados.

En la sección siguiente se revisa el método de financiamiento incremental, una aproximación al desarrollo de software que considera el uso de indicadores financieros para decidir la priorización de requerimientos de modo de maximizar el valor presente neto del proyecto.

Posteriormente se revisa la aplicación práctica de estos conceptos en proyectos ágiles.

El método de financiamiento incremental

En esta sección se describe el método de financiamiento incremental (IFM por sus siglas en inglés). IFM propone una aproximación financieramente informada a la gestión del desarrollo de software, diseñado para maximizar los retornos a través de la entrega de funcionalidades del producto en grupos que agregan valor al cliente, cuidadosamente priorizadas para optimizar el valor presente neto. El método aplica un análisis financiero riguroso a la secuencia de priorización de manera de comparar alternativas y, cuando es necesario, cambiar la dinámica del proyecto para asegurar su financiamiento.

Tradicionalmente la administración un proyecto de software concentra sus esfuerzos en controlar costos y riesgos. IFM propone optimizar el tiempo en que el valor es entregado al cliente, lo que permite una proposición de valor diferenciada.

El objetivo de este método es reducir los costos iniciales de inversión, generar retornos tempranos e incluso adelantar el momento en que el proyecto se autofinancia, mediante la categorización de los requerimientos del cliente en términos de unidades de valor. Más aún, el costo total del proyecto es amortizado en partes, lo que lo hace más manejable por cada una de estas partes tiene sus propios objetivos e indicadores.

Como se ha mencionado, nuestro grupo utiliza metodologías ágiles de desarrollo de proyectos, específicamente SCRUM. IFM puede aplicarse en conjunto con cualquier proceso de desarrollo de software iterativo y específicamente con las metodologías de desarrollo ágil de proyectos.

La importancia del flujo de caja

Para explicar este método utilizaremos un caso hipotético de desarrollo de software presentado en la tabla 1. El proyecto genera 4 millones de ganancia con costos de 3.75 millones. Se requiere 2.19 millones para financiarlo y el ROI tradicional en cinco periodos es 11%. Una entrega

adelantada del software permite conseguir retornos en el cuarto período, aun cuando los beneficios reales no se obtienen hasta el quinto periodo.

Respecto de los costos, se realizan gastos para comprar hardware y software que se necesita para el desarrollo, el cual requerirá ser actualizado en el cuarto período debido a la evolución de la tecnología. Existen obviamente costos operacionales asociados, además de soporte, personal, instalaciones y marketing.

Por otro lado, en el escenario de que fuera posible dividir la aplicación en distintas funcionalidades, y que cada una de ellas fuera capaz de generar retornos la dinámica financiera del proyecto podría ser significativamente diferente. Si fuésemos capaces de dividir el proyecto en cuatro grupos de funcionalidades de igual valor, y que comiencen a llegar al mercado secuencialmente a partir del período dos del proyecto, entonces los retornos del proyecto crecerían gradualmente. En el período dos se obtendrían los beneficios del primer grupo de funcionalidades, en el período tres se sumarían los beneficios entregados por el segundo grupo de funcionalidades y así sucesivamente.

Esta aproximación trae consigo costos asociados con el empaquetamiento de cada uno de estos grupos de funcionalidades, necesitando posiblemente personal adicional.

Las ventajas del proyecto incremental comparado con el tradicional pueden resumirse en términos del flujo de caja:

- el proyecto genera 5 millones en vez de cuatro en un horizonte de cinco periodos.
- Se requiere invertir 1.11 millones vs. 2.19 millones para financiar el proyecto.
- El retorno sobre la inversión en los cinco periodos es 59% vs. 11%.

Ambos escenarios resultan positivos en términos de caja y retorno sobre la inversión al final del de los cinco periodos. Sin embargo es importante tomar en cuenta el valor del tiempo del dinero cuando se comparen los flujos de caja. En ambos flujos de caja se utilizó una tasa de descuento del 10% para calcular el valor presente neto. En nuestro ejemplo el primer flujo de caja resulta negativo, lo que sugiere que una entrega incremental de las funcionalidades tiene el potencial de convertir un proyecto no rentable en rentable. El análisis financiero de la entrega incremental de funcionalidades constituye la base del método de financiamiento incremental.

Conjunto mínimo de funcionalidades al mercado (*Minimum Marketable Features MMF*)

IFM descompone el sistema en grupos de funcionalidades que son valoradas por el cliente. Es decir, propone la entrega del sistema en partes velando siempre por qué dichas entregas sean de valor desde el punto de vista del usuario del sistema. Estos grupos de funcionalidades se denominan conjunto mínimo de funcionalidades al mercado o MMF por sus siglas en inglés.

Desde el punto de vista del desarrollo ágil de proyectos, esta aproximación no es novedosa. En el origen de los métodos ágiles está el principio de entrega temprana de valor al cliente. Descomponer proyectos grandes en grupos pequeños de funcionalidades reduce el riesgo del proyecto.

Lo que nos interesa del método propuesto es que IFM mide el valor de una MMF en términos de factores tangibles e intangibles tales como la generación de ingresos, el ahorro de costos, diferenciación, posicionamiento y lealtad de los clientes. Las MMF son identificadas por los clientes, desarrolladores y otros interesados del proyecto de acuerdo al proceso de desarrollo de software que se esté utilizando. Por ejemplo, en el caso de los métodos ágiles, una MMF estará constituida por un conjunto de historias de usuarios.

Un sistema para una agencia de viajes estará compuesta por MMF tales como:

MMF	DESCRIPCIÓN
A: RESERVA DE PASAJE	Reservar un único pasaje de avión, auto u hotel.
B: RESERVAR UN ITINERARIO	Reservar un itinerario completo con cualquier combinación de vuelos, autos y hoteles.
C: PLANIFICAR UN ITINERARIO	Entregar las herramientas para preparar un itinerario.
D: DESCUENTOS PARA USUARIOS FRECUENTES	Presentar ofertas especiales a usuarios frecuentes.
E: NOTIFICACIÓN PROACTIVA	Enviar correos con notificaciones cuando haya descuentos disponibles.

Arquitectura incremental

Junto con lo anterior, es necesario considerar que las MMF requieren que exista una infraestructura de arquitectura previamente desarrollada.

Existen diversas definiciones para una arquitectura de software, en la mayoría de ellas se asume que se trata de la definición de componentes o elementos de un sistema y sus interrelaciones. Esto significa que la arquitectura física de un sistema puede ser descompuesta de una manera similar a lo que se hizo con las MMF. IFM define el concepto elemento de arquitectura (AE) para referirse a la descomposición antes mencionadas. Siguiendo con el ejemplo de la agencia de viajes, esta depende de dos elementos de arquitectura:

AE	DESCRIPCIÓN
1: MENSAJERÍA	Para proveer comunicaciones seguras entre la aplicación y el sistema de reservas.
2: SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN	Para registrar y reconocer usuarios frecuentes.

Costos y beneficios

Una vez que se han identificado las MMF y los elementos de arquitectura se procede a analizar los costos y beneficios esperados a través de los diferentes períodos definidos para el desarrollo del proyecto. Esta tarea involucra la participación y colaboración entre los clientes, el gerente de producto y los desarrolladores.

Los desarrolladores son responsables por la estimación de costo y esfuerzo involucrado en desarrollar cada MMF y los elementos de arquitectura. El gerente de producto, junto con el cliente y otros interesados del proyecto, son responsables de la estimación de los beneficios de cada MMF.

La “Tabla 1: Costos y beneficios por período” presenta el resultado del análisis antes mencionado para un escenario de 3 años (12 trimestres).

Tabla 1: Costos y beneficios por período

Elemento	Beneficios y costos por período (trimestres)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AE1	-200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MMF A	-200	-200	50	60	70	80	90	100	120	130	140	150
MMF B	-200	50	50	80	100	120	140	160	180	200	200	200
MMF C	-200	-200	80	112	144	176	208	240	272	304	320	320
AE2	-200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MMF D	-200	-250	45	72	90	108	126	144	162	180	180	180
MMF E	-200	-350	35	70	105	140	175	210	245	245	245	245

Consideremos la MMF D, que maneja los descuentos para usuarios frecuentes. Tiene un costo estimado de desarrollo de \$ 500 mil en dos períodos (6 meses) y comienza a generar beneficios debido al aumento de ventas de clientes preferenciales. Los beneficios iniciales se estiman en \$45 mil por trimestre, con un crecimiento gradual hasta llegar a \$180 mil por trimestre al tercer

año. Los riesgos están ya considerados en la tabla mediante la reducción de beneficios esperados de acuerdo a la probabilidad e impacto del riesgo. Por ejemplo, una proyección de beneficios de \$20 mil puede ser reducida en \$2.5 mil y hasta 17.5 como resultado de un 50% de riesgo de perder un trimestre de beneficios ($\$20.000 * 0,25 * 0,5 = 2.500$).

Los beneficios intangibles pueden también considerarse en este modelo. Utilizando técnicas de comparación de pares para determinar equivalencias de valores, o cuantificando los intangibles utilizando procesos más subjetivos.

Los elementos de arquitectura son analizados únicamente en términos de costos. En algunos casos, como ocurre en el grupo SciVal, pueden obviarse en los cálculos cuando se contratarán externamente. Un ejemplo concreto de esta situación es la contratación de servicios de servidores en la nube.

Precursores

Como es de esperar, los elementos del proyecto (MMF y AE) no operan de manera aislada sino que existen dependencias entre ellas. En nuestro caso de ejemplo las MMF A, B y C dependen del AE 1 (monitoreo de transacciones) mientras que las MMF D y E dependen del AE 2 (sistema de autorizaciones). Al mismo tiempo, las MMF A, B y C tienen una dependencia lineal. Sucede lo mismo con D y E. Podemos resumir esto en las siguientes cadenas de precursores:

- AE 1 ← MMF A ← MMF B ← MMF C
- AE 2 ← MMF D ← MMF E

Existen diferentes tipos de dependencias. Una “dependencia de desarrollo” es aquella en la que un elemento precursor debe desarrollarse antes que el elemento dependiente. Por otro lado, una “dependencia de implementación” (*delivery dependency*) es una dependencia “débil” en la que los elementos pueden desarrollarse concurrentemente pero requieren ser implementados respetando la dependencia.

Análisis de las opciones de entrega (time to market)

Debido a las limitaciones de recursos no es posible pensar un proyecto de desarrollo de software que finalice en un único período. De allí la necesidad de secuenciar la producción de las funcionalidades.

Es necesario estudiar el impacto de las diferentes secuencias de producción para apoyar la decisión en este aspecto. Para esto, es necesario conocer cómo se verán afectados los beneficios del proyecto ante diferentes agendas de desarrollo.

La manera propuesta por este método es calcular el valor presente neto (NPV) para cada elemento y para cada periodo de partida del desarrollo del mismo. El resultado es un conjunto

de “NPVs” ajustado para la secuencia que se denominará SANPVs. El ejemplo presentado en la Tabla 2 es el SANPV calculado a una tasa de descuento del 1% por trimestre (filas grises de la tabla).

Tabla 2: SANPV (filas grises) y WSANPV para cada secuencia

<i>Secuencia</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-196	-192	-188	-185	-181	-178	-174	-171	-167	-164	-161	-158
	-196	-192	-188	-185	-181	-178	-174	-171	-167	-164	-161	-158
2	-196	-192	-188	-185	-181	-178	-174	-171	-167	-164	-161	-158
	-196	-192	-188	-185	-181	-178	-174	-171	-167	-164	-161	-158
B	1,013	838	667	500	351	220	108	13	-65	-125	-162	-197
	1,013	838	667	500	351	220	108	13	-65	-125	-162	-197
A.	450	326	211	106	11	-66	-134	-194	-244	-285	-319	-158
	383	277	179	90	10	-56	-114	-165	-207	-243	-271	-134
C.	1,450	1,174	904	651	428	234	69	-69	-179	-262	-319	-158
	1,232	998	768	553	364	199	58	-58	-152	-223	-271	-134
D.	603	452	304	159	31	-81	-177	-257	-321	-371	-398	-197
	513	385	259	135	26	-69	-150	-218	-273	-315	-338	-168
E.	765	561	361	164	-29	-190	-322	-424	-497	-541	-557	-276
	651	477	306	139	-24	-162	-274	-360	-422	-460	-474	-235
1A.	129	19	-82	-173	-247	-312	-368	-415	-453	-483	-319	-158
	91	13	-58	-121	-173	-218	-257	-290	-317	-338	-223	-110
2D.	256	112	-29	-154	-262	-354	-431	-492	-538	-562	-358	-158
	179	79	-20	-108	-183	-248	-302	-344	-377	-394	-251	-110
A.B	1,118	825	562	326	119	-53	-199	-319	-406	-483	-319	-158
	782	578	393	228	83	-37	-139	-223	-284	-338	-223	-110

BC.	2,187	1,742	1,318	927	585	289	39	-166	-327	-444	-319	-197
	1,531	1,219	923	649	409	202	27	-116	-229	-311	-224	-138
1A.B	630	369	138	-66	-235	-377	-493	-576	-650	-483	-319	-158
	346	203	76	-36	-129	-207	-271	-317	-357	-265	-175	-87
D.E	964	617	276	-31	-291	-505	-673	-798	-879	-647	-398	-197
	530	339	152	-17	-160	-278	-370	-439	-483	-356	-219	-108
2D.E	420	84	-219	-476	-686	-851	-972	-1,049	-814	-562	-358	-158
	168	33	-88	-190	-274	-340	-389	-420	-326	-225	-143	-63
A.BC.	1,769	1,253	796	395	50	-232	-461	-638	-563	-473	-319	-158
	707	501	318	158	20	-93	-184	-255	-225	-193	-127	-63
1A.BC.	1,057	603	206	-135	-413	-639	-812	-734	-650	-483	-319	-158
	264	151	52	-34	-103	-160	-203	-183	-162	-121	-80	-39

Por ejemplo, el SANPV para el MMF A es 450 si se desarrolla en el período 1, pero desarrollado en el período 4 bajaría a 106. El objetivo de IFM es identificar la secuencia que optimiza el NPV tomando en consideración las restricciones organizacionales (presupuesto) y las dependencias de precursores.

La heurística IFM

En proyectos pequeños, es decir aquellos con pocos elementos, es posible calcular el valor presente neto para cada posible secuencia de elementos, de manera de determinar categóricamente cuál es la mejor. Sin embargo, dado que el número de posibles secuencias crece exponencialmente con el número de elementos, esta aproximación no es práctica. De acuerdo a los autores, realizar los cálculos en proyectos que contienen entre 25 y 30 elementos ya presenta desafíos desde el punto de vista computacional.

La heurística IFM se hace cargo de este problema. Permite identificar de manera simple y rápida una secuencia que es cercana al valor presente neto óptimo del proyecto en el 92% de los casos. La heurística requerirá intervención manual en aquellos casos donde existan sensibilidades relacionadas con la oportunidad de puesta en el mercado de la secuencia. En estos casos, se requerirá realizar comparaciones adicionales para determinar la secuencia óptima.

Se define como *strands* a las secuencias cuyos elementos tienen dependencias de precedencia (*strands*: “hebras” en español). Los elementos individuales (AE o MMFs) son casos especiales de *strands*. Por ejemplo, **1, 1A, 1AB, 1ABC, A, AB, ABC, B, BV, C** son algunos *strands* en nuestro caso de estudio. Las secuencias que son *strands* serán resaltadas en negrita de aquí en adelante.

Adicionalmente, se crea una notación para representar aquellos elementos que requieren más de un período para su desarrollo. Un punto (“.”) representa un período adicional de desarrollo; por ejemplo ‘**A.**’ representa que la MMF A se desarrolla en dos períodos.

El primer paso de la heurística consiste en identificar *strands* y no enfocarse en calcular el NPV de todos los elementos y secuencias posibles.

El segundo paso es calcular SANPVs para cada *strand*, considerando el aporte de cada uno de los elementos de la misma, para un periodo de inicio del desarrollo. Por ejemplo:

$$\begin{aligned}
 \text{SANPV}(\mathbf{1A.B}, \text{Periodo 1}) &= \text{SANPV}(\mathbf{1}, \text{Periodo 1}) + \text{SANPV}(\mathbf{A.}, \text{Periodo 2}) + \text{SANPV}(\mathbf{B}, \text{Periodo 4}) \\
 &= -196 + 326 + 500 \\
 &= 630
 \end{aligned}$$

Esta secuencia contiene tres elementos dependientes entre sí, y comenzará a ser construida en el primer período del proyecto. Esto significa que el elemento **1** se construirá en el período 1, el elemento **A.** se construirá en los periodos 2 y 3; y el elemento **B** se construirá en el periodo 4.

Por otro lado, el número de períodos de un *strand* incide negativamente en los beneficios que este genera. No es lo mismo retornar 100 en dos períodos de desarrollo que hacerlo en tres. Para considerar esta variable el método produce una versión modulada del valor presente neto denominada WNPV (Weighted NPV).

$$\text{Weighted SANPV} = \text{SANPV} * (1 - (\text{weighting factor} * (\text{Strand length in periods} - 1)))$$

IFM utiliza este último valor para determinar la secuencia óptima a utilizar. WSANPV tiene el efecto de promover *strand* de largo menor y retrasar aquellas de largo mayor durante la definición de la secuencia óptima. Las filas blancas de la tabla dos muestran los valores de WSANPV para las diferentes secuencias.

De acuerdo los autores, los resultados empíricos sugieren que el factor de peso posible está entre un 12% y un 20%. En nuestro ejemplo se ha utilizado un factor de peso de 15% para calcular el WSANPV del strand 1A.B para el período uno de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\text{WSANPV}(\mathbf{1A.B}, \text{Periodo 1}) &= 630 * (1 - (0,15 * (4 - 1))) \\ &= 346,50\end{aligned}$$

En resumen, la heurística comienza examinando los strand disponibles para el primer período y seleccionando aquel que tiene el mayor WSANPV. Adicionalmente dichos strand debe cumplir con la regla de que todos sus precursores hayan sido ya desarrollados. Si se está trabajando con desarrollo concurrente, es posible seleccionar elementos adicionales.

En nuestro ejemplo, solamente podemos seleccionar las secuencias que comienzan con los elementos de arquitectura 1 o 2. Por lo tanto el strand **1A.B** con WSANPV de 346 es seleccionado.

La misma comparación se realiza para el período dos. Dependiendo del resultado, el strand ya seleccionado podría ser reemplazado por uno de este período. En nuestro caso, **AB**. tiene un valor mayor de WSANPV (578) y se selecciona.

El proceso se repite para todos los periodos o hasta que no existan valores positivos de WSANPV.

De esta manera, IFM utiliza un mecanismo recurrente, y tomando en consideración el riesgo, para optimizar el NPV.

Los interesados del proyecto deben reexaminar riesgos, costos y beneficios al comienzo de cada iteración y el algoritmo de generación de secuencias de IFM se ejecutará nuevamente si existen cambios significativos. Esta es la forma en que puede producirse una nueva priorización.

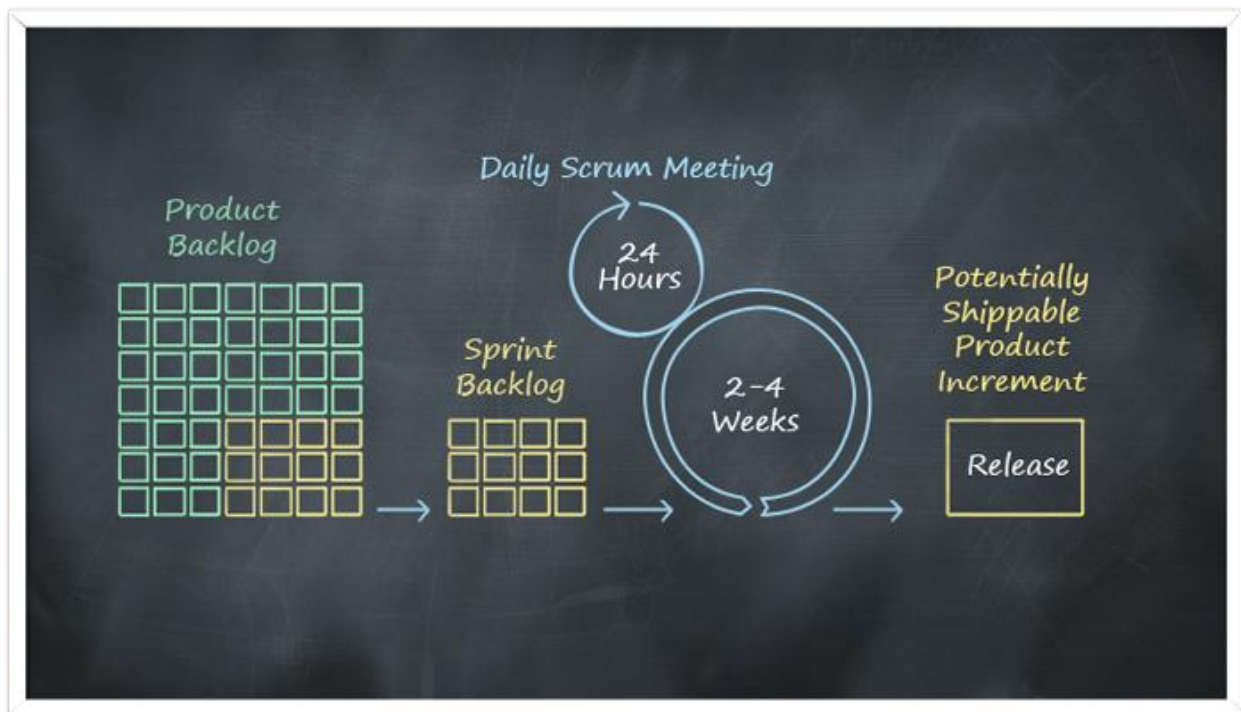
Continuando nuestro ejemplo, y suponiendo que tenemos un desarrollo lineal donde no más que un elemento es desarrollado por cada periodo, y agregando además que no hay cambios significativos en los viejos costos y beneficios, entonces la secuencia seleccionada sería **1A.BC**. La heurística IFM termina el proyecto luego de construir la MMF C, porque en el periodo 7 no hay más strands disponibles con WSANPV positivo. En otras palabras, continuar con el desarrollo de otros elementos no sería productivo para el proyecto en términos financieros.

Esta última aseveración releva una característica adicional de IFM. Al buscar optimizar el valor presente neto del proyecto pueden aparecer elementos que serán completamente descartados, simplemente porque no generan suficiente beneficio en la ventana de tiempo analizado. En el caso que alguno de estos elementos se ha considerado crítico para el éxito de largo plazo del negocio, es posible aumentar el número de períodos en que se ejecuta el análisis, iniciar un

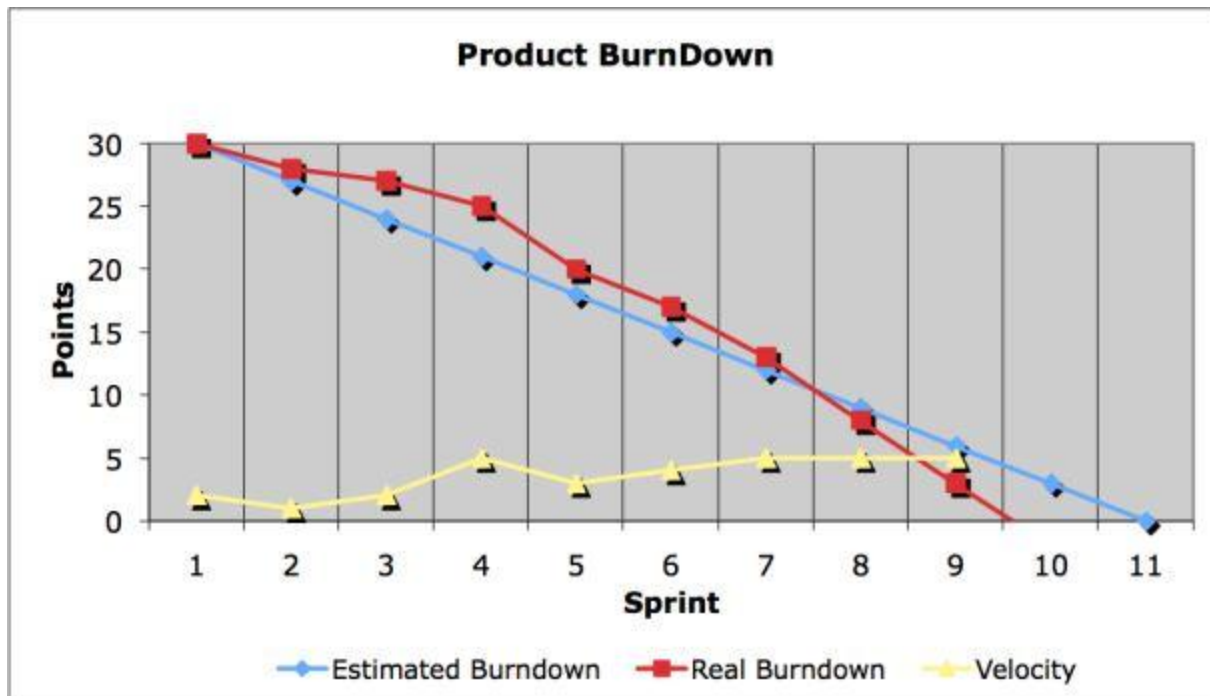
proyecto separado para dichos elementos o, finalmente considerar el aumento de recursos para el desarrollo concurrente de múltiples elementos.

Reportes de Gestión en Proyectos Ágiles

SCRUM provee cuatro artefactos para gestionar y monitorear el rendimiento de un proyecto: Product Backlog, Product Burndown, Sprint Backlog y Sprint Burndown. Estos instrumentos se utilizan en diferentes niveles del proceso de desarrollo.



El Product backlog es una lista priorizada de todas las funcionalidades que se espera construir en el desarrollo del proyecto. Esta lista de funcionalidades no es completamente detallada, en la medida en la que se avanza proyecto se especifican las características de aquellas que tienen una prioridad mayor es decir que están cercanas a ser construidas.



El Product Burndown es un gráfico que representa cuánto trabajo falta para terminar con todas las funcionalidades expresadas en el Product backlog. Este artefacto permite visualizar la velocidad con que el equipo avanza en el desarrollo del proyecto.

El desarrollo del proyecto se realiza mediante iteraciones que buscan cumplir con el desarrollo de conjuntos de funcionalidades; aquellas con la más alta prioridad. En cada iteración (o Sprint) se utilizan artefactos similares a los ya mencionados para monitorear de cerca el logro del hito definido para dicha iteración.

De esta manera, se tiene mecanismos para reportar el progreso del proyecto a nivel agregado (Product Burndown y Sprint Burndown) y de manera detallada (Product Backlog y Sprint Backlog).

Los artefactos mencionados cumplen bien el objetivo de entregar información sobre la marcha del proyecto, pero no son suficientes para la toma de decisiones más estratégica o táctica de alto nivel. Algunos autores sugieren (Sulaiman T; Barton B; Blackburn T. AgileEVM – earned value management in agile projects. Agile Conference 2006) realizar una adaptación de las métricas tradicionales de valor de negocio ganado, utilizando las iteraciones y el avance como base.

Planteamiento Estratégico de la Organización

La misión de Elsevier se presenta en el cuadro a continuación. Se mantuvo el idioma inglés para evitar la introducción de errores.

Elsevier is committed to making genuine contributions to the science and health communities by providing:

World-Class Information

Global Dissemination

Innovative Tools: Elsevier develops electronic tools that demonstrably improve the productivity and outcomes of those we serve – we are dedicated to helping them make a difference.

Working Together

Misión de Elsevier

En el contexto de esta misión el objetivo de SciVal se define de la siguiente manera:

*Government agencies, funding bodies and universities **trust SciVal** because SciVal delivers **high-quality solutions, services and expertise** that help them **improve research outcomes and demonstrate research impact**, and by doing so, provides good value for the investment.*

Visión de SciVal

A SciVal le interesa ser un creador de servicios relevantes para sus clientes, esto es, que ellos valoren los servicios por su calidad de contenidos pero también porque son *transparentes*, al estar integrados en las aplicaciones de su quehacer diario.

Esta visión se traduce también en mirar a la organización desde la perspectiva del cliente, lo que se traduce en la siguiente ilustración.

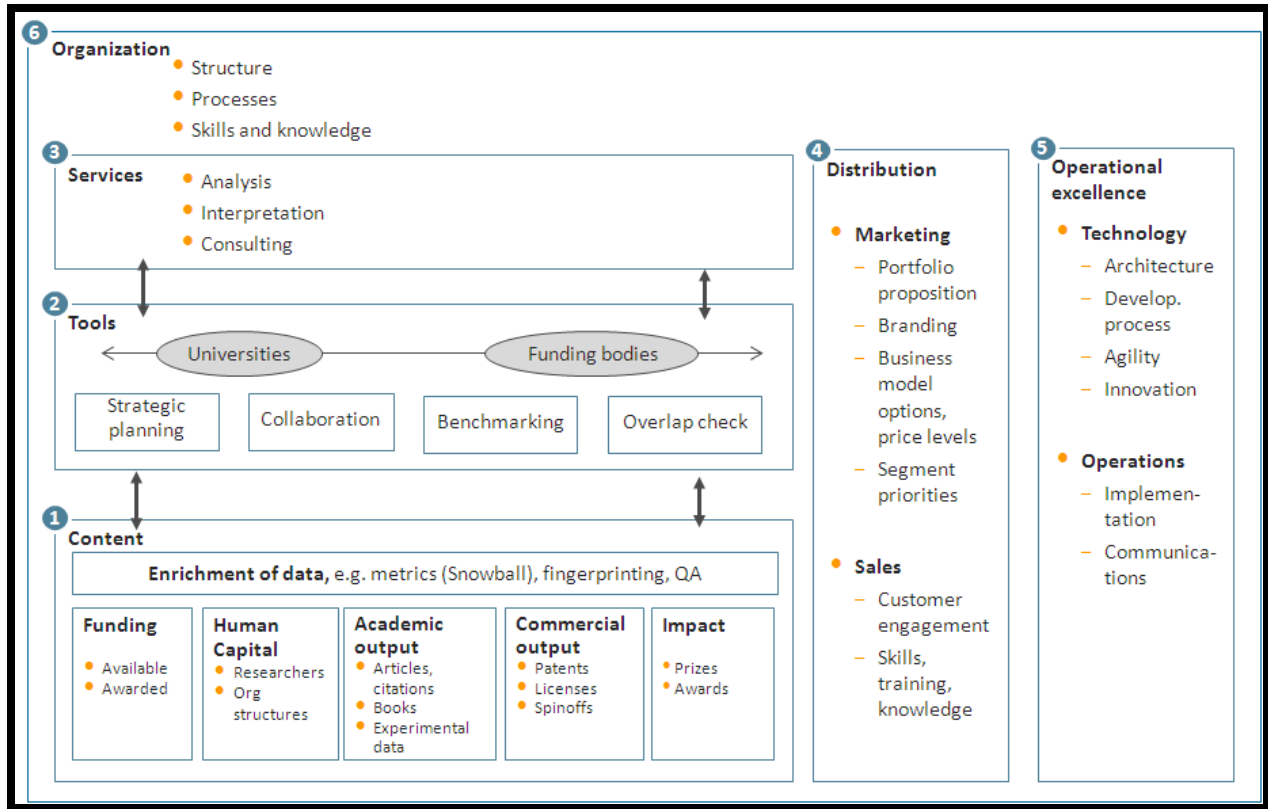


Figura 8: SciVal orientado a crear experiencias de usuario valiosas

Mapa Estratégico

A partir de lo anterior podemos desarrollar el mapa estratégico de SciVal (desarrollado especialmente para este trabajo), el que se presenta a continuación:

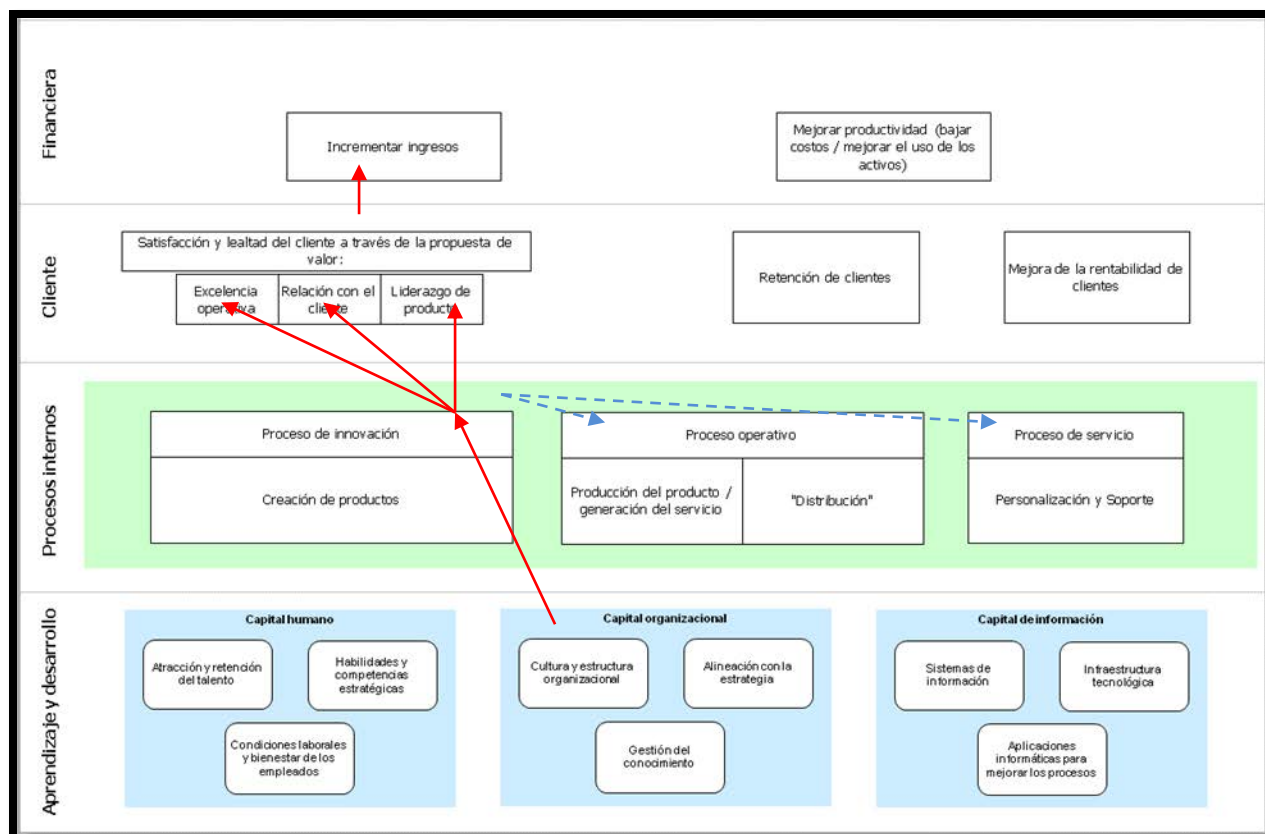


Figura 9: Mapa estratégico de SciVal

El mapa estratégico señala que SciVal pretende lograr satisfacción y lealtad del cliente a través de la relación con el cliente, la excelencia operativa y el liderazgo en producto. Esto se logra a través de excelentes procesos de innovación, operativos y de servicio. El grupo SciVal debe ser capaz de introducir innovaciones de manera sostenida en el tiempo, acompañándolas con los correspondientes ajustes o la creación de nuevos procesos en la cadena de valor.

En un análisis *bottom-up*, la secuencia que justifica la realización de este proyecto está particularmente explicada a partir de un cambio que se realiza a nivel de la estructura organizacional, como es la decisión estratégica de la creación de SciVal con el fin de utilizar el capital de información existente en la creación de productos innovadores.

Estos nuevos productos impactarán los procesos operativos y de servicios pues se trata de un cambio significativo respecto del esquema actual. Esto es, los clientes requieren ahora productos/servicios altamente personalizados y que apoyen la toma de decisiones de sus organizaciones, en contraste con el servicio más bien bibliotecológico entregado por los productos tradicionales de Elsevier.

Esta nueva aproximación apunta a la satisfacción del cliente, como se mencionó anteriormente, con la intención de llegar hasta la integración de estos productos/servicios con los sistemas del mismo.

El incremento de ingresos se produce por dos vías:

- a) La integración de los nuevos productos con productos o fuentes de información existentes, lo que impulsa el mix de servicios en un cliente. Al mismo tiempo, se fortalece la relación al ampliar la base interna de clientes en la organización, pasando de una relación con los sistemas de biblioteca de las universidades a una relación con las áreas encargadas de coordinar y desarrollar las actividades de investigación.
- b) Por otro lado, se produce la posibilidad de aumentar la base de clientes hacia la incorporación de instituciones gubernamentales encargadas de promover el desarrollo de I+D en los países.

Posicionamiento estratégico

Dicho lo anterior, creo que el posicionamiento estratégico de SciVal es de integración del cliente, ya que se busca estar muy cerca del cliente a través de la integración de los servicios en sus propias cadenas de valor y ajustar estos servicios en el tiempo a partir de las nuevas necesidades y prioridades del mismo.

Es decir, SciVal busca transferir conocimiento al cliente para que éste mejore su rendimiento.

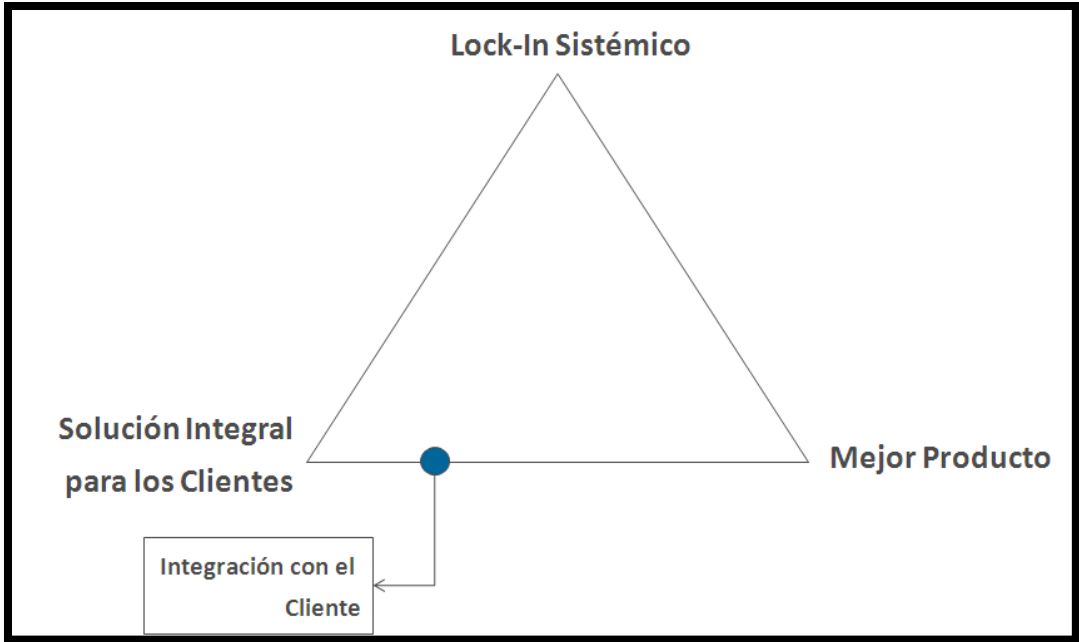


Figura 10: Delta de Hax para SciVal. Integración con el cliente

Modelo de negocios de la organización

El modelo de negocios de SciVal se basa en agregar valor al cliente por medio de servicios integrados en sus cadenas productivas que le transfieren información y conocimiento para la toma de decisiones en la gestión de la investigación científica.

Por ejemplo, una organización como la Comisión Nacional de Información Científica y Tecnológica (CONICYT) podría utilizar servicios SciVal para identificar potenciales evaluadores de las postulaciones a fondos de investigación. Estos servicios estarían integrados en la plataforma interna de gestión de proyectos de CONICYT y le permitiría a los ejecutivos de proyecto identificar rápidamente candidatos para actuar como expertos que no tuviesen conflictos de interés derivados de su cercanía con los postulantes.

En la Tabla 3: Modelo de negocios de SciVal, se presenta el modelo de negocios.

Tabla 3: Modelo de negocios de SciVal

Proveedores clave	Actividades clave	Oferta de Valor	Relación con el cliente	Clientes
<p>QA Group: Aseguramiento de calidad de la meta data de las fuentes de información científica</p> <p>Datacenters: Servidores de alta disponibilidad, redundancia, con enlaces Internet que permitan entregar el servicio en todo el mundo.</p>	<p>Enriquecimiento de las fuentes de información científica</p> <p>Diseño del nuevo producto</p>	<p>SciVal diseña, produce y opera productos/servicios y asesoría de alta calidad que ayudan a los clientes a mejorar sus resultados de investigación y su impacto.</p>	<p>Relación de largo plazo expresada en la creación y operación conjunta de servicios de valor agregado para apoyar las distintas etapas de la gestión de la investigación científica.</p>	<p>Agencias gubernamentales de política, innovación e investigación científica. organismos de financiamiento a la investigación y universidades que realizan investigación</p>
	<p>Construcción del nuevo producto</p> <p>Implementación del nuevo producto</p>		<p>Comunicación con el cliente</p>	
	<p>Recursos claves</p> <p>Equipos de diseño y desarrollo</p> <p>Tecnología NLP.</p> <p>Fuentes de información científica y relacionados</p> <p>Herramientas de comunicación y soporte a la comunicación</p>		<p>La comunicación con el cliente es directa, y se realiza por la interacción del consultor SciVal, experto en gestión de información y en nuestros productos y el gerente de producto SciVal, que participa en la definición de nuevos requerimientos.</p>	
<p>Costos claves: los costos claves están en aquellos costos variables que se derivan de dar atención personalizada a los clientes.</p>		<p>Fórmula de ingresos. No es posible detallarla, pero se basa en el tipo de servicio, el nivel de calidad y las fuentes de información.</p>		

Justificación económica del proyecto

Introducción

En este apartado se estudia la viabilidad económica del proyecto.

Este proyecto busca mejorar la gestión de los desarrollos de productos del grupo SciVal, una unidad de Elsevier, específicamente de *A&G Institutional Markets*, que se enfoca en el diseño y producción de servicios de valor agregado basados en información científica.

El desafío para este grupo no es menor, tanto desde el punto de vista de los potenciales clientes: áreas de gestión universitaria, instituciones de financiamiento de la ciencia y gobiernos; como por su estructura: equipo distribuido geográfica y funcionalmente.

Adicionalmente, el tipo de servicios que se busca ofrecer implica reemplazar el actual modelo de construcción de productos de información en verticales (es decir productos auto contenidos desde su fuente de datos hasta la aplicación de usuario final) por una arquitectura flexible de servicios Web que permita integrarlos de acuerdo a las necesidades de los clientes.

El proyecto en cuestión implementa herramientas para la gestión de proyectos de TI con alto grado de innovación tecnológica, y por ende difíciles de evaluar desde la óptica de la toma de decisiones gerenciales. Las mencionadas herramientas utilizan criterios basados en la creación de valor de negocio para recomendar qué nuevas funcionalidades priorizar en la siguiente fase de desarrollo, para sugerir la detención del proyecto y para comparar proyectos a la hora de determinar cuál priorizar para su desarrollo.

Hasta ahora, Elsevier es una compañía que ofrece el servicio de acceso a información a través de Internet, pero se trata básicamente de un servicio estandarizado, cuyo foco es el contenido. El objetivo de SciVal es crear servicios de valor agregado usando como entrada la información científica ya estructurada. Estos servicios deben tener la flexibilidad suficiente para ser integrados en los sistemas del cliente como para ser personalizados a través de interfaces de Elsevier.

El mercado: segmentos, oferta y demanda

El mundo de la investigación es altamente interconectado. Los investigadores y directores de investigación dependen entre sí; los gobiernos fijan políticas y prioridades y definen el gasto en I+D, el que se distribuye a las universidades y/o centros de investigación a través de los organismos de financiamiento de la ciencia.

La calidad e impacto de la investigación, a su vez, influencia las decisiones de los gobiernos, instituciones de financiamiento y centros de investigación.



Figura 11: Actores interconectados y dependientes entre sí

SciVal es parte de los proveedores comerciales que ofrecen soluciones para apoyar la gestión de la investigación científica. Hay otros actores que participan en esta industria: consultores que hacen desarrollos a la medida, organizaciones que crean sus propios sistemas, etc. Actualmente, la situación de SciVal vista desde varias dimensiones es la mostrada en la .

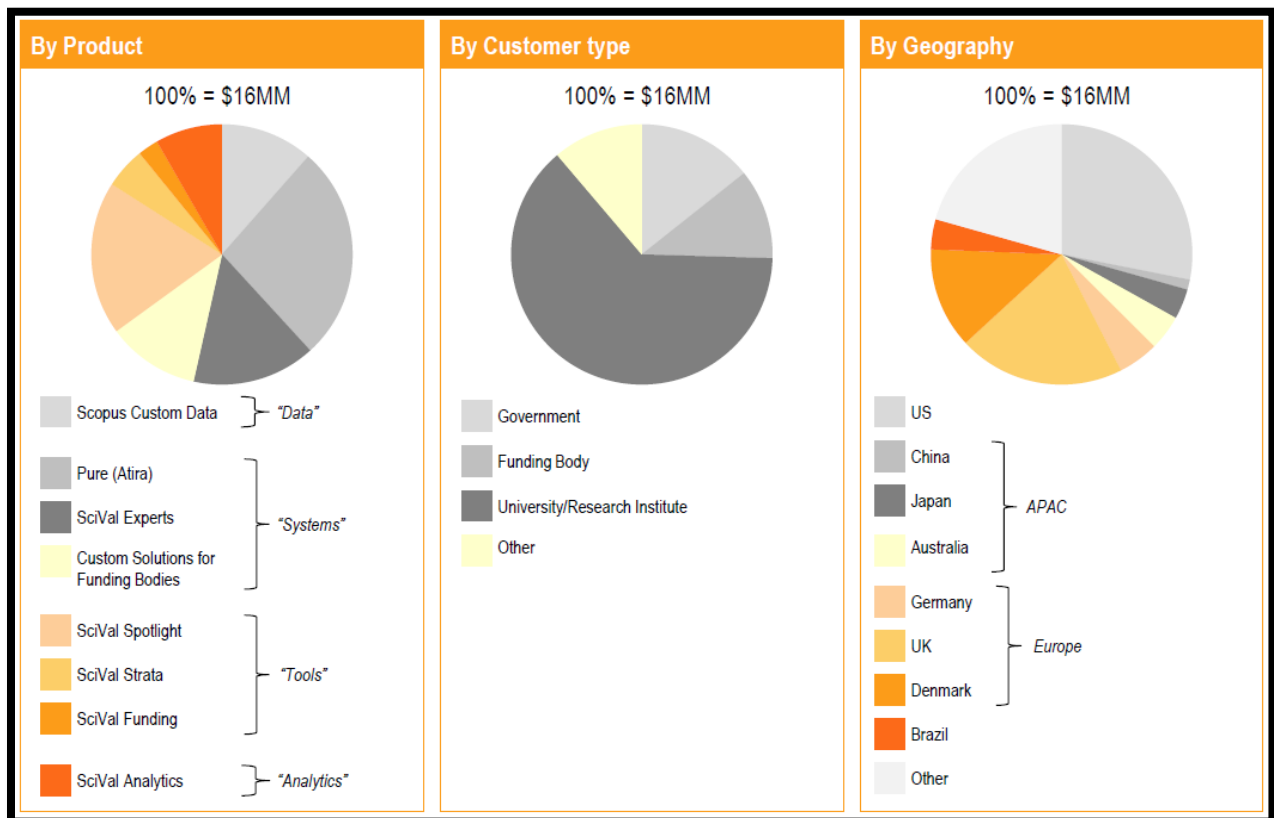


Figura 12: Revenue SciVal 2012 (los países en la lista representan el 70% del gasto mundial en R&D en 2012)

La demanda

El crecimiento esperado de este mercado para el período 2012-2016 es de un 4% CAGR, moviéndose desde \$468M y llegando a \$547M. En 2012, SciVal obtuvo el 11% de la sección correspondiente a los sistemas comerciales.

El crecimiento esperado entre 2012 y 2016 (\$149M a \$226M) vendrá dado por el crecimiento orgánico, el reemplazo de sistemas in-house y servicios de consultores y el aumento en la presión por la cooperación entre organizaciones.

Se espera que este mercado crezca sostenidamente hasta más allá del año 2020.

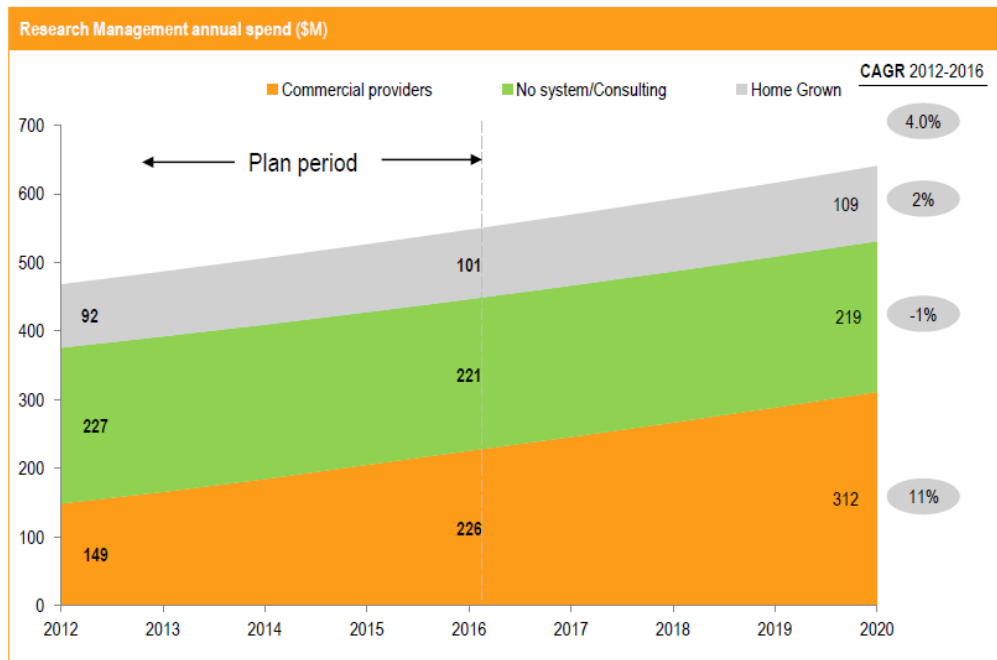


Figura 13: Gasto anual en gestión de la investigación (\$M)

Segmentos producto-mercado

Para facilitar el entendimiento de dónde está operando SciVal, consideremos la Figura 3: Componentes de la Gestión de I+D. En ella se intenta esbozar a alto nivel un proceso que transforma recursos humanos y financieros en productos de I+D. En este proceso participan nuestros clientes.

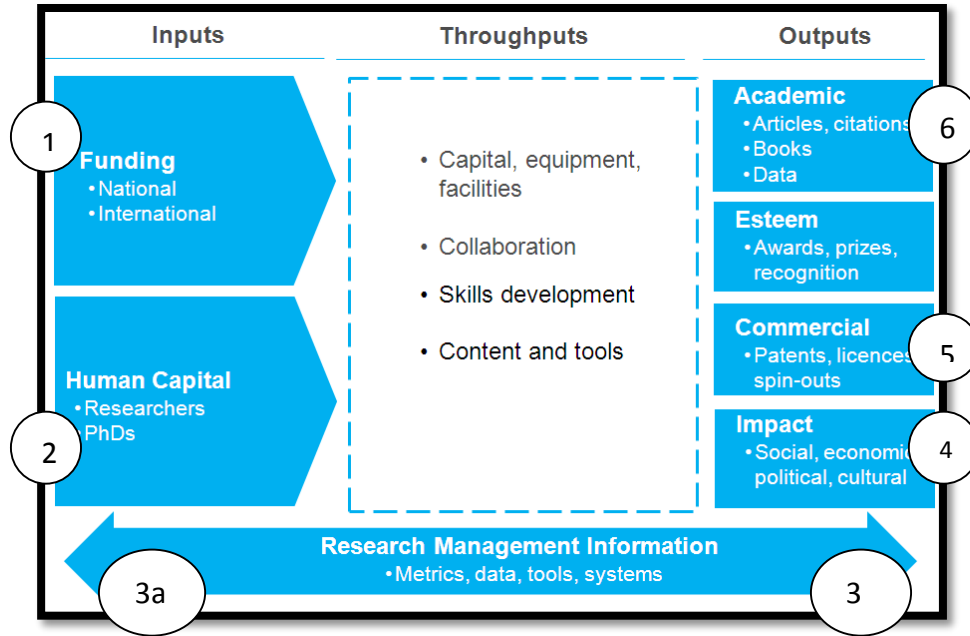


Figura 14: Componentes de la Gestión de I+D

En particular, se ha definido que SciVal debe enfocarse en apoyar los siguientes elementos:

7. **Financiamiento:** Proveer información y acceso a resultados de financiamiento enriquecidos para facilitar la identificación de oportunidades y la preparación de propuestas de aplicación a fondos.
8. **Gestión de Capital Humano:** Mejorar los procesos de gestión de capital humano, por ejemplo a través de hacer más efectivos los procesos de selección, la gestión de talento y la gestión de la carrera de investigación.
9. **Gestión de información**
 - a. **Sistemas de Información de Investigación Actuales:** gestionar información sobre proyectos de investigación, investigadores y resultados de investigación.
 - b. **Conformidad:** Apoyar la gestión y monitoreo de riesgos internos y externos asociados al cumplimiento de las regulaciones.
10. **Mostrar impacto:** mostrar la relación entre el financiamiento y los resultados de investigación.
11. **Transferencia tecnológica:** facilitar la comercialización de la investigación académica (patentes, licencias, incubadoras, etc.)
12. **Datos:** gestión y accesibilidad de fuentes de datos experimentales.

Dicho lo anterior, SciVal definió una estrategia para enfocarse progresivamente en cada una de las áreas mencionadas, basándose en estudios realizados para identificar tamaño y crecimiento de mercado, y determinar el atractivo comercial y la pertinencia institucional. La Figura 15 resume estos elementos e identifica claramente los segmentos producto-mercado que son actualmente foco de la organización:

- **Sistemas de información** para organismos que financian la ciencia y, en menor grado, **herramientas analíticas**. En total, un mercado de 130 millones de euros anuales.
- **Sistemas de identificación de fuentes de financiamiento** para que las universidades focalicen y aceleren la obtención de fondos para investigación.
- **Sistemas de divulgación de la capacidad investigadora** de los recursos humanos de las universidades.
- **Sistemas denominados “CRIS”**, que son sistemas de información que integran información sobre la investigación realizada por instituciones e individuos, incluyendo información de proyectos de investigación y su financiamiento.

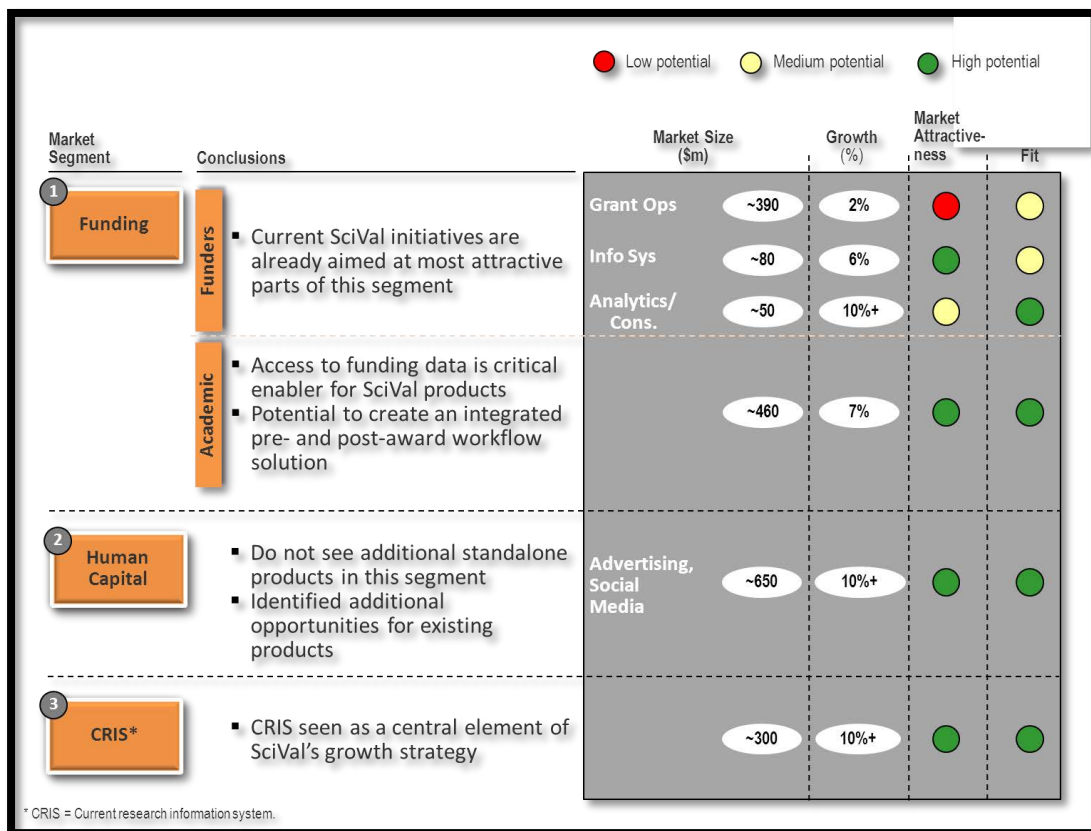


Figura 15: Segmentos Producto-Mercado con foco para SciVal en el actual plan estratégico

Competidores y productos

A continuación se presenta un resumen de los principales competidores, sus productos y el ámbito de competencia con SciVal. En cuanto a tamaño y alcance geográfico, Thompson Reuters es sin duda el principal competidor. Por otro lado, Google avanza cada vez más en esta línea y tiene, potencialmente, la capacidad de competir seriamente en poco tiempo. El resto de los competidores tienen productos que son de nicho (infoEd, RefWorks) y con los cuales SciVal comienza a disputar espacio.

	Competidor	Revenue 2012 (Estimado \$M)	Productos	Compiten con Productos SciVal
Múltiple	Thompson Reuters	22	WoS, Incites, Research-In-View, Evidence	Spotlight, Experts
Sistemas	Avedas	4	Converis	Pure (tienen 60 clientes aprox.)
	Symplectic	1	Elements	Pure (tienen 14 clientes aprox.)
Herramientas	infoEd	20	eResearch Portals, SPIN	Funding Opportunities
	RefWorks	20	Pivot	Funding Opportunities, Experts
	Research Professional	4	Research Professional	Funding Opportunities
	Academic Analytics	2	Academic Analytics	Benchmarking analytics
Analítica	CWTS	2	Leiden ranking, VOS Viewer	Bibliometric maps and rankings
Otros	Google, Cayuse, Unit4, etc.	58	Google Scholar, Agresso, ResearchMaster	
	Elsevier	16	SciVal products	

Diagnóstico

Como se ha mencionado, el grupo SciVal tiene una serie de desafíos en el ámbito de la gestión de los proyectos de desarrollo de aplicaciones. Estos desafíos se pueden organizar en torno a tres áreas: los equipos de trabajo están distribuidos en el mundo, la adopción de metodologías ágiles para la gestión de los proyectos y la complejidad de dichos proyectos.

En la práctica, nuestro grupo debe buscar la forma de comunicarse adecuadamente para tomar decisiones informadas y a tiempo respecto del desarrollo de los productos. Al mismo tiempo,

queremos que nuestros productos agreguen valor a los clientes lo antes posible. En definitiva, queremos responder a preguntas tales como ¿qué proyecto desarrollar ahora?, ¿en qué momento detener el desarrollo de un proyecto?, ¿cuáles son las funcionalidades que podemos destacar para un producto dado?, ¿cómo identificar el valor de las distintas funcionalidades de un proyecto?

Equipos distribuidos

El grupo SciVal se organiza matricialmente, y sus miembros están a su vez distribuidos en 5 países (USA, India, Holanda, Alemania y Chile). En particular, los gerentes de producto y los equipos de desarrollo no están localizados en el mismo sitio, lo que dificulta la interacción entre ambos, especialmente en cuanto a la comunicación de estados de avance y priorización.

Por otro lado, los clientes están también distribuidos geográficamente, lo que presenta el desafío de relevar adecuadamente las necesidades de éstos durante las fases de definición de producto.

Otros grupos relevantes son Usabilidad y Marketing, que requieren conocer lo antes posible las características y el avance de los productos.

Con todo lo anterior, las herramientas utilizadas por cada equipo no están conectadas entre sí, y no siguen la metodología que se desea adoptar.

Metodologías ágiles

El uso de metodologías ágiles se ha vuelto el estándar en la industria del software, y han sido también adoptadas por el grupo SciVal, ante la necesidad de mejorar los tiempos de entrega y calidad del producto.

Este cambio no ha sido menor en SciVal. Implica que los gerentes de área y de producto, y los equipos de desarrollo, deben adoptar la metodología y ajustar sus procedimientos de gestión al nuevo escenario. Lo más relevante aquí es la información de apoyo a la toma de decisiones, la que requiere un procesamiento diferente al enfoque tradicional de gestión de proyecto, quedando los antiguos indicadores obsoletos.

Productos complejos

Una parte importante de cambiar a metodologías ágiles tiene que ver con la complejidad de los productos desarrollados por SciVal. Estos productos conllevan un riesgo tecnológico relativamente alto, dadas las tecnologías que se utilizan. Entre ellas podemos nombrar semántica y lingüística computacional, etiquetado automático, identificación automática de entidades, etc.

La complejidad tecnológica se agrega a la complejidad de la industria (gestión de la ciencia) y por ende al desafío de los gestores en su toma de decisiones.

En resumen, se requiere mejorar la comunicación entre los diferentes niveles de gestión para mejorar los tiempos de los procesos de toma de decisión, propiciar la decisión temprana sobre la detención del desarrollo de funcionalidades dado que no agregan suficiente valor y aumentar la visibilidad del estado de los proyectos.

Alternativas para resolver el diagnóstico

Se identifican tres líneas de acción posibles para atender las necesidades enunciadas en la sección anterior. El primer escenario (escenario 1) consiste en utilizar las herramientas actualmente disponibles en la organización, complementándolas con la implementación de nuevas prácticas para facilitar la comunicación. El segundo escenario (escenario 2) es la complementación de las herramientas existentes, agregando aplicaciones del mercado. Finalmente, el tercer escenario (escenario 3) propone el desarrollo de una aplicación que incorpore la perspectiva de gestión ágil de manera nativa, ajustándose de manera modular con las herramientas existentes.

El primer escenario corresponde a la optimización de la situación actual, mientras que los otros dos son alternativas de implementación para el proyecto. La siguiente tabla resume las necesidades que se busca atender y cómo estas opciones son atendidas actualmente.

#	Necesidad	Descripción de necesidades	Herramientas
1	Reportes a gerencia e inteligencia de negocios	Capturar, almacenar y analizar información crítica (clientes, financiera). Monitorear KPIs. Análisis de escenarios. Generar reportes de gestión y paneles de control.	MS Excel con datos capturados de manera manual. Se generan reportes a pedido, sin una regla especialmente clara de periodicidad o formato de reportes.
2	Gestión e implementación de proyectos de software	Gestionar el portafolio de proyectos, considerando las diferentes áreas funcionales. Gestionar recursos. Gestionar tiempo, alcance, calidad, comunicación y riesgos de un proyecto. Realizar análisis financiero a nivel del proyecto y del portafolio. Crear reportes a nivel del proyecto y portafolio.	No hay sistema actualmente. Cada área/usuario utiliza principalmente herramientas de ofimática.

3	Comunicación y colaboración	Gestionar y facilitar colaboración entre y dentro de las diferentes áreas. Gestionar la comunicación con colaboradores externos. Desarrollar y gestionar una base de conocimiento sobre los productos (necesidades, problemas, etc.)	MS Sharepoint Socialtext Market Connect Jive WebEx MS Communicator Qtool Asana WeTransfer YouSendIt
----------	-----------------------------	--	--

Tabla 4: Necesidades atendidas con el proyecto

Analizando las necesidades planteadas en la tabla, es claro que las necesidades claves son las mencionadas en (1) y (2), es decir, las relacionadas con gestión de proyectos y toma de decisiones a nivel del portafolio. A continuación se propone una optimización a la situación actual y dos alternativas de proyecto.

Optimización de la situación actual (escenario 1)

Optimizar la situación actual implica mejorar las prácticas de trabajo para facilitar la gestión de proyectos y los reportes a gerencia e inteligencia de negocios. En este sentido, se propone formalizar los procesos de trabajo a través de su documentación y diseminación en los equipos.

Técnicamente, en este escenario no es posible implementar desarrollos para fortalecer la situación actual, debido a la dispersión actual de la información y datos, justamente por la ausencia de una plataforma de gestión de proyectos.

Los costos asociados a esta mejora están solamente relacionados con la documentación de los procesos, la formalización de reportes en los diferentes niveles y la capacitación a los usuarios claves. Esta actividad será necesaria independiente de la alternativa seleccionada.

Alternativas

Escenario 2: Integración de herramientas actuales con herramientas existentes en el mercado

Para esta alternativa se buscó en el mercado por herramientas de gestión de proyectos que incluyesen conceptos ágiles de gestión. Se identificaron dos herramientas que cumplían, parcialmente, con los requisitos necesarios: “Agile Portfolio Management” de la empresa Rally Software (<http://www.rallydev.com/editions/features/agile-portfolio-management>) y “Agile Product Portfolio Management” de la empresa Oracle (<http://www.oracle.com/us/products/applications/agile/agile-portfolio-management-ds-070001.pdf>).

La primera herramienta tiene un costo de aproximadamente US\$ 50 (cincuenta dólares) por usuario, y es necesario desarrollar los reportes de gestión para la necesidad #1 indicada en la

Tabla 4. La segunda solución tiene un costo superior (no es posible desclasificar el valor ofrecido a SciVal) y adicionalmente se requiere agregar módulos para cumplir con la generación de reportes.

En ambos casos, además, es necesario ajustar la gestión de datos para implementar la metodología IFM, que está en el centro de nuestro proyecto. Adicionalmente, ambas herramientas implican una sustitución de las herramientas actualmente usadas, por ejemplo, a nivel de los equipos de desarrollo. Esto implicará costos mayores en capacitación.

Escenario 3: Integración de herramientas actuales con un software a medida

Este escenario corresponde al proyecto propuesto. Básicamente, se propone desarrollar una herramienta a medida que capture información desde la herramienta utilizada en el nivel de desarrollo, previamente complementada con datos extraídos de la fase de diseño y evaluación en el caso de negocio.

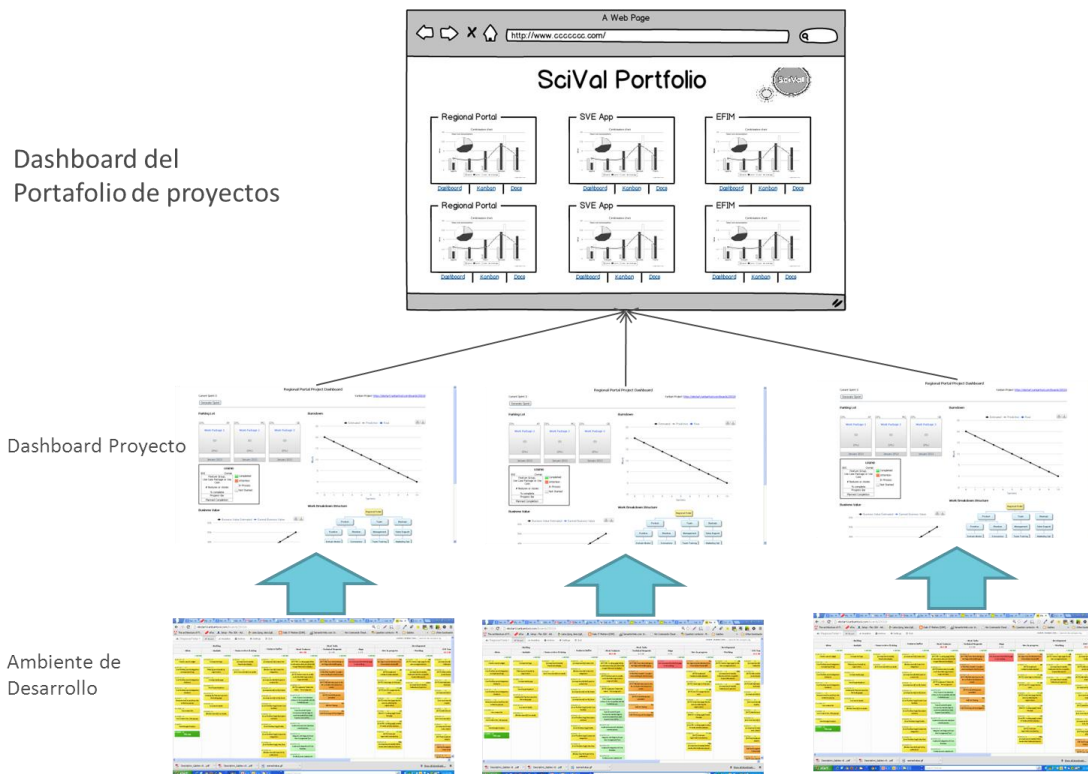


Figura 16: Diagrama del proyecto propuesto (niveles Dashboard)

Los detalles de esta opción se presentan en la siguiente sección. A modo de resumen podemos decir que este proyecto tiene la ventaja de estar directamente enfocado a resolver los problemas actuales de la organización y cuya inversión es mucho menor comparada con el escenario 2. Adicionalmente, aún sería razonable considerar que el escenario 2 fuese una evolución de la propuesta por el proyecto, cuando el grado de madurez de los equipos justifique la inversión.

El Proyecto: Escenario 3

Arquitectura de Macro Procesos

A continuación se presenta la Arquitectura de Macro Procesos adaptada para SciVal. La construcción de nuevas capacidades y las operaciones de estos nuevos servicios son sin lugar a dudas los elementos críticos para este grupo.

Se ha agregado colores a las cajas para representar el nivel de necesidad de una formalización de procesos. Hemos usado el color rojo para aquellas cajas cuyas actividades no están formalizadas y amarillo para aquellas donde existe cierto grado de formalización del proceso existente.

“Building New Capacities” significa, en el contexto de SciVal, coordinarse con potenciales clientes para identificar las necesidades en el ámbito de la gestión de la ciencia, investigar sobre la factibilidad técnica de construcción de este tipo de servicios de información y evaluar los costos asociados para tomar decisiones de construcción y puesta en marcha de estos servicios.

Por otro lado, la naturaleza de los servicios orienta a SciVal hacia proveer una estructura SOA a partir de la cual prestar los servicios a los clientes. Lo que SciVal denomina “SciVal Operations” es la cadena de valor del grupo pues se debe atender a cada cliente como si fuera único, y al mismo tiempo tener la capacidad para escalar los servicios de manera económicamente viable.

Desde el punto de vista de interacción con el cliente, podemos decir que desde la Macro 2 de SciVal se interactúa con la Macro 3 del cliente (planificación de una nueva capacidad) y desde la Macro 1 de SciVal se interactúa con la Macro 2 del cliente.

Se identifican entonces estas áreas, Macro 2 y Macro 1 de SciVal, como el ámbito de acción para el proyecto, pero se propone poner el énfasis y foco en Macro 2.

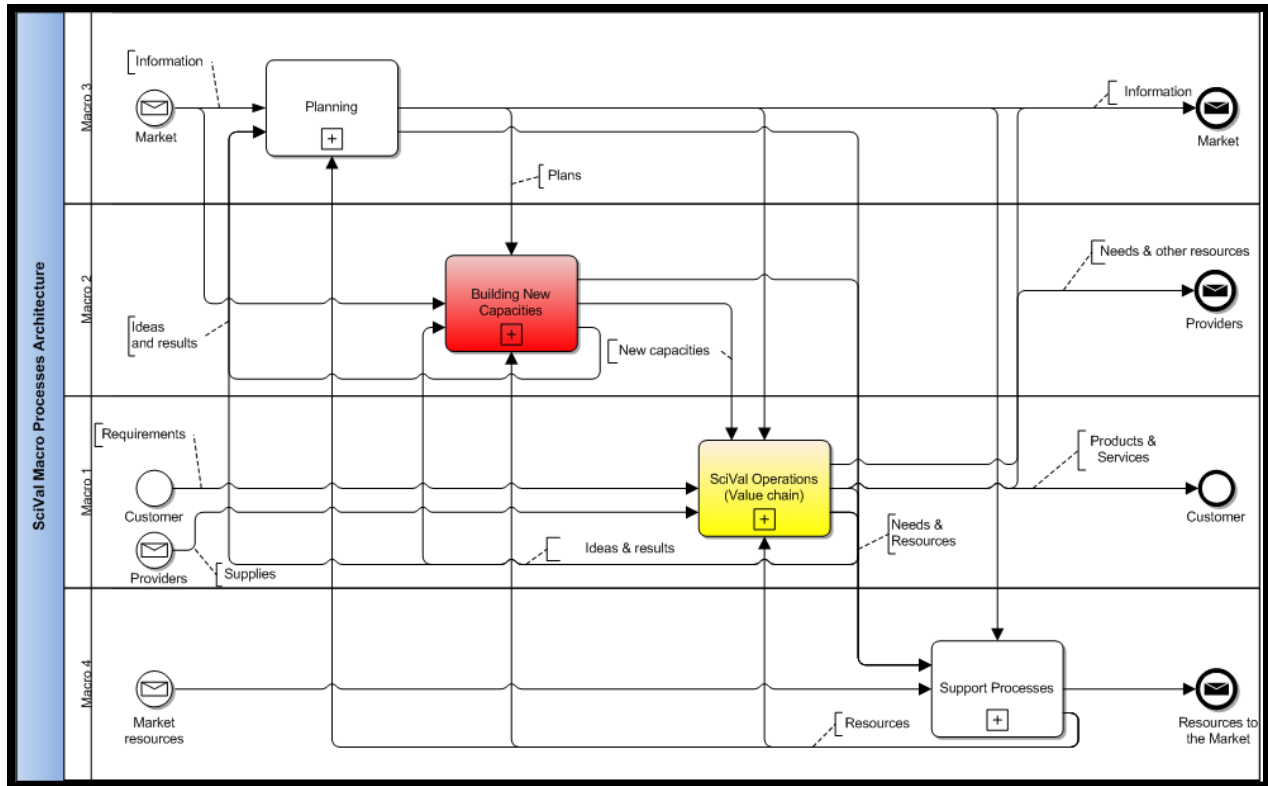


Figura 17: Arquitectura de Macroprocesos para SciVal

Al analizar la Macro 2, también adaptada para SciVal, se identifica que tanto la gestión de la construcción de nuevas capacidades, así como el diseño y construcción de estas son cruciales. Obviamente, el diseño y construcción de una nueva capacidad (servicio informático) está más estudiada que la gestión de dicho proceso por lo cual se propone focalizar el proyecto en esta área.

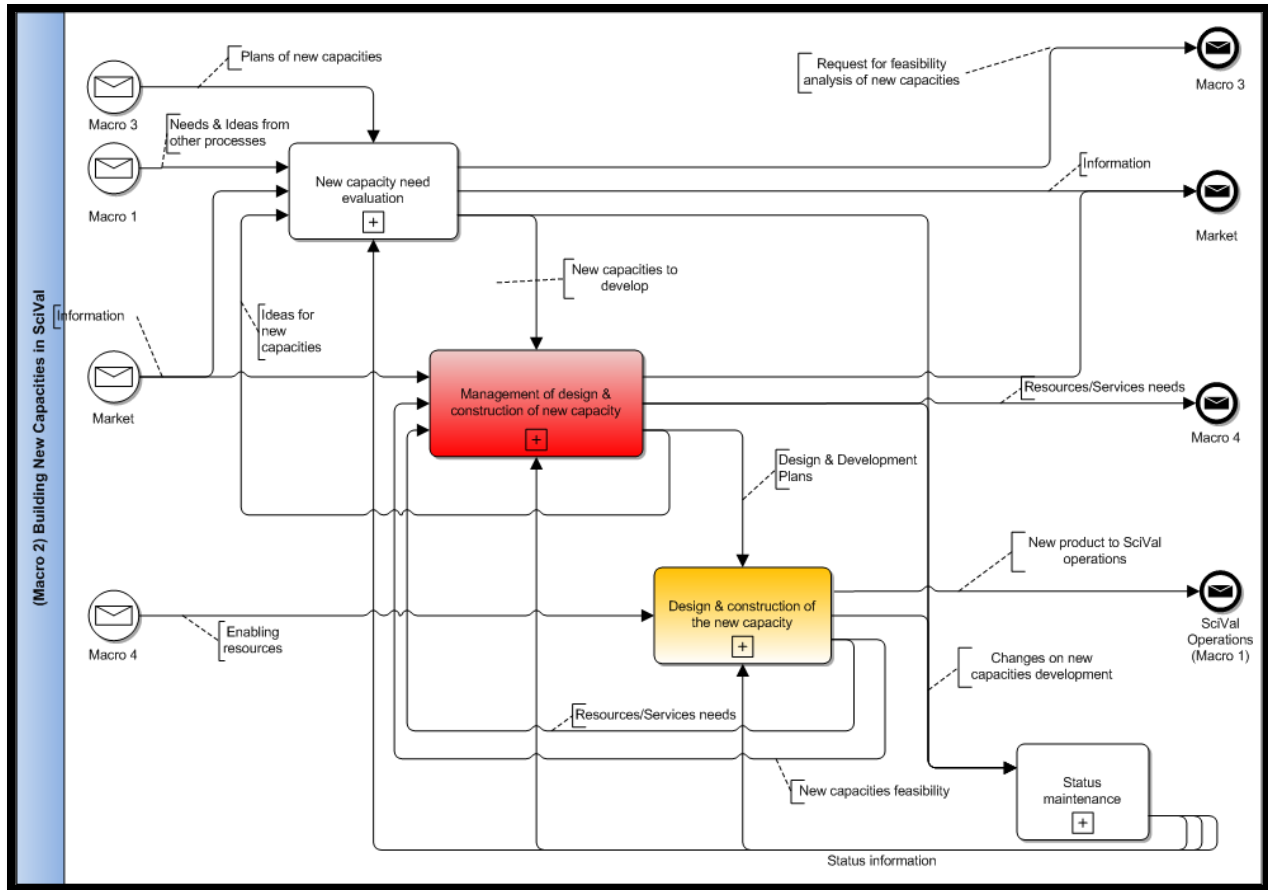


Figura 18: Macro 2 para SciVal

El equipo

El objetivo de este proyecto consiste en diseñar e implementar una herramienta de apoyo a la gestión de proyectos desarrollados con metodologías ágiles, mejorando de esta forma los procesos involucrados en el diseño y desarrollo de nuevos productos SciVal, con énfasis en la toma de decisiones de alto nivel respecto de los proyectos en desarrollo, basándose en criterios de valor de negocio.

Como se dijo, SciVal es un equipo distribuido, con funciones también localizadas en más de una ubicación geográfica. Para enfrentar este proyecto se decidió realizar el desarrollo en una de dichas ubicaciones (Santiago) y realizar las pruebas localmente. No obstante lo anterior, es necesario contar con la participación de actores claves que están en otras oficinas, por lo que de todas formas se debe manejar esta coordinación.

El equipo está organizado de la siguiente manera:

- **Líder de proyecto:** encargado de llevar adelante el proyecto tanto desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, como de los aspectos de promoción, gestión del cambio, validación, etc.

- **Equipo de desarrollo:** formado por dos ingenieros de software, colocados con el líder de proyecto.
- **Equipo de diseño:** formado por un representante de los gerentes de producto, el área de ventas, el área de marketing y un representante de la dirección de SciVal. Su rol es más bien consultivo o de dirección en cuanto a la definición de necesidades y promoción del proyecto.

El líder del proyecto cumple además un rol en el equipo de diseño de procesos de SciVal, lo que permite que se establezca de manera más fácil el vínculo entre el proyecto y las normativas de uso de herramientas. Una estrategia específica será desarrollada para estos efectos, consistente fundamentalmente en la comunicación frecuente de los avances del proyecto y su piloto.

En términos tecnológicos, se utilizará la plataforma de desarrollo existente:

- Servidores MS Windows 2008
- Base de datos MS SQL Server 2008
- Tecnología .Net

Evaluación del proyecto

Estimación de beneficios y costos

Beneficios

Dada la naturaleza del proyecto, existen beneficios intangibles y tangibles.

Intangibles:

- Mayor conocimiento de las necesidades de los clientes, derivados del uso de la metodología para la definición de requerimientos (Minimum Marketable Features, MMFs).
- Mejor gestión del tiempo en los diferentes grupos (Sales, Marketing, Product) debido a la transparencia entregada por el sistema, que permitirá tomar decisiones tempranas sobre coordinación de actividades y manejo de expectativas.
- Mejores decisiones en la priorización de funcionalidades por parte de los gerentes de producto, debido a que cuentan con las sugerencias propuestas por la metodología.
- Mejores decisiones para la selección de proyectos a desarrollar (por parte de la dirección de SciVal) al disponer de información adecuada que permite comparar las posibilidades derivadas del desarrollo de los diferentes proyectos.
- Mayor satisfacción del cliente debido a ciclos más cortos para disponer de las funcionalidades que son de interés.

Tangibles

Principalmente se relacionan con el ahorro de costos que el proyecto reportará a SciVal, entre ellos:

- El ahorro de horas de los gerentes de producto en la preparación de informes caerá abruptamente debido a la generación automática de los indicadores.
- Ahorro debido a la detención temprana de un proyecto que no está agregando más valor, medido en el número de horas de desarrollo ahorradas.
- Ahorro por eliminación de WIP. Esto implica realizar una priorización adecuada de las tareas de desarrollo, lo que disminuirá el tiempo dedicado a implementar funcionalidades cuyo paso a producción se retarda, debido a la falta de sincronización entre lo solicitado por los clientes y lo priorizado por el gerente de producto.
- Los beneficios financieros logrados por el uso de la metodología.

Beneficios debido al ahorro de tiempo en la preparación de informes

Un gerente de producto administra, en general, entre 2 y 4 productos SciVal. Para cada uno de ellos debe realizar un informe semanal de avance y un informe mensual detallado. En media, la preparación del informe semanal le cuesta 2 horas de trabajo desde la recolección de los datos

hasta la producción del reporte, mientras que el reporte mensual le cuesta entre 6 y 8 horas. Si suponemos que cada gerente lleva dos proyectos, el uso del sistema le ahorrará el 100% del tiempo de los informes semanales (se volverá un reporte automático) y sólo necesitará escribir el informe ejecutivo del reporte mensual, digamos 1 hora. Esto implicará un ahorro de alrededor de 28 horas mensuales (2 proyectos x 8 horas + 2 proyectos x 6 horas), en el escenario conservador.

SciVal tiene 6 gerentes de producto, por lo que el ahorro potencial es de 168 horas al mes. El proyecto tiene una duración de 3 años, y se espera operar el 80% de los proyectos en la nueva modalidad, al iniciar el 3 año, con aumento progresivo a partir del mes 6, ya que consideraremos que no se utilizará este ahorro en el primer mes de operación para efectos de validación.

Entonces el ahorro en preparación de informes para el período de duración del proyecto (3 años) asciende a 3,332.00 horas y se estructura como sigue:

Beneficio	Año 1	Año 2	Año 3
Ahorro en preparación de Informes [horas]	308	1,344.00	1,680.00

Tabla 5: Beneficios del proyecto

Ahorro por detención temprana del proyecto

En cuanto al ahorro debido a evitar desarrollar funcionalidades que no se utilizarán, se estudiaron 4 proyectos terminados recientemente: Profile Enhancer (PE), Funding Module (FM), Regional Portal (RP) y Experts (SVE).

En todos ellos hubo funcionalidades que se desarrollaron pero que nunca pasaron a producción. Mi supuesto es que dichas funcionalidades nunca debieron haberse realizado, ahorrando el consiguiente tiempo del equipo completo. Recuérdese que en el método ágil el equipo completo permanece unido durante todo el proyecto.

En el proyecto más exitoso (RP) se contabilizó un 6% de funcionalidades que nunca pasaron a producción. De éstas, un 5% fue desarrollado por el equipo.

En el peor caso (FM) se contabilizó un 30% de funcionalidades que no fueron implementadas en producción. De éstas, un 15% fue desarrollado y el 15% restante sólo fue planificado por el gerente de producto.

En media, una funcionalidad cuesta 4 horas de desarrollo, 2 horas de pruebas internas y una hora de revisión del gerente de producto (\$ 94,000.00 pesos chilenos). Cada proyecto implementa entre 250 y 300 funcionalidades. Podemos afirmar, de manera conservadora, que en promedio

se pierde el 10% de las funcionalidades que se planifican. Es decir, unas 25 funcionalidades, equivalentes a 175 horas de planificación y desarrollo (\$ 2,350,000.00) por proyecto.

En general se mantiene una media de 15 proyectos funcionando. Se propone asumir que tres proyectos se detendrán tempranamente el año 1, doce el segundo año y quince en el año 3.

Con esto, podemos agregar información a la Tabla 5:

Beneficio	Año 1	Año 2	Año 3
Ahorro en preparación de Informes [horas]	308	1,344.00	1,680.00
Ahorro por detención temprana del proyecto	525	2,100.00	2,625.00

Tabla 6: Beneficios del proyecto (2)

En este caso, cabe consignar que aparecen beneficios intangibles debido a la liberación de un equipo completo para dedicarlo a otros proyectos o para entregar en tiempo o con mejor rendimiento el proyecto en curso.

Ahorro por eliminación de WIP

En los mismos proyectos ya mencionados se identificó que, en media, una nueva funcionalidad tarda entre 6 y 8 semanas en pasar a producción (un proyecto dura en general 16 semanas). Esto significa que se invierten horas de desarrollo en tareas que podrían haber sido destinadas a otras actividades. El ahorro en este caso será el costo de oportunidad de utilizar esas horas en otro proyecto o actividad (por ejemplo un proyecto que requiere mejoras o incluso vacaciones).

Dado que, en general, las iteraciones del equipo se producen cada 2 semanas, se propone considerar que es posible ahorrar una semana por proyecto gracias a una mejor planificación.

Nuevamente, utilizaremos la idea de realizar este ahorro progresivamente, siguiendo la misma lógica de la Tabla 5. Recuerde que esta vez se trata del ahorro de un equipo completo (un jefe de proyecto y 3 desarrolladores).

Beneficio	Año 1	Año 2	Año 3
Ahorro en preparación de Informes [horas]	308	1,344.00	1,680.00
Ahorro por detención temprana del proyecto	525	2,100.00	2,625.00

Ahorro por eliminación de WIP	270	1,080	1,350.00
--------------------------------------	-----	-------	----------

Tabla 7: Ahorro por eliminación de WIP

Ahorro por los beneficios financieros de un proyecto

Este proyecto implementa la *Incremental Funding Methodology (IFM)*, que adelanta los ingresos del proyecto a través de la liberación temprana de funcionalidades que agregan valor al cliente.

Un ejercicio teórico presentado por Denne & Cleland-Huang muestra que un proyecto “regular” de un período de 5 años se vuelve atractivo cuando se utiliza IFM. La tabla siguiente presenta la comparación de sus indicadores:

Indicador	Sin IFM	Con IFM
Ingresos (millones de dólares)	5.6	7.4
Inversión (millones de dólares)	2.76	1.64
ROI	47%	188%
Inicio de auto financiamiento (período)	4	3
VPN (tasa 5%) (millones de dólares)	0.65	2.236
VPN (tasa 10%) (millones de dólares)	0.194	1.594
TIR	12,8 %	36,3%

Tabla 8: Comparación de proyecto sin/con IFM

Este análisis, por cierto simplificado, y no toma en consideración el riesgo de que la funcionalidad no retorne lo que se espera en el período en que se decide implementarla. IFM toma el riesgo en consideración al determinar las funcionalidades, y esta consideración podría afectar negativamente los indicadores presentados en la Tabla 8: Comparación de proyecto sin/con IFM.

Lo expresado en el párrafo anterior es una buena noticia tanto cuando se logra un beneficio mayor para un proyecto dado, como cuando se determina con anticipación que no es conveniente dado el riesgo que su implementación conlleva.

Tomando nuevamente la muestra de proyectos, se comprueba que FM fue implementado a un costo mayor (tardó el doble) y los clientes no se mostraron satisfechos con el resultado. El beneficio de no realizar el proyecto en cuestión es doble pues se evita realizar el gasto en horas y éstas se dedican a otros proyectos viables. Conviene notar que en 4 años de revisión siempre ha habido al menos un proyecto fallido, y obviamente los “exitosos” podrían haber obtenido beneficios antes con el uso de la metodología.

Se propone considerar solamente el ahorro de horas de proyectos fallidos, para evitar especular en cuánto se podría haber ganado con los proyectos usando la metodología (este cálculo se hará para la tesis) y al mismo tiempo mantener el análisis en el escenario más conservador. Con lo anterior, podemos decir que se ahorra las horas de un proyecto al año, el que en promedio toma 4 meses y es desarrollado por 3 ingenieros. Se considerará, además, que este beneficio no se logra en el año 1.

Podemos entonces actualizar nuestra tabla de beneficios:

Beneficio	Año 1	Año 2	Año 3
Ahorro en preparación de Informes [horas]	308	1,344.00	1,680.00
Ahorro por detención temprana del proyecto [horas]	525	2,100.00	2,625.00
Ahorro por eliminación de WIP [horas]	270	1,080	1,350.00
Beneficios derivados del uso de IFM [horas]	0	1,680	1,680

Costos

Los costos asociados al proyecto provienen básicamente de tres fuentes: el diseño, construcción y puesta en marcha del proyecto, la gestión del cambio necesaria para la adopción metodológica y de la aplicación, y finalmente la operación del sistema una vez liberado al cliente.

Por otro lado, el proyecto no contempla inversión de equipos, costos de licencia de programas u otro tipo de gasto.

Durante la fase de **diseño y construcción** se considera el costo en horas hombre del jefe de proyecto, dos ingenieros de desarrollo, un diseñador Web y un administrador de sistemas. Para la etapa de **puesta en marcha** se agrega un ingeniero de soporte. La fase de **gestión del cambio** requerirá iniciar operaciones, lo que implicará que el agente de soporte iniciará actividades, y que se agregarán **actividades de capacitación** para los miembros del equipo del producto seleccionado para su puesta en marcha bajo este esquema. Estas actividades de capacitación se repetirán para cada nuevo producto que se sume a la operación, y serán realizadas por el equipo de soporte (ingeniero y agente de soporte), monitoreado por el jefe de proyecto.

Las actividades de capacitación utilizan el formato de reuniones presenciales, pudiendo éstas grabarse y quedar de esa manera a disposición de los miembros de la organización. La plataforma para este tipo de comunicaciones está ya instalada y es de uso regular. Por lo tanto, los costos directos en estas actividades son las horas dedicadas por los participantes (para la preparación y asistencia a la reunión).

Durante todo el proyecto se realizarán reuniones de gestión del proyecto, con el objeto de mantener el alineamiento con SciVal y promover su adopción. En estas reuniones está prevista la participación de los directores de las unidades relevantes (Product, Sales, Marketing) y ocasionalmente el Vicepresidente del grupo.

Una vez iniciada completamente la fase de operación, se reducirá el uso de los ingenieros de desarrollo, restringiéndose a tiempo parcial de uno de ellos, de forma permanente.

No se considerará costos de comunicaciones (telefonía, internet, etc.) ya que estos costos están considerados en el valor de las horas hombre de los empleados del grupo.

La tabla siguiente resume los costos de base utilizados para el cálculo de las horas hombre de los diferentes roles involucrados en el proyecto.

Cargo	Valor mensual bruto	Valor hora bruto
Jefe de proyecto	2,679,208	15,577
Ingeniero de desarrollo	2,202,065	12,803
Ingeniero de operaciones	1,978,058	11,500
Diseñador gráfico	1,250,000	7,267
Agente de soporte	1,775,806	10,324
Administrador de sistemas	1,583,711	9,208
Director SciVal	7,070,041	41,105
Gerente de Producto	2,956,004	17,186
Consultor SciVal (Sales)	1,572,693	9,144
Marketing	2,956,004	17,186

Tabla 9: Costos de personal involucrado en el proyecto

El costo debido al diseño y construcción, y puesta en marcha de la aplicación se calcula a partir de la participación del Jefe de Proyecto y los desarrolladores a tiempo completo durante 4 meses.

A esto se suma un mes de diseño gráfico (se estima un uso muy menor de este recurso una vez definido el diseño) y el trabajo del ingeniero de operaciones, que comienza el mes 4.

Como es natural en este tipo de proyectos, el proceso de capacitación ocurrirá en el formato “on the job training”, lo que significa que se utilizarán las actividades regulares del trabajo del proyecto para reforzar la adopción y clarificar conceptos. De todos modos, se requerirá profundizar ciertos aspectos con los gerentes de producto, por lo que se desarrollará una reunión regular para hasta 3 gerentes de producto, donde se discutirán aspectos metodológicos y se aclararán dudas en su aplicación práctica.

Los equipos de producto operan con un régimen bi-semanal o mensual de desarrollo. Esto es, cada dos semanas, o cada cuatro, los equipos de producto realizan entrega, revisión y planificación para la siguiente iteración. El ingeniero de operaciones (en su rol de gestor del cambio) participará en estas reuniones de manera intercalada, para aclarar dudas, recibir recomendaciones y comunicar los avances.

Finalmente, el jefe de proyecto deberá realizar una reunión mensual de reporte al equipo directivo del proyecto, conformado por los directores de área y el VP de SciVal.

El resumen de las diferentes reuniones que se utilizarán durante el proyecto y luego en operación es el siguiente:

Nombre reunión	Duración [horas]	Periodicidad [número de reuniones al mes]	Alcance
Gestión del proyecto	1.0	1	12 meses
Capacitación de Gerentes de producto	1.5	1	4 capacitaciones el primer año
Capacitación equipos de producto	1.5	2	12 reuniones en total, entre los meses 4 y 12. No generan costo adicional
Seguimiento Equipos de Producto	2.0	1	Permanente, a contar del mes 7

Tabla 10: Reuniones de seguimiento y capacitación

El costo para cada una de las reuniones descritas se presenta en las tablas a continuación. Nótese que se incluye el costo del jefe de proyecto e ingeniero de operaciones, pero que ambos costos son considerados costos fijos durante el proyecto, por lo que se presenta el monto solamente de modo referencial (no se sumará dos veces al realizar el flujo de caja).

Reuniones de gestión del proyecto	
	Costo hora
Director SciVal	41,105
Jefe de Proyecto	15,577
Total	56,682
Duración	1
Periodicidad	1
Valor total mensual	56,682

Tabla 11: Reuniones de gestión del proyecto

Reuniones Capacitación Gerentes de Producto	
	Costo hora
Jefe de Proyecto	15,577
Ing. Operaciones	11,500
Gte. Producto (3)	77,337
Total	104,414
Duración	1.5
Periodicidad	1
Valor total mensual	156,621

Tabla 12: Reuniones Capacitación Gerentes de Producto

Reuniones Seguimiento Equipos de Producto	
	Costo hora
Ingeniero de Operaciones	11,500
Gte. Producto (1)	0
Equipo Desarrollo (1 JP + 2 Desarrolladores)	0
Total	11,500

Duración	2
Periodicidad	1
Valor total mensual	23,001

Tabla 13: Reuniones Seguimiento Equipos de Producto

Como se aprecia en la Tabla 13, el único costo involucrado aquí es el relativo al ingeniero de operaciones, que de todos modos es un costo fijo del proyecto. Se anota en la tabla a modo de referencia, pero no es considerado dos veces en el flujo de caja.

El cálculo de impuestos no se considerará en el proyecto, fundamentalmente porque éstos son manejados a nivel corporativo.

Cálculo de indicadores

Financiamiento

El financiamiento del proyecto se realiza por medio de la aceptación de la gerencia de dedicar el equipo de desarrollo y tiempo parcial del Director SciVal y los stakeholders. Adicionalmente, se aprueba el aumento del gasto en servidores, el que es considerado también marginal comparado con el costo de la compra de software en el mercado.

Análisis de sensibilidad

En el análisis de sensibilidad se considera disminuir la cantidad de horas estimadas como beneficio del proyecto. El ítem más importante es sin embargo, el menos riesgoso y fácil de estimar: las horas dedicadas a la generación de reportes.

Beneficios	Año 1	Año 2	Año 3
Ahorro en preparación de informes	5,774,519	23,098,078	28,872,597
Ahorro por detención temprana	6,721,419	26,885,677	33,607,097
Ahorro por eliminación de WIP	3,456,730	13,826,920	17,283,650
Beneficios por adopción de IFM	0	19,972,217	19,972,217
Total ingreso	15,952,669	83,782,892	99,735,561

Si calculamos nuevamente los indicadores, suprimiendo los ahorros provenientes de todos los beneficios excepto el ahorro en la preparación de informes, tenemos lo siguiente:

Tasa de descuento	5.00%	10.00%	15.00%	20.00%	25.00%	30.00%
Van 3 años	\$ 60,696,083	\$ 51,677,830	\$ 43,964,399	\$ 37,330,320	\$ 31,595,778	\$ 26,616,063

TIR	106.73%
------------	----------------

Es decir, aún en un escenario de bajo ahorro el proyecto se comporta adecuadamente.

Conclusiones

Junto con la adopción de metodologías ágiles se produce un quiebre con los sistemas tradicionales de reportes de gestión, lo que impacta negativamente a las organizaciones al no contar con sistemas eficientes para el apoyo en la toma de decisiones. Lo anterior se debe a que los indicadores regularmente utilizados para medir progreso del proyecto (BCWP, BCWS) ya no son válidos, pues se basan en el supuesto de que la planificación detallada del proyecto ocurrió al principio del mismo, lo que no se cumple en las metodologías ágiles.

El proyecto propone desarrollar una plataforma sencilla que genere indicadores adecuados para la toma de decisiones y para el seguimiento del proyecto. Al mismo tiempo, propone un

mecanismo para sugerir la priorización de implementación, apoyando de esta manera la maximización del retorno del producto.

Estas características no están directamente presentes en las aplicaciones existentes en el mercado; las cuales, a pesar de tener un alcance mucho mayor, no se fijan en el aspecto crucial de maximizar el retorno de la inversión. Esta condición de las aplicaciones del mercado las hace inviables como opción.

Finalmente, mantener la situación actual con mejoras mínimas no es tampoco una opción pues se requiere realizar mucho trabajo manual, lo que implica asegurar que los actores involucrados deben incorporar el conocimiento necesario sobre la metodología, la recolección y procesamiento de datos y la comunicación oportuna de los reportes.

Con los antecedentes actuales, se concluye que el proyecto propuesto cumple con las condiciones para ser seleccionado como la alternativa adecuada para los objetivos que se desea atender, y que en un análisis más detallado del impacto de la metodología en un proyecto pueden lograrse resultados aún mejores.

Arquitectura de Macro Procesos

A continuación se presenta la Arquitectura de Macro Procesos adaptada para SciVal. La construcción de nuevas capacidades y las operaciones de estos nuevos servicios son sin lugar a dudas los elementos críticos para este grupo.

Se ha agregado colores a las cajas para representar el nivel de necesidad de una formalización de procesos. Hemos usado el color rojo para aquellas cajas cuyas actividades no están formalizadas y amarillo para aquellas donde existe cierto grado de formalización del proceso existente.

“Building New Capacities” significa, en el contexto de SciVal, coordinarse con potenciales clientes para identificar las necesidades en el ámbito de la gestión de la ciencia, investigar sobre la factibilidad técnica de construcción de este tipo de servicios de información y evaluar los costos asociados para tomar decisiones de construcción y puesta en marcha de estos servicios.

Por otro lado, la naturaleza de los servicios orienta a SciVal hacia proveer una estructura SOA a partir de la cual prestar los servicios a los clientes. Lo que SciVal denomina “SciVal Operations” es la cadena de valor del grupo pues se debe atender a cada cliente como si fuera único, y al mismo tiempo tener la capacidad para escalar los servicios de manera económicamente viable.

Desde el punto de vista de interacción con el cliente, podemos decir que desde la Macro 2 de SciVal se interactúa con la Macro 3 del cliente (planificación de una nueva capacidad) y desde la Macro 1 de SciVal se interactúa con la Macro 2 del cliente.

Se identifican entonces estas áreas, Macro 2 y Macro 1 de SciVal, como el ámbito de acción para el proyecto, pero se propone poner el énfasis y foco en Macro 2.

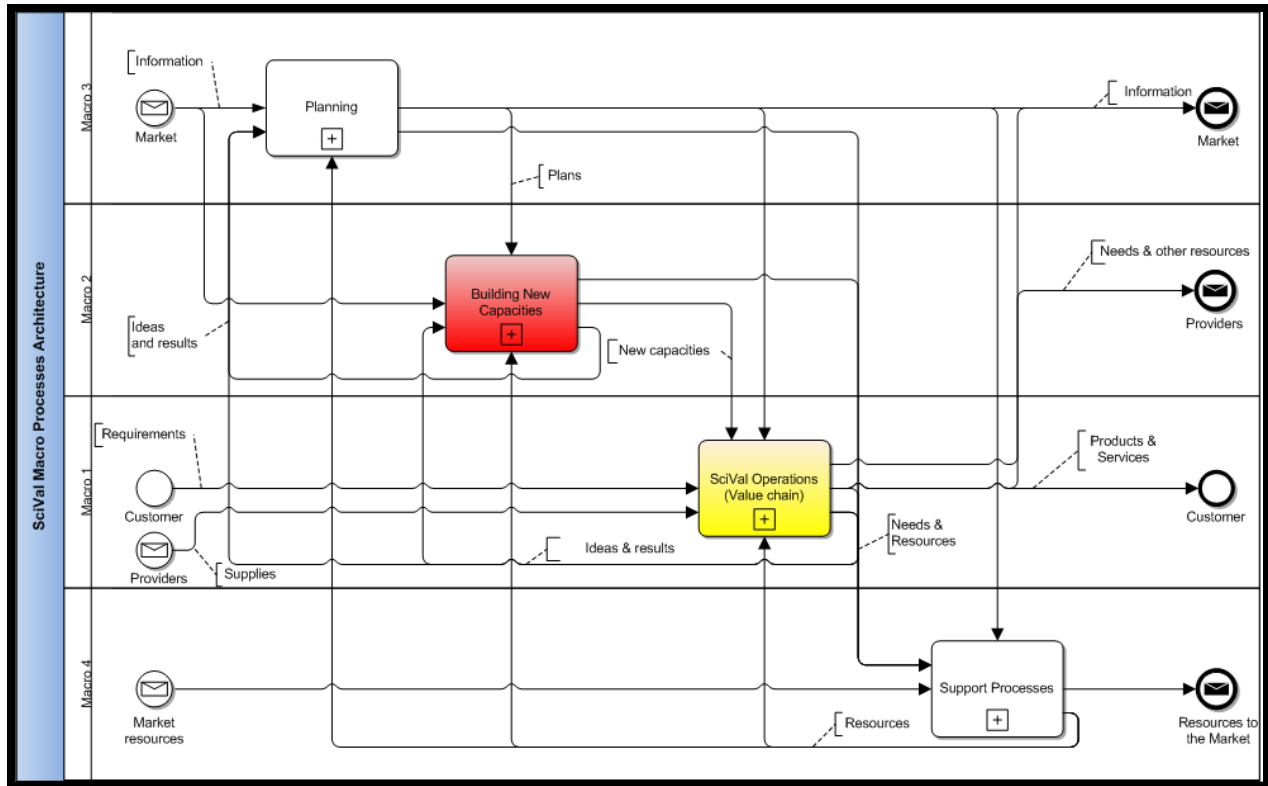


Figura 19: Arquitectura de Macroprocesos para SciVal

Al analizar la Macro 2, también adaptada para SciVal, se identifica que tanto la gestión de la construcción de nuevas capacidades, así como el diseño y construcción de estas son cruciales. Obviamente, el diseño y construcción de una nueva capacidad (servicio informático) está más estudiada que la gestión de dicho proceso por lo cual se propone focalizar el proyecto en esta área.

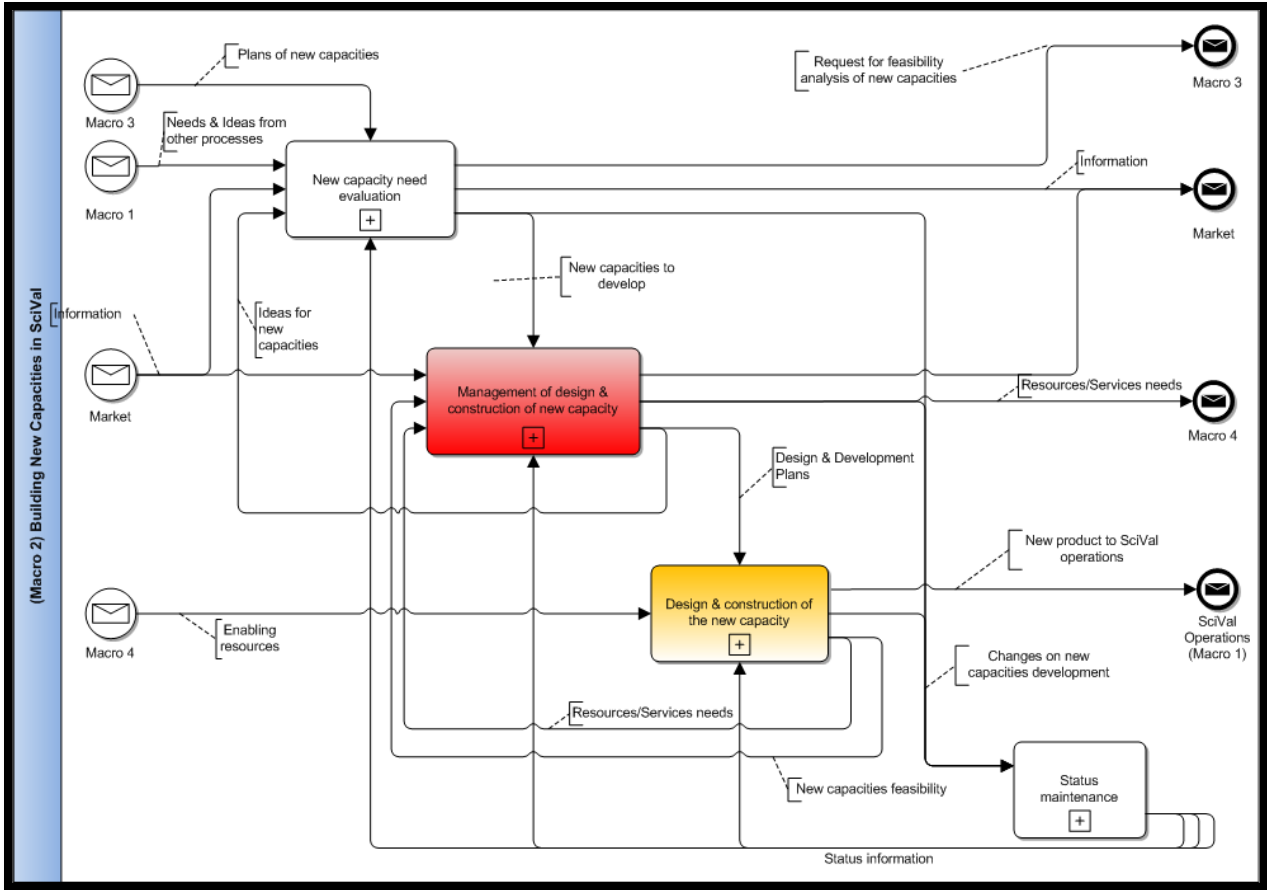


Figura 20: Macro 2 para SciVal

Modelamiento de la situación actual

Convenciones

Para el modelamiento de la situación actual se utilizará como base los patrones de procesos de negocios, en el sentido de que se mantendrá el patrón visible y se pintarán las relaciones existentes, utilizando nuevamente los colores del semáforo. Es decir, se usará el verde para reflejar una capacidad existente, el amarillo para mostrar capacidades existentes pero susceptibles de ser mejoradas y el rojo para demarcar una capacidad inexistente y de importancia para el proyecto. Se mantendrá el color negro del patrón para demarcar una capacidad definida como necesaria por el patrón pero que no ha sido considerada en este trabajo, al menos hasta el momento.

La situación actual, visión general

En la Figura 21 se presenta nuevamente la arquitectura de macro procesos, utilizando las convenciones descritas anteriormente. Allí se aprecia que se ha destacado Macro 1 y Macro 2, con mayor importancia para esta última. Adicionalmente, se indica que la comunicación de Macro 2 a Macro 1 requiere ser revisada, esto porque el cambio generado por este tipo de productos requiere una nueva manera de realizar la operación y por lo tanto es indispensable cambiar la manera actual. Por ejemplo, el sistema de HelpDesk, un estándar de Elsevier, ya no aplica en el nuevo esquema, sin embargo se utiliza actualmente con malos resultados.

Macro 3 no será analizada, dado que no se está en condiciones de acceder a los procesos allí manejados. A juicio de este alumno, las capacidades y procesos en esta etapa existen y se aplican ya que se reciben los lineamientos para el desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, los procesos que apoyan la captura de información desde el mercado hacia Macro 2 no están claros. Se sabe que existe una unidad para apoyarlo, pero no existen formalizaciones disponibles.

Respecto de Macro 1, podemos decir que la operación actual tiene algunos procesos definidos y está en proceso de implementar mejoras adicionales. Sin embargo, es posible que sea necesario intervenir algunas áreas, sobre todos las que tienen que ver con el paso de los nuevos productos a producción.

Como se mencionó anteriormente, el foco de nuestro trabajo estará en Macro 2, que en la aproximación a SciVal hemos denominado *“Building New Capacities”*. Interesará mejorar la forma en la que se interactúa con el mercado, el proceso de diseño y producción de las nuevas capacidades, la gestión del proceso de diseño y producción de las nuevas capacidades y el paso de estas a producción.

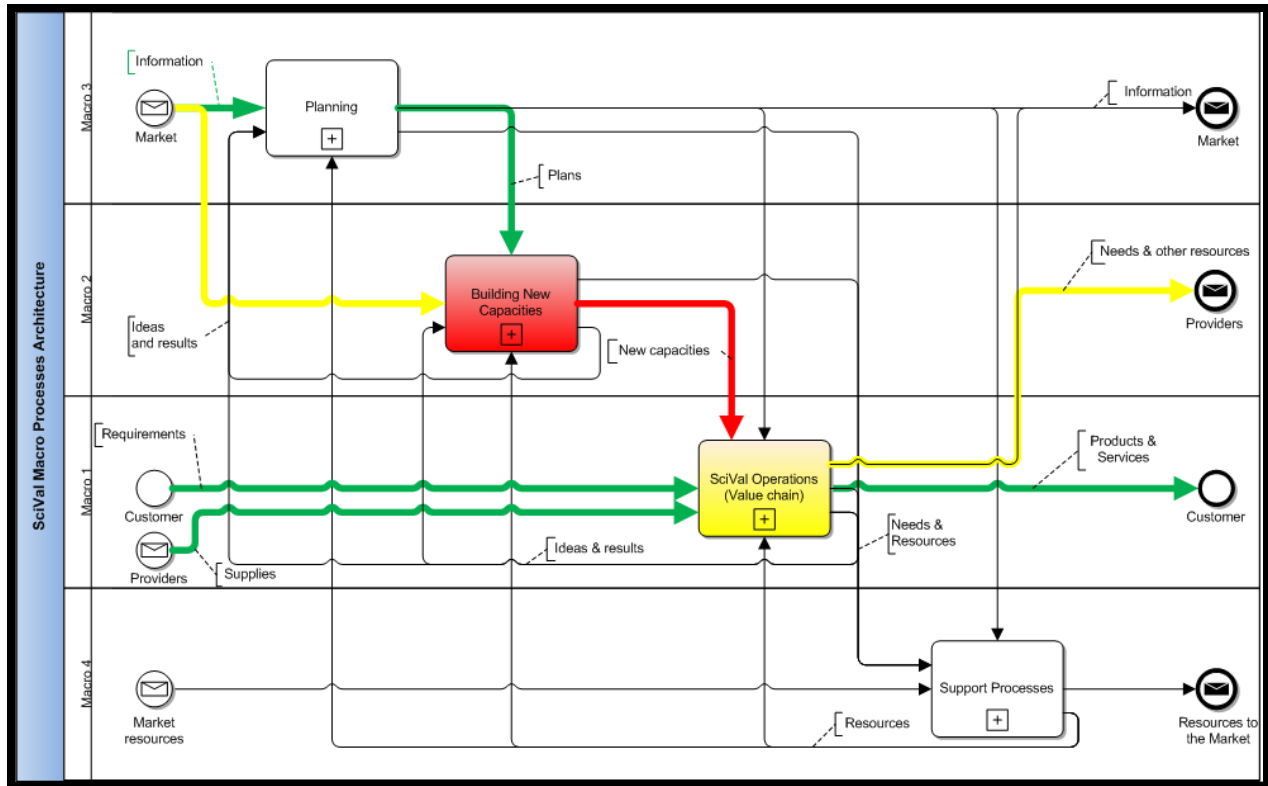


Figura 21: Arquitectura de macro procesos destacando el análisis de capacidades

La construcción de nuevas capacidades, estado actual

Macro 2 será entonces el foco de estudio para el estado actual. Comenzaremos por revisar la especialización de Macro 2: Building New Capacities, que nuevamente utiliza los colores para identificar el estado actual de dichos procesos en la organización.

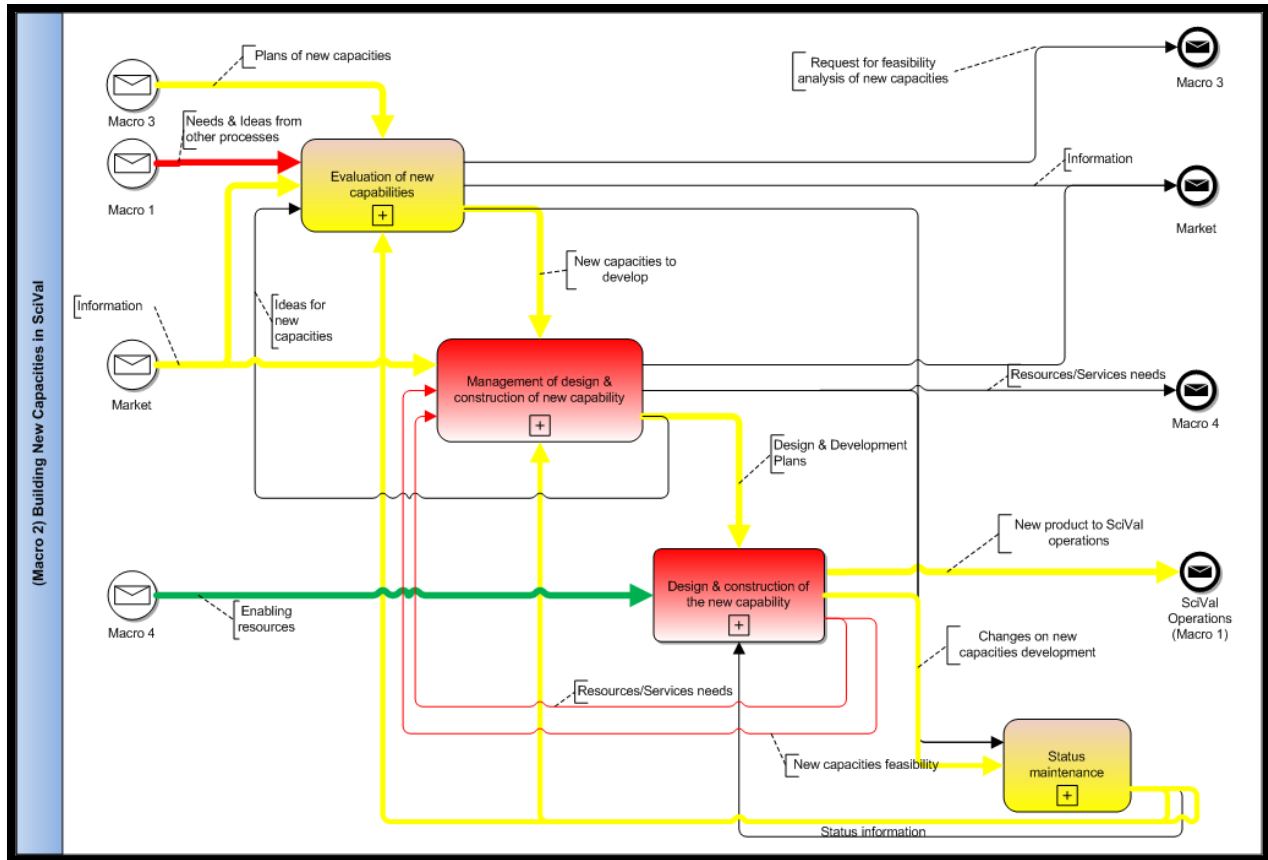


Figura 22: Macro 2, situación actual

En este nivel comienzan a aparecer con mayor nitidez la necesidad de formalizar los procesos. Analizaremos cada uno de los subprocesos en detalle.

Evaluación de nuevas capacidades

En este momento esta es un área desconocida al interior del grupo. Los lineamientos vienen dados a alto nivel, en lo que podríamos llamar “temas”. Por ejemplo, un tema es “Science Analytics For Research Administrators”, lo que es producido a partir de estudios realizados en Macro 3. Un ejemplo de input desde Macro 3 se presenta en la Figura 23; se trata de un resumen de segmentos de mercados con las principales líneas de desarrollo y su potencial comercial.

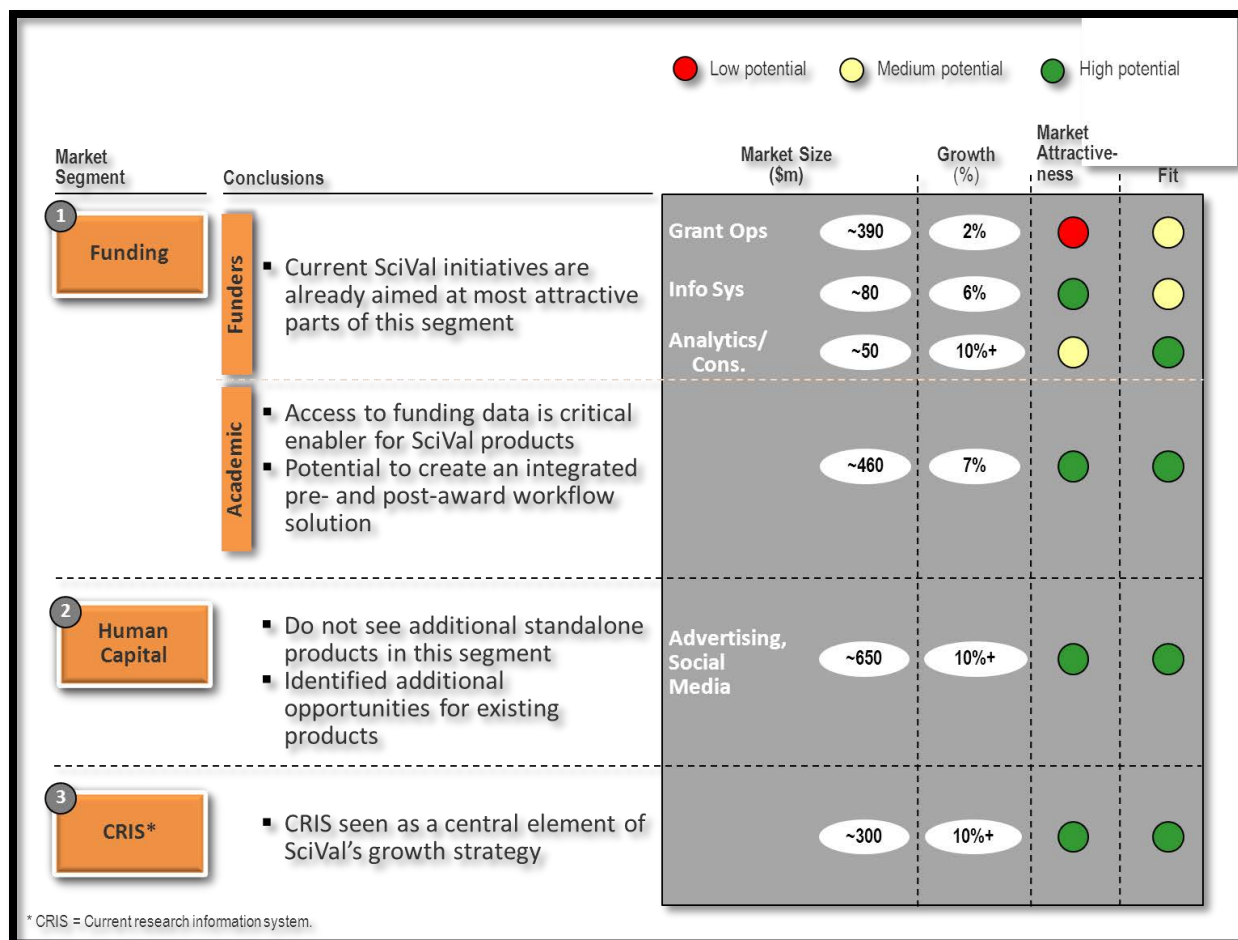


Figura 23: Input desde Macro 3 hacia Macro 2

Con insumos como el señalado, se preparan los temas de desarrollo por parte de los VP de Producto y VP de Tecnología, e instruyen a diferentes *Product Managers* para realizar evaluaciones en dicho sentido. Se intentará conocer detalles de este proceso con miras al establecimiento de un portafolio priorizado de proyectos, pero por el momento no ha sido posible identificar los procesos que se realizan. Se ha organizado una entrevista con el señor Christian Herzog, VP of SciVal Product Management, para identificar los procesos involucrados actualmente. Esta reunión ocurrirá hacia el final de Septiembre de 2012.

Gestión del diseño y construcción de una nueva capacidad

Lamentablemente, es poco lo que se puede decir de esta etapa. Actualmente no hay procedimientos establecidos ni para dar el seguimiento regular (es más bien una actividad emergente) como tampoco herramientas que apoyen esta labor (sólo se accede al Kanban, que no es fácil de leer por parte de los equipos de gestión). En la práctica, esto implica una sobrecarga de trabajo para el Líder Técnico y para el Administrador del proyecto, quienes deben invertir

tiempo en generar una serie de reportes de manera manual. Será parte de este proyecto el diseñar este proceso y las herramientas que lo apoyen.

Diseño y construcción de una nueva capacidad

El estado actual del proceso de diseño y construcción de una nueva capacidad se especializar en la “Figura 24: Especialización de Design and Construction of a new capacity” y allí se aprecia que todas las etapas son susceptibles de ser mejoradas, en particular la etapa que corresponde a “*Product Design*” y las fases finales de preparación para el paso a producción (cajas en rojo). La explicación para esto es que dichas etapas requieren una interacción más compleja entre diferentes áreas de la compañía, cuyos miembros, además, no se encuentran en los mismos husos horarios. Aquí, la ausencia de un proceso definido lleva a que estas etapas se lleven a cabo a través de sucesivas reuniones hasta converger en una solución aceptable. Obviamente, nuestro proyecto definirá procesos formales para cada una de estas etapas, y ajustará las otras (cajas amarillas) para operar de acuerdo a estos ajustes. Esta tarea considerará las definiciones del VP of SciVal Products para las etapas de gestión del portafolio y pilotos con clientes.

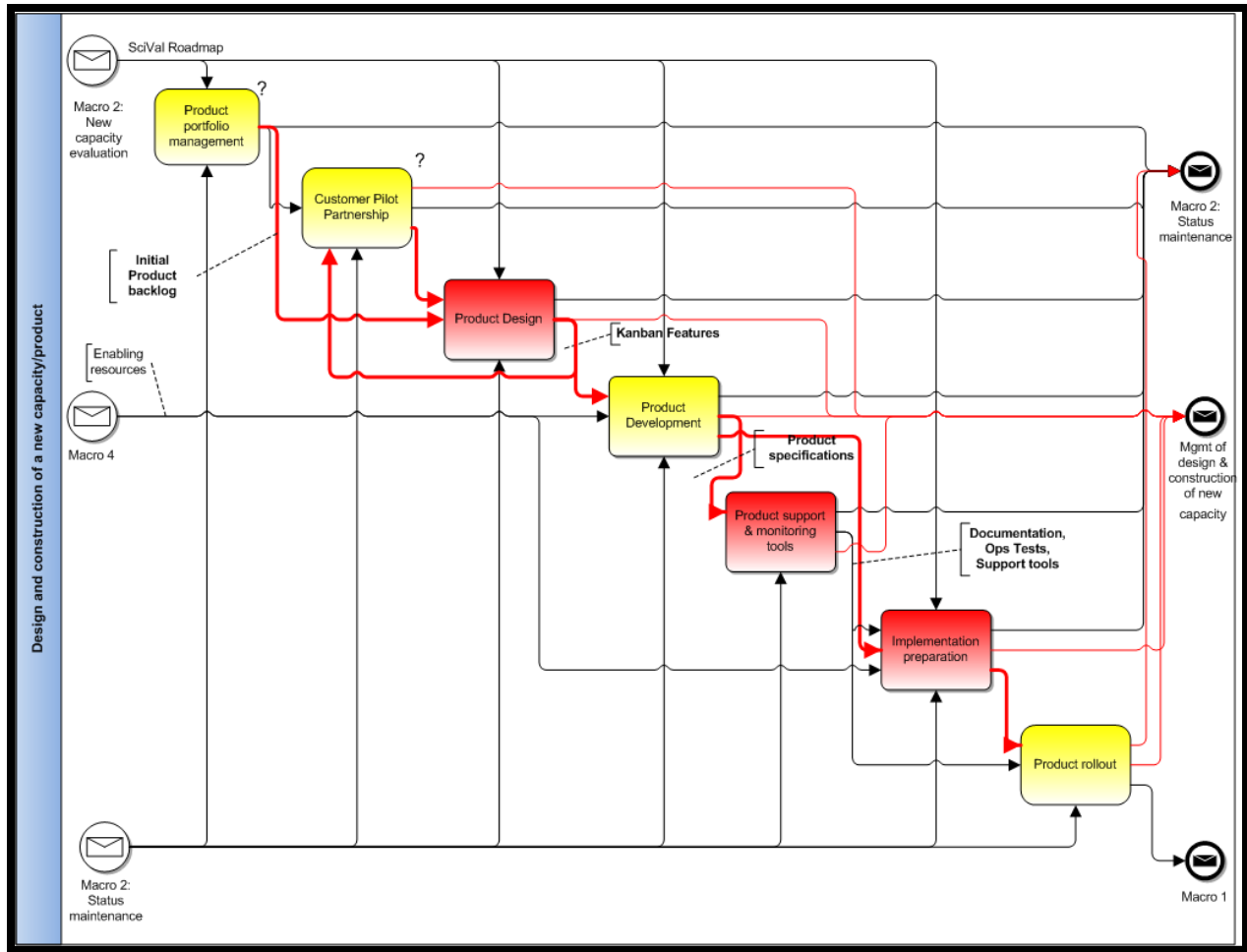


Figura 24: Especialización de Design and Construction of a new capacity

En la tabla siguiente se ha resumido el estado de cada una de las etapas a este nivel de especialización. A continuación de la tabla se presentan además las especializaciones de los procesos hoy formalizados.

Fase	Situación actual	Comentarios
Product Management	Portfolio	Desconocido
		La gestión de portafolio no es visible ni apoyada con tecnología. Las decisiones de priorización se toman entre los diferentes vice presidentes y luego se comunican al

			resto del equipo. Se espera avanzar hacia al menos una plataforma que formalice y visibilice el portfolio.
Customer Pilot Partnership		Desconocido	Esta etapa es manejada por el Product Manager en conjunto con el área denominada User Centered Design. Se
Product Design (Figura 25)		Semi-estructurado, no automatizado	El diseño de producto ocurre por medio de iteraciones de tareas y reuniones no conectadas formalmente en un proceso. El product manager conoce, sin embargo, la existencia de ciertos hitos que requieren que ciertas entregas, en formato de documentos (cajas en azul y amarillo), se produzcan. Se presenta una especialización, a nivel BPMN, de la situación actual en la que se destacan en rojo los elementos que no están presentes en la situación actual, en amarillo las tareas que se desarrollan con algún grado de sofisticación y en azul las tareas que consisten en compilar información para producir documentos.
Product Development (Figura 26)		Estructurado, semiautomático	La etapa de desarrollo está apropiadamente implementada (KanBan + Scrum) pero partes del proceso funcionan de manera no estructurada (color rojo) o incompleta (color rojo y amarillo)
Product Support and Monitoring Tools		No estructurado ni automatizado	Actualmente esta etapa es escasamente atendida por medio de algunas implementaciones a medida, pero no existe una formalización al respecto, la que deberá proponerse en este proyecto.
Implementation preparation		No estructurado ni automatizado	Esta etapa ocurre como un intercambio tácito entre el equipo de desarrollo, el de operaciones, el product manager y el steering committee, a partir del cual se

produce la documentación que se utilizará en la siguiente etapa. El documento final no necesariamente cubre todos los aspectos, por lo que en principio requiere muchos ajustes.

Product Rollout	Estructurado pero no automatizado.	Actualmente utiliza el documento de la etapa anterior como lista de chequeo para las diferentes implementaciones.
------------------------	------------------------------------	---

Tabla 15: Resumen de la situación actual

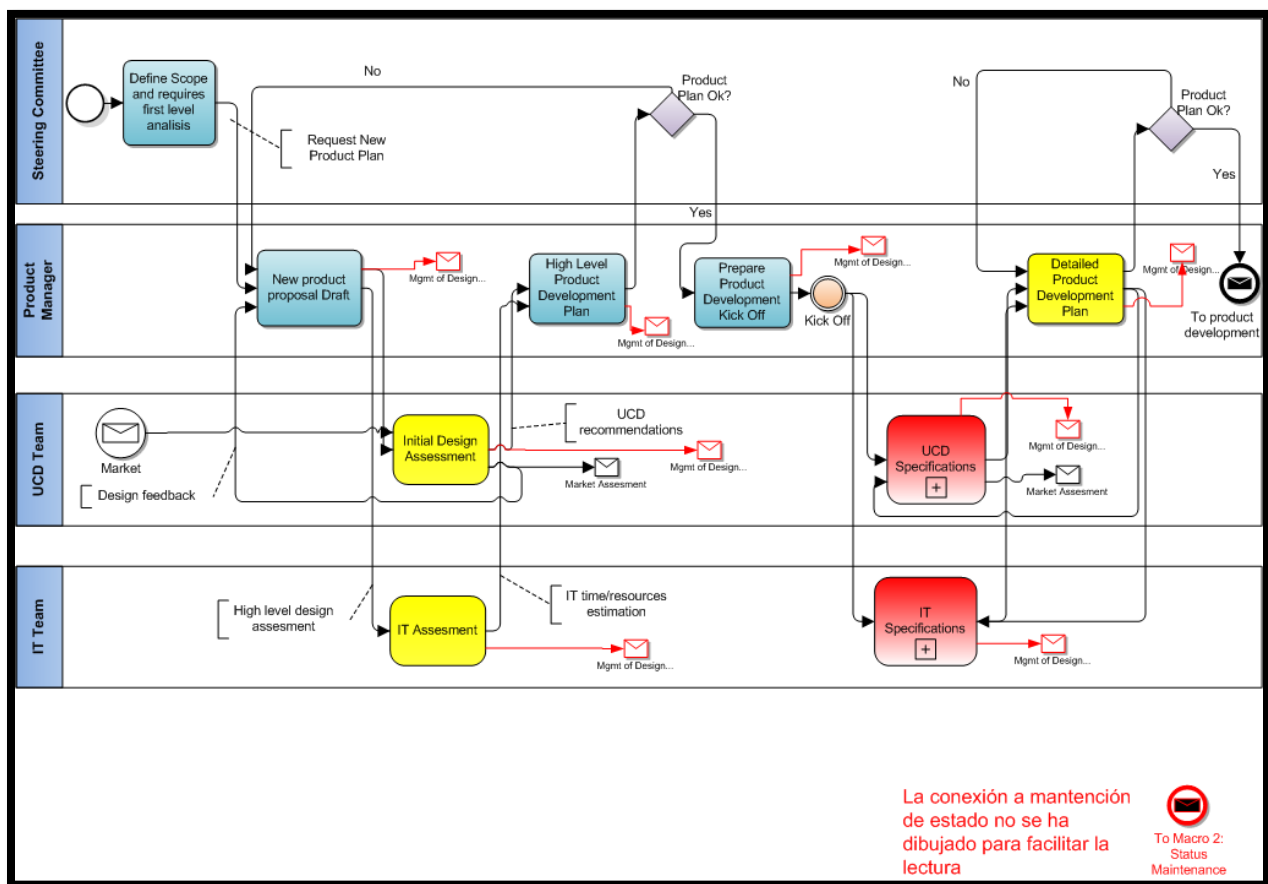


Figura 25: Especialización de "Product Design"

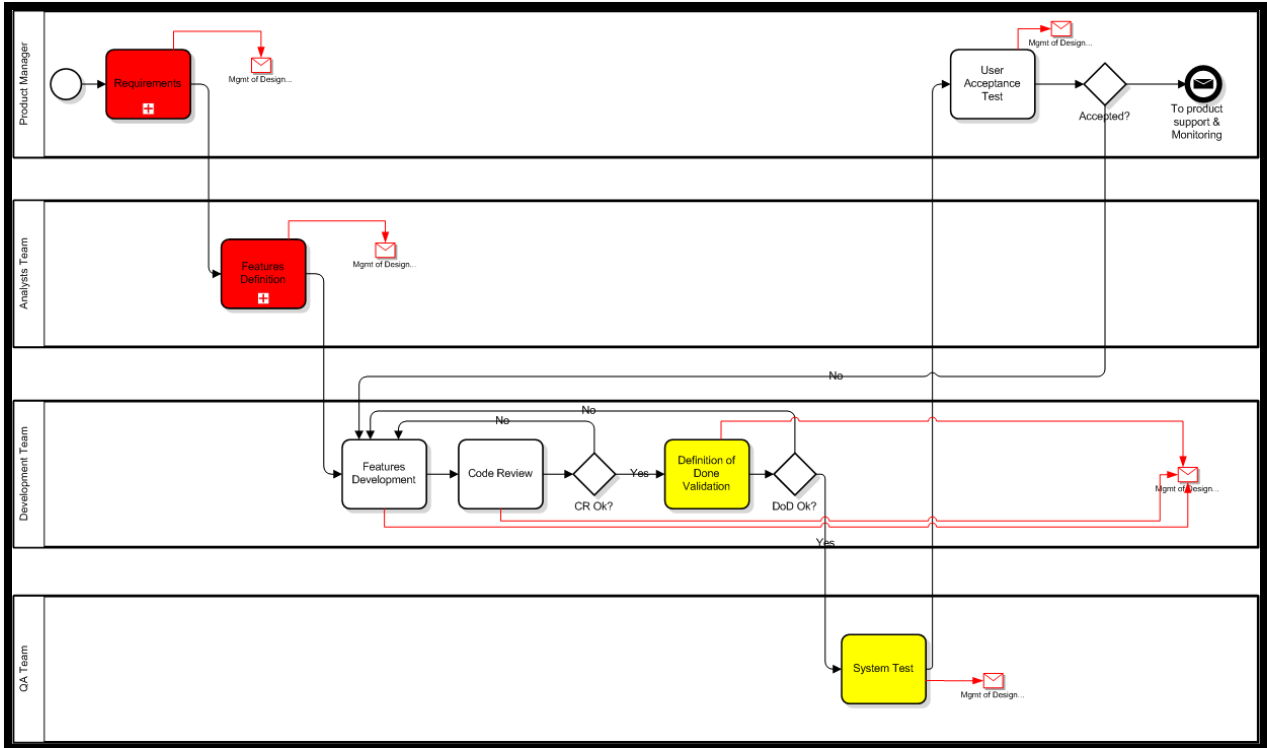


Figura 26: Especialización de "Product Development"

Diseño de Procesos

Dado que SciVal está creando productos o servicios que Elsevier está comenzando a explotar, en un ambiente de trabajo distribuido tanto geográficamente como desde el punto de vista de la experiencia de los recursos humanos involucrados, es razonable sugerir que se oriente el proyecto al diseño de los procesos que gestionan el diseño y construcción de nuevas capacidades.

Con esto, se espera contribuir en la búsqueda de patrones de negocios especializados en la articulación de procesos productivos que involucren trabajadores del conocimiento distribuidos geográficamente para la construcción de servicios complejos que apoyen la gestión de la ciencia en gobiernos, universidades y centros de investigación.

En particular, luego del análisis de la situación actual y la comparación con las buenas prácticas de los patrones de negocios existentes, se propone estudiar la posibilidad de abordar los siguientes aspectos:

- a) La comunicación de Macro 3 a “Macro 2: Evaluation of new capabilities”, de modo de producir una mejora en la gestión del portafolio de proyectos.
- b) “Macro 2: Management of design & construction of new capability” pues esto es actualmente atendido de manera no estructurada y fundamentalmente tácita.
- c) Una parte importante de “Macro 2: Design & construction of new capability”, para lograr armonizar el proceso y la sistematización de la información necesaria para la gestión.

Como condición de diseño para los aspectos enumerados, se deberá tomar en cuenta los aspectos de distribución geográfica y de husos horarios de los equipos, además de las diferencias culturales. Por lo tanto, es razonable pensar en incluir, en la capa inteligente de este trabajo, el uso de ontologías para modelar los resultados esperados en algunas tareas, sobre todo las de carácter tácito.

En la sección siguiente utilizaremos las variables de diseño para validar la hipótesis anterior.

Variables de diseño

Cabe recordar que en el caso de SciVal el posicionamiento estratégico es de integración con el cliente, a través de la integración de los productos SciVal en la cadena de valor del cliente. Los consultores de la compañía trabajan con los clientes en la definición de ajustes o nuevos requerimientos que son luego incorporados a los productos para facilitar el funcionamiento en los sistemas del cliente.

El modelo de negocio consiste en producir y operar productos/servicios de alta calidad para que los clientes puedan mejorar sus resultados de investigación y el impacto de los mismos, por medio de una correcta evaluación del estado del arte, proyecciones y capacidades de sus instituciones, en las distintas áreas del conocimiento.

La arquitectura presentada anteriormente destaca los principales requerimientos: la capacidad de interpretar correctamente las necesidades de los clientes de modo de innovar y desarrollar nuevas capacidades a partir de éstas.

Estructura de la empresa y mercados

La unidad SciVal se crea para introducir productos y servicios que cambian la estructura a la cual Elsevier trabajaba habitualmente. Así, SciVal se estructura para enfocarse en el servicio integral al cliente, a través de la integración en la cadena de valor de las instituciones de educación y de fomento a la actividad científica, a través de herramientas que apoyan la toma de decisiones de los encargados del desarrollo de la política de investigación de dichas entidades.

En general, se puede decir que el foco de Elsevier ha sido históricamente el de proveer acceso a la información científica a través de bases de datos de revistas y libros científicos. Así, los principales clientes de la compañía son las bibliotecas de las instituciones de educación superior. Con SciVal, el foco se mueve a apoyar a las vicerrectorías de investigación o unidades similares, en donde las preguntas a responder tienen que ver con la definición de estrategias de desarrollo de la investigación tales como qué áreas, en qué dirección investigativa, con qué fortalezas se cuenta y cómo invertir los recursos en investigación de manera eficiente.

Otro elemento importante en esta variable tiene que ver con la forma en que se estructura el grupo y la toma de decisiones. En cuanto a la estructura interna, se trata de una organización que en general es centralizada (dada la naturaleza de los productos principales) pero que en este caso se mueve a un esquema de servicios y operación descentralizada. Por ejemplo, parte de los servicios se operan desde Chile y otra desde Dayton, Estados Unidos, mientras que la atención de los mismos ocurre en cada país por medio de consultores especializados.

En cuanto a la toma de decisiones, nuevamente cambia el esquema desde una opción centralizada hacia uno descentralizado, pero donde las lógicas de negocio han sido ya aprobadas centralmente.

Variables de Diseño: A. Estructura empresa y mercado	Actual	Propuesto
a.1 Servicio Integral al cliente	No	Servicio integral al cliente basado en la provisión de servicios de información integrados en su cadena de valor.
a.2 Lock-in sistémico	No	No

a.3 Integración con proveedores	No	Acceso directo a fuentes de información para disminuir el tiempo de respuesta al cliente.
a.4 Estructura interna	Centralizada	Servicios y operación descentralizada.
a.5 Toma de decisiones	Centralizada	Descentralizar con lógicas de negocio aprobadas centralmente (steering committee).

Tabla 16: Variable de diseño Estructura empresa y mercado

Anticipación

En la actualidad los mecanismos formales para anticipar o predecir eventos futuros, en el ámbito del desarrollo y puesta en marcha de nuevos productos o servicios, se restringen a la definición por medio de documentos.

Una mejora sustantiva en este sentido consistirá en proveer las herramientas para estructurar estos mecanismos con mayor contexto técnico y metodológico. En este sentido, se propone utilizar las tecnologías de información para apoyar estos procesos y utilizar una aproximación de ontologías de los mismos para permitir estructurar la información que se produce y resaltar así las áreas que requieren atención.

Variables de Diseño: b. Anticipación	Actual	Propuesto
b.1 Mejora en la Planificación de nueva funcionalidad	Parcial, se produce documentos	Por tratarse de una actividad eminentemente tácita se propone orquestar la conversación subyacente, estructurándola con una ontología de la metodología de desarrollo y otra del dominio de trabajo, para proveer contexto y transparencia.
b.2 Planificación de transferencia inicial a Operaciones	Parcial, reuniones iniciales	Formalizar el sub proceso “Product Support & Monitoring Tools” en las fases de definición y validación de funcionalidades.
b.3 Rediseño del producto	Parcial, reactivo	Se propone incorporar el análisis de solicitudes de clientes que llegan al área de operaciones para anticipar el rediseño.

Tabla 17: Variable de diseño Anticipación

Coordinación

En nuestro caso, el énfasis del proyecto está en las mejoras en el proceso de desarrollo de nuevas capacidades (Macro 2) y por lo tanto esta variable tiene su énfasis en la coordinación por colaboración, aunque se hace necesario avanzar en la formalización de los aspectos jerárquicos y reglas.

Como lo menciona el Profesor Barros en su libro, cuando existen actividades tácitas la coordinación por colaboración toma relevancia, y el uso de herramientas de groupware, workflow y Web 2.0 son las que facilitarán tal colaboración.

Por lo tanto, se propone apoyar la coordinación de los procesos correspondientes con la orquestación de las tareas y actores a través de una herramienta BPMS o similar. En concreto, se espera integrar en dicha herramienta reglas previamente formalizadas, mecanismos de escalamiento jerárquico para el manejo de excepciones y la estructura para favorecer la colaboración y transparencia.

Variables de Diseño: c. Coordinación	Actual	Propuesto
c.1 Reglas	Reglas informales o desconocidas basadas en decisiones de la jerarquía al reaccionar a un evento determinado.	Agregar apoyo computacional para formalizar y explicitar reglas, logrando de esta manera hacer más eficiente el proceso.
c.2 Jerarquía	Uso infrecuente, generalmente ante la aparición de problemas en la atención a clientes.	Formalizar su uso por excepción, apoyándolo computacionalmente.
c.3 Colaboración	Informal y con uso de herramientas dispares.	Formal, apoyada con herramientas que aseguren la colaboración durante todo el proceso de diseño y desarrollo.
c.4 Partición	El negocio de valor agregado está separado del de las bases documentales.	Sin cambios.

Tabla 18: Variable de diseño Coordinación

Prácticas de trabajo

Del análisis de esta variable se desprende que los principales elementos a considerar tienen que ver con la lógica de apoyo a actividades tácitas y a los procedimientos de comunicación e integración. Adicionalmente, es importante desarrollar los procedimientos de medición del desempeño y control del mismo, por lo que esto será también parte integral de la solución.

Variables de Diseño: d. Prácticas de trabajo	Actual	Propuesto
d.1 Lógica de negocio automatizada o semi automatizada.	No	No es posible automatizar estas actividades, sin embargo se considera incorpora la lógica de la metodología en una plataforma de apoyo a las actividades tácitas.
d.2 Lógica de apoyo a actividades tácitas.	No	Lógica de apoyo para los procesos de diseño y desarrollo de productos.
d.3 Procedimientos de comunicación e integración.	No	Apoyo informático con lógica de negocio, metodologías y semántica del know-how incorporado en el mismo.
d.4 Lógica y procedimientos de medición de desempeño y control.	No	Se desarrollan indicadores de acuerdo a las metodologías utilizadas y a los objetivos de negocio.

Tabla 19: Variable de diseño Prácticas de trabajo

Integración de procesos conexos

En el caso de esta variable se analizan dos dimensiones que son relevantes para SciVal. Por una parte, se requiere que la operación de los nuevos productos o servicios puedan ser ajustados o personalizados de acuerdo a los requerimientos de los clientes. Para esto, será necesario asegurar que la información relevante capturada en Macro 1 se retroalimente debidamente a la Macro 2.

Al mismo tiempo, existe también la necesidad de interactuar con los clientes durante el diseño de una nueva capacidad. En esta dirección, lo que se espera es integrar la comunicación con los clientes desde la Macro 2 de los mismos hacia la Macro 2 de SciVal.

Variables de Diseño: e. Integración de procesos conexos	Actual	Propuesto
e.1 Proceso aislado	Parcialmente	Mejorar la transparencia desde Macro 3 a Macro 2, por medio del acceso a documentación ad-hoc.

e.2 Todos o la mayor parte de los procesos de un macroproceso.	No	Considerar la mayor parte de los procesos de Macro 2.
e.3 Dos o más macros que interactúan.	Parcialmente, de manera informal.	Se diseñan los flujos de coordinación con los procesos de operación en Macro 1 y con Macro 2 del cliente para favorecer la Macro 2 de SciVal.

Tabla 20: Variable de diseño Integración de procesos conexos

Mantenimiento consolidado de estado

Los datos necesarios para ejecutar las prácticas de trabajo residen hoy principalmente en las personas, en archivos producidos con herramientas de productividad personal o en la herramienta de correo electrónico. Obviamente esta es una gran debilidad para SciVal pues impide tanto la ejecución de tareas por parte de los distintos agentes como también el control y seguimiento.

Se propone que la mantención de estado sea un elemento crucial para el proyecto, lo que implicará asegurar que cada proceso registre apropiadamente los datos necesarios.

Variables de Diseño: f. Mantenimiento consolidado de estado	Actual	Propuesto
f.1 Datos propios	No	Se generarán los datos para los procesos.
f.2 Integración con datos de otros sistemas.	No	Se integrará datos provenientes de la plataforma de gestión de desarrollo de software (Kanban)
f.3 Integración con datos de otros sistemas de otras empresas.	No	No

Tabla 21: Variable de diseño Mantenimiento consolidado de estado

Modelos de procesos

A partir del análisis de las variables de diseño, se presenta a continuación la especialización de la Macro 2 hasta el nivel de modelos BPMN de los procesos que se espera mejorar o implementar. Para comenzar, presentamos nuevamente el patrón de Macro 2, esta vez incluyendo una pista para representar al cliente, y destacando los elementos cruciales. Recordamos que en la sección de análisis de la situación actual se utilizaron los patrones completos y se marcó los elementos incompletos o inexistentes.

En la Figura 27 se refleja que Macro 2 y Macro 1 interactúan con las macros homónimas en el cliente. Se trata de una interacción de ida y vuelta, ya que en el diseño y durante la operación el cliente espera que se ajuste el producto a sus necesidades particulares.

Se destaca además la comunicación desde la Macro 1 hacia la Macro 2. Esta comunicación existe, pero actualmente no considera el registro de los datos o información que en ella se produce como un insumo para el rediseño o construcción de una nueva capacidad.

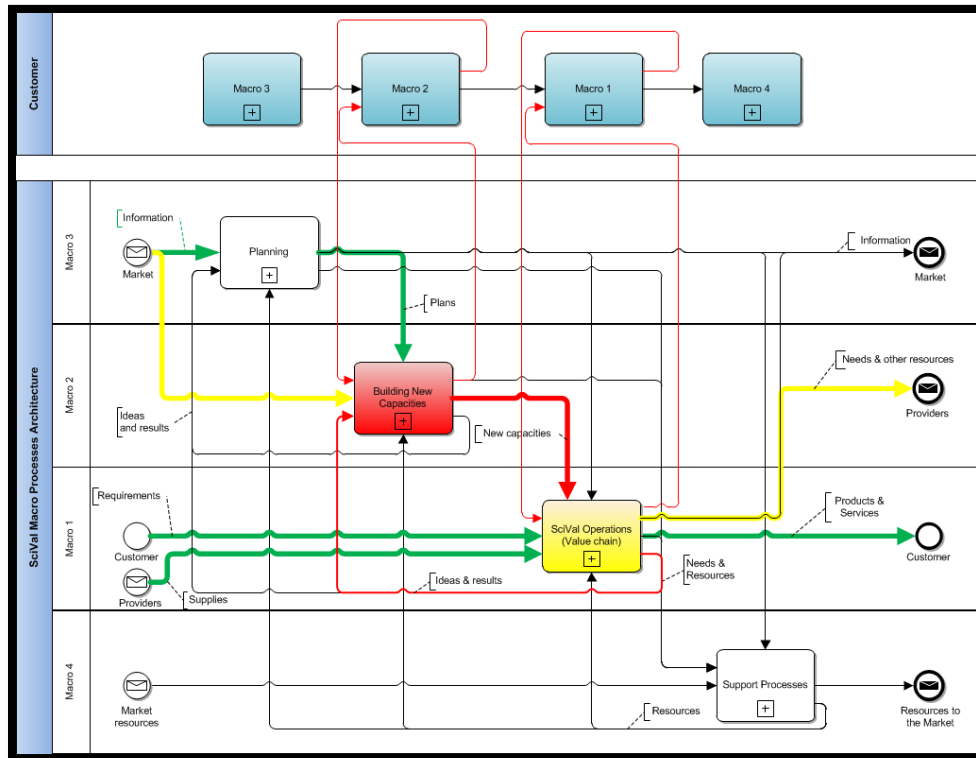


Figura 27: Patrón general de Macros, resaltando la interacción desde Macro 2 y Macro 1 con sus correspondientes macros en el cliente.

Macro 2: Construcción de una nueva capacidad en SciVal

El proyecto se concentra en desarrollar la Macro 2 de SciVal, que he denominado “New SciVal Product Development”, de modo de proveer al grupo de mecanismos de decisión respecto de la priorización del desarrollo de proyectos.

La razón para no intervenir de manera más decidida en la evaluación de nuevas capacidades es más bien práctica; actualmente se recibe una indicación de líneas de desarrollo con una justificación comercial bien acabada, desde un departamento cuya operación no puede ser alcanzada por este autor.

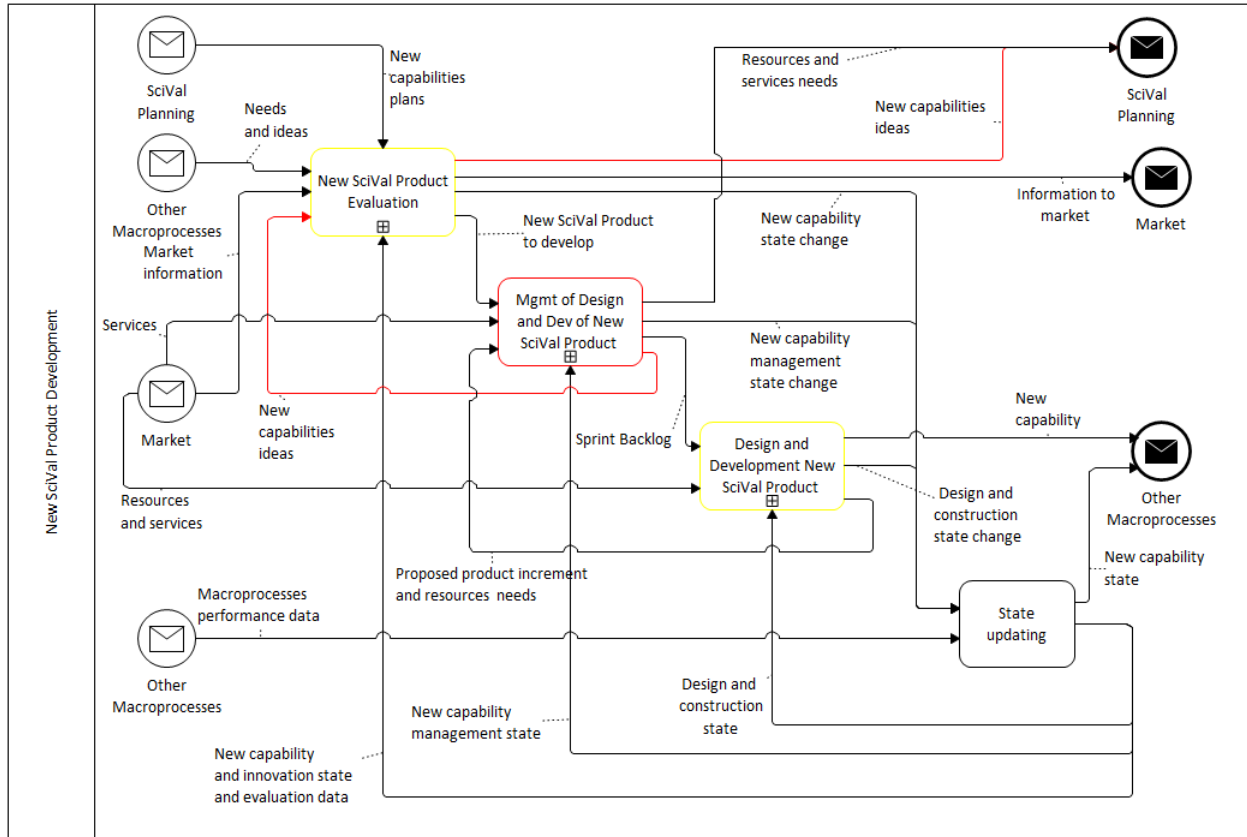


Figura 28: Macro 2, vista general

Recordemos que el grupo SciVal utiliza metodologías ágiles para el desarrollo de sus productos. Por lo tanto, necesitamos tomar en consideración el seguir los patrones de diseño revisados en el programa e incluir en las especializaciones los elementos de gestión de las metodologías ágiles.

A continuación se describe brevemente cada uno de los componentes de la Macro 2 de SciVal.

New SciVal Product Evaluation

Como se mencionara anteriormente, la priorización global del desarrollo de productos en SciVal ocurre a partir de los estudios de mercado y análisis realizados a nivel central por la matriz Elsevier. Este primer paso determina el ámbito del producto en el sentido de identificar claramente las funciones que se busca atender y los usuarios o clientes del mismo.

En esta etapa, SciVal identifica lo que se llama *development partners* o socios de desarrollo entre aquellos clientes que están dispuestos a participar en el diseño y construcción de la futura aplicación. En esta evaluación participan diferentes profesionales y miembros del cliente para acotar el alcance y visión del nuevo producto. El resultado principal es la primera versión de la lista de requisitos y funcionalidades o *Product Backlog* como se le conoce en el ámbito de las metodologías ágiles. También es posible determinar de manera gruesa los recursos y necesidades para la construcción de la aplicación, la identificación de nuevas ideas de productos y la validación

de la necesidad de este nuevo servicio a implementar; lo que permite iniciar la comunicación al mercado de manera pausada del nuevo servicio.

Management of Design and Development of New SciVal Product

Esta es la componente principal que será atendida por nuestro proyecto. La gestión del diseño y desarrollo de un nuevo producto de SciVal consiste en aplicar las metodologías ágiles para llevar adelante ciclos sucesivos de implementación, en permanente contacto con el cliente, con la intención de producir lo antes posible una versión comercializable del nuevo producto.

En esta etapa se recibe como entrada una versión inicial del *Product Backlog* y es refinado adecuadamente para poder dar inicio al desarrollo. La salida principal son las instrucciones de desarrollo detalladas para la parte del producto que se construirá en la iteración que está por comenzar. Estas instrucciones son conocidas como *Sprint Backlog*.

El marco de trabajo ágil utilizado por SciVal se llama *Scrum*. Éste considera la combinación de algunos artefactos con ciertos ritos de revisión. En particular, el *Product Backlog* es el artefacto que define el nuevo producto y a partir del cual se realiza la planificación de su desarrollo. Por otro lado, los ritos más relevantes son la planificación de una iteración y la aceptación de un avance del producto al cierre de un ciclo de desarrollo.

La gestión del *Product Backlog*, la correcta planificación y la comunicación de los resultados al cierre de una iteración deben ser consideradas en la especialización de esta etapa.

Hasta ahora, se ha confiado en que el uso de la metodología ágil asegurará una correcta alineación del producto con las necesidades del cliente. Sin embargo, si bien las funcionalidades esperadas pueden estar presentes, esto no asegura la satisfacción del cliente respecto de los resultados obtenidos. Lo anterior, debido fundamentalmente a la complejidad tecnológica de los algoritmos que se desea implementar para cubrir dichas necesidades.

Es por lo anterior que proponemos agregar mecanismos formales de evaluación del avance del proyecto, de manera de tener información integral. Es decir, dotar a nuestra metodología ágil de técnicas de evaluación orientadas a proveer a las gerencias de primer y segundo nivel de indicadores financieros de progreso.

Design and development New SciVal Product

El diseño y desarrollo de un nuevo producto en SciVal se realiza utilizando el marco ágil Scrum y apoyándose en la herramienta KanbanTool para el seguimiento. El trabajo del equipo se divide en el diseño detallado del producto, su construcción y el paso a producción de las funcionalidades aceptadas.

Macro 2: Gestión del diseño y construcción de una nueva capacidad

Consideremos ahora la especialización de “Management of design & construction of a new capacity” (Figura 29). Se propone un modelo que formaliza los eventos del marco ágil Scrum.

El elemento central de un proyecto Scrum es la gestión del Product Backlog, que es en definitiva el lugar donde se definen los requerimientos a construir. En cada iteración, el product backlog es mejorado y se define lo que será implementado. Las cajas “Sprint Prioritization” y “Sprint Planning” no requieren una atención mayor desde el punto de vista del proyecto ya que están confinadas al ámbito de la iteración. Por otro lado, “Sprint Management” define la aceptación o rechazo del trabajo de la iteración y requiere calcular el valor de negocio logrado.

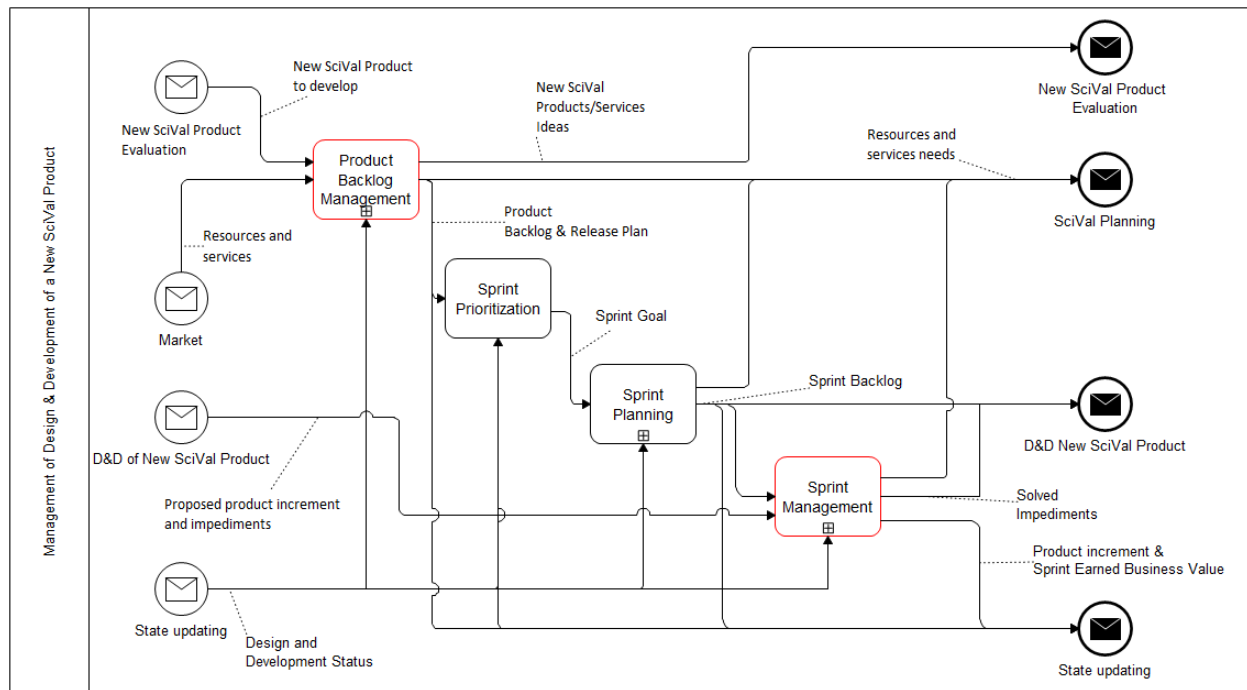


Figura 29: Especialización de "Management of D & C of a new capacity"

En el siguiente nivel especializamos la caja “Product Backlog Management” (Figura 30). Éste se organiza en torno a la “Preparación del Product Backlog” (Figura 31), en donde participan de manera colaborativa múltiples áreas de la compañía. Si bien no se ha considerado implementar soporte computacional específico, es en esta etapa donde se agrupan los requerimientos en torno a MMFs las que a su vez son secuenciadas.

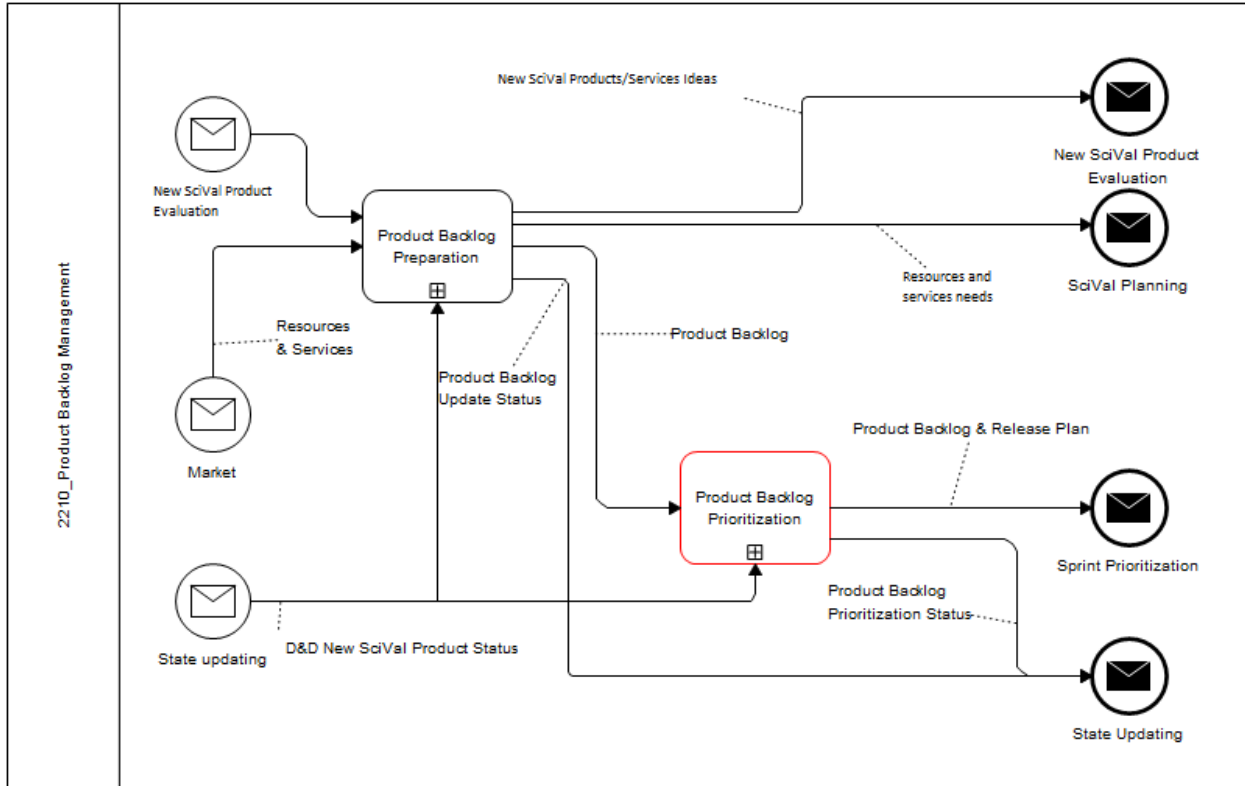


Figura 30: Especialización de "Product Backlog Management"

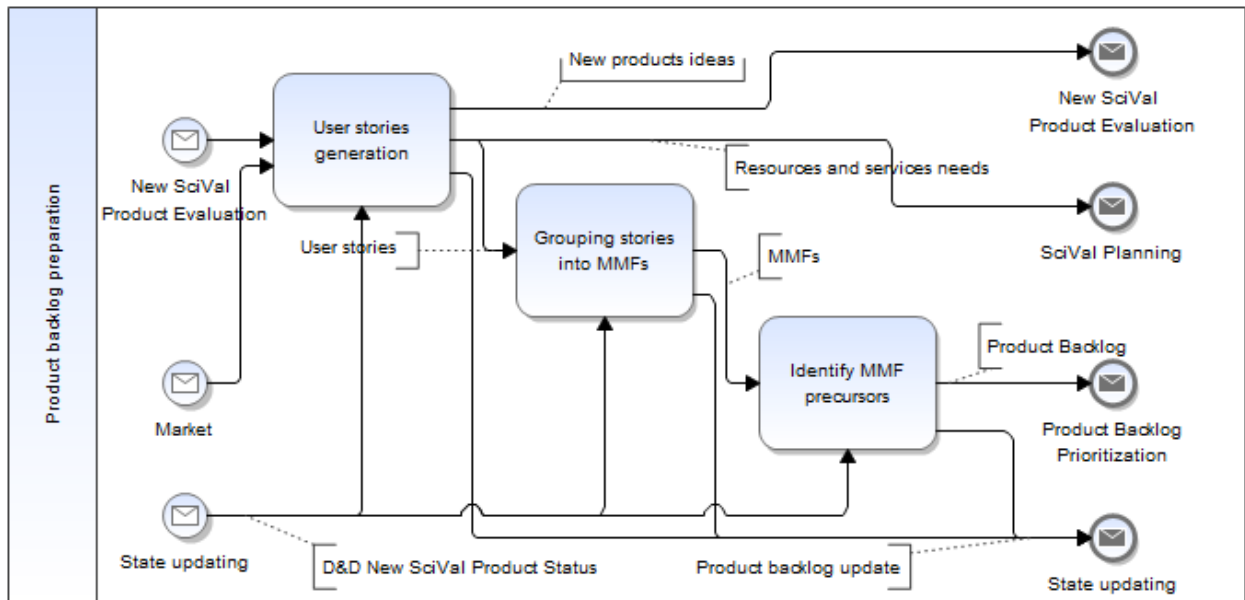


Figura 31: Especialización de "Product Backlog Preparation"

Por otro lado, definir correctamente las prioridades de desarrollo (“Product Backlog Prioritization”, Figura 32) es una actividad que se desea mejorar utilizando la metodología IMF.

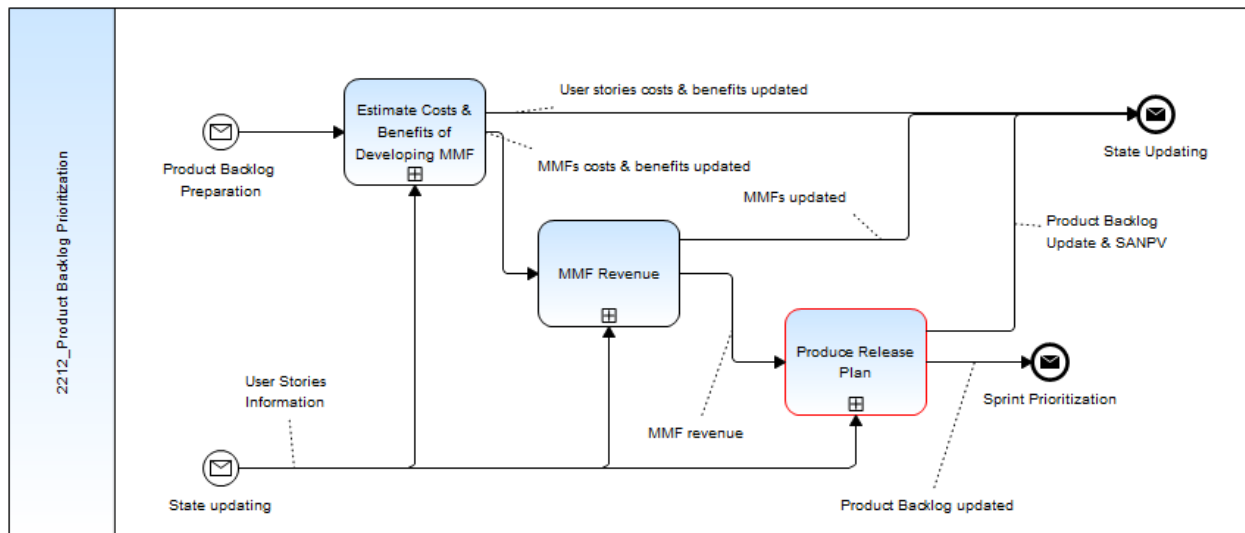


Figura 32: Product Backlog Prioritization

Habiendo agrupado los requerimientos en torno a las MMFs es posible determinar costos y beneficios que sirven de entrada para el cálculo de los beneficios de éstas. Finalmente, se ejecuta la actividad “Produce Release Plan”, donde se aplicará la heurística IMF.

La estimación de costos y beneficios de desarrollar una MMF (Figura 33) consiste en determinar el costo de desarrollo de cada una de las “historias de usuario” que se desea construir y calcular los beneficios derivados de efectivamente producir la MMF. Es esta una tarea donde intervienen el Product Manager (beneficios) y el Equipo (historias de usuario). Cuando el Product Manager está satisfecho el sistema realiza el cálculo del costo de la MMF para finalmente entregar estos resultados a la actividad “MMF Revenue”.

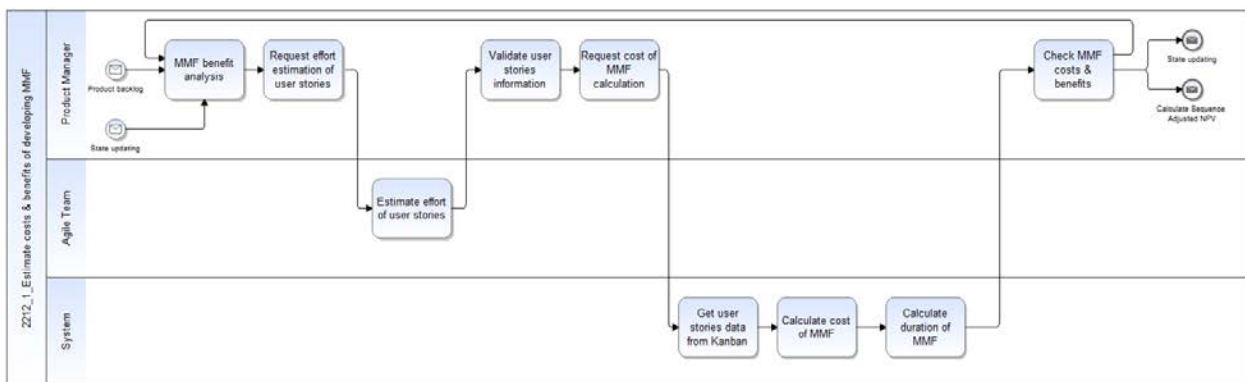


Figura 33: Estimate costs & benefits of developing MMF

“MMF Revenue” es básicamente una actividad de validación de la información ingresada en los pasos anteriores. En ella el sistema agrupa la información de las MMFs y produce la tabla de retornos económicos del proyecto.

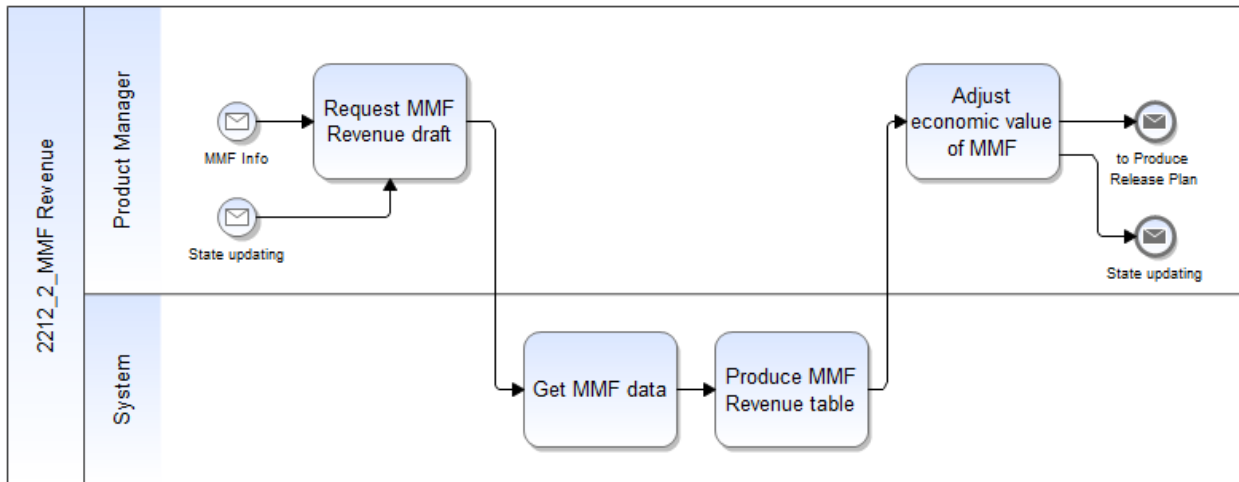


Figura 34: Definir necesidad de recursos

Finalmente, la especialización “Produce Release Plan” (Figura 35) es la secuencia que permite calcular la secuencia óptima de desarrollo. La tarea “Produce optimal ordering alternatives” utiliza la heurística IFM (o fuerza bruta si es posible).

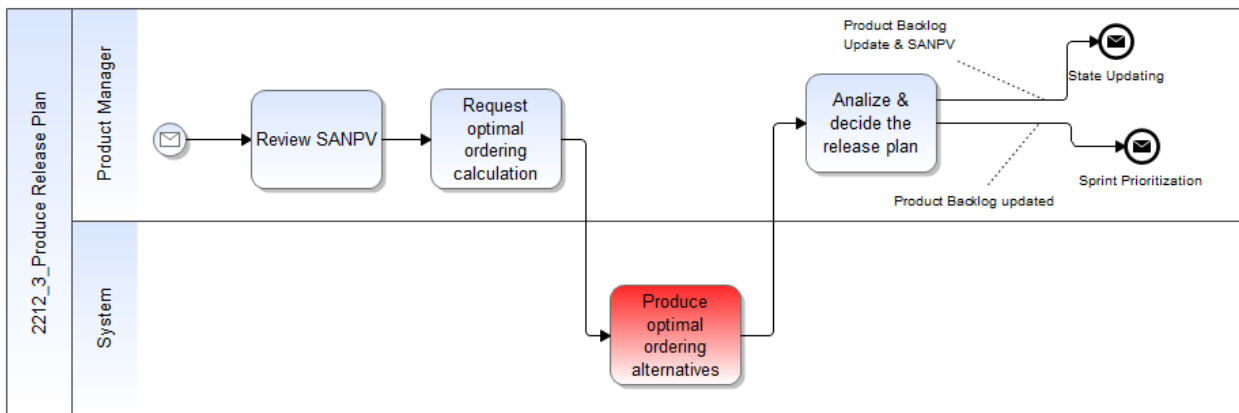


Figura 35: Produce Release Plan

A este nivel identificamos el caso de uso central de nuestro proyecto, el cual desarrollaremos a continuación.

Cálculo de NPV para los diferentes escenarios

Disponiendo de las MMFs del proyecto y el orden de preferencia de éstas, IMF indica que se debe seleccionar una secuencia tal que maximice el NPV del proyecto.

El camino directo para identificar esta secuencia consiste en calcular el valor presente neto de todas las combinaciones posibles de secuencias de MMFs, para todos los períodos posibles de inicio de las mismas. Si bien esta aproximación es teórica y técnicamente posible, para proyectos con más de 15 MMFs puede llegar a consumir mucho tiempo.

Como se presentó en el capítulo del marco teórico, IMF propone utilizar una heurística en estos casos, de modo de seleccionar una secuencia de desarrollo que asegure un NPV alto, aunque no necesariamente el óptimo.

Casos de uso que llevan a decidir el plan de desarrollo

La Figura 36 muestra los casos de uso que se derivan del análisis de la actividad “Product Backlog Prioritization”. La información necesaria del proyecto y sus MMFs es revisada en cada iteración durante el desarrollo.

En particular, el valor económico de las MMFs debe recalcularse iteración tras iteración, ya que la velocidad del equipo y la reevaluación de la dificultad de las historias de usuario afectan los resultados. Por ejemplo, un equipo que no tenía experiencia previa trabajando juntos incrementará su velocidad en las primeras iteraciones lo que, ceteris paribus, debiese mejorar los resultados.

El punto anterior justifica que sea ese caso de uso el que interactúa con la herramienta KanbanTool, que es donde trabaja el Equipo de desarrollo para asignar el grado de dificultad a las historias de usuario. Es también en esta etapa que se recalcula la velocidad del Equipo.

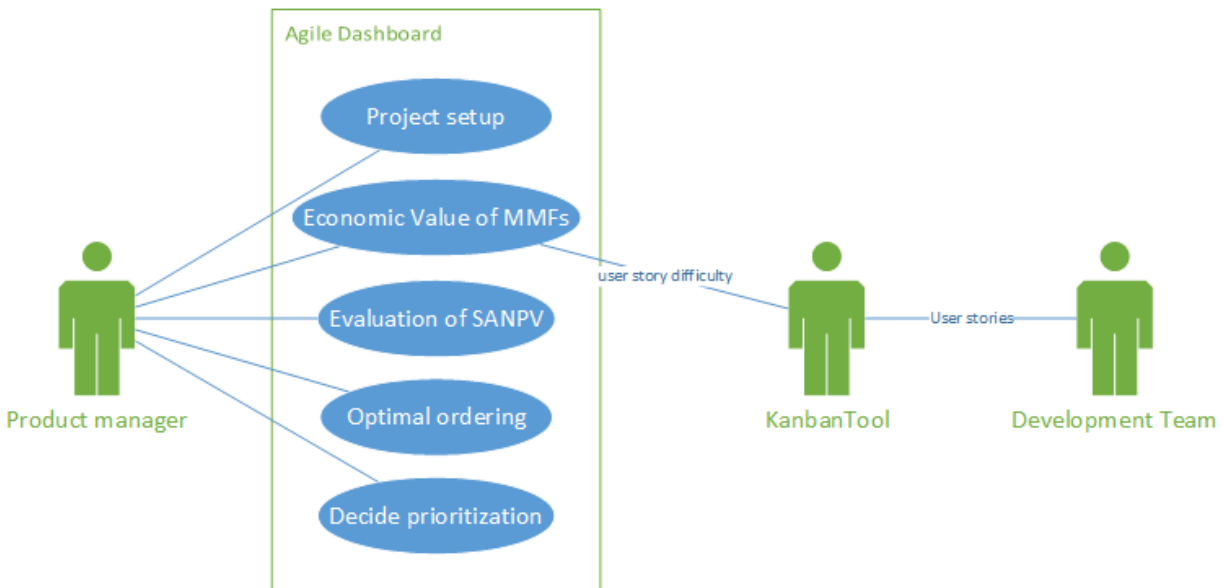


Figura 36: Casos de uso relativos a “Product Backlog Prioritization”

Nos enfocaremos en el caso de uso "Optimal ordering" que es donde se ejecuta la lógica que calcula la secuencia óptima de desarrollo utilizando la heurística IFM.

El diagrama presentado en la Figura 37 destaca las principales componentes de este caso de uso. Dado un proyecto, el sistema obtiene todas las MMFs asociadas a este. Luego, busca la "mejor" MMF desde el punto de vista financiero, revisando cada secuencia o strand en la que cada una de ellas participa. Para cada strand se calcula el NPV y se almacena ordenadamente. A continuación se le presenta al usuario todas las secuencias ordenadas de acuerdo al óptimo. Finalmente, el usuario revisa las secuencias y decide por una de ellas para poder evaluarla en detalle.

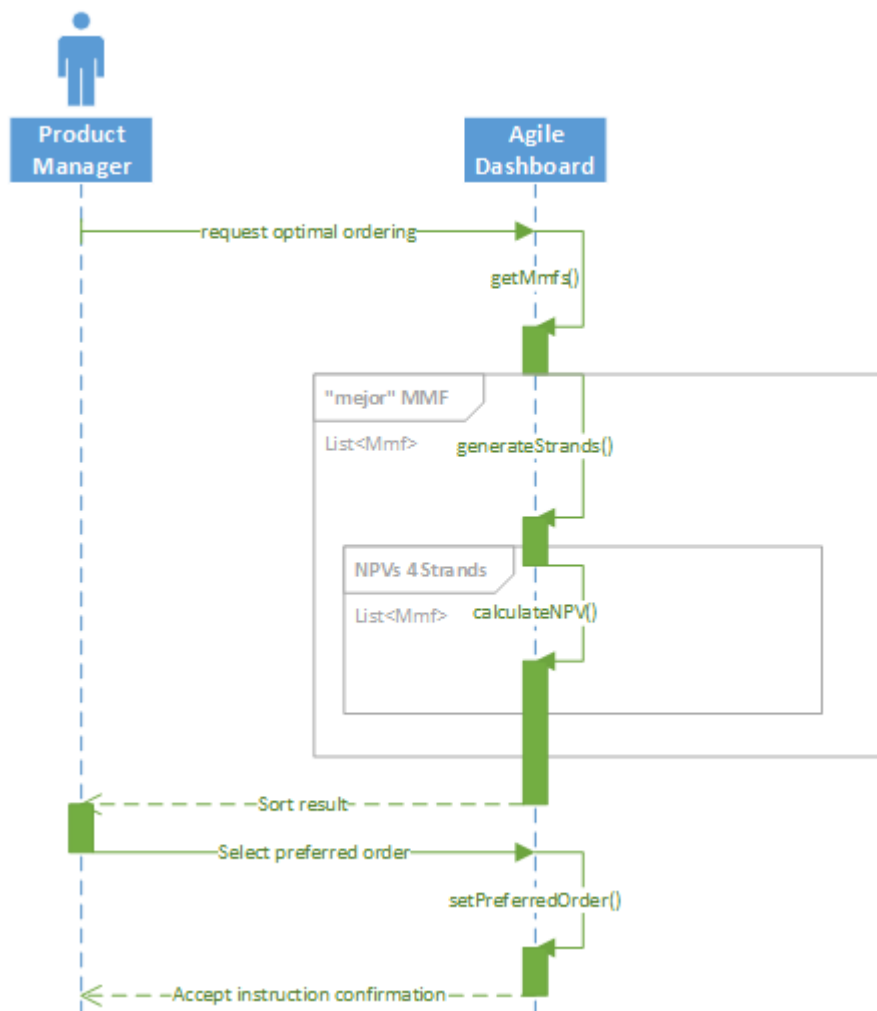


Figura 37: Diagrama de secuencia simplificado para "Optimal ordering"

Utilizando un marco MVC tradicional podemos extender este diagrama de secuencia para resaltar los principales componentes que se requiere desarrollar.

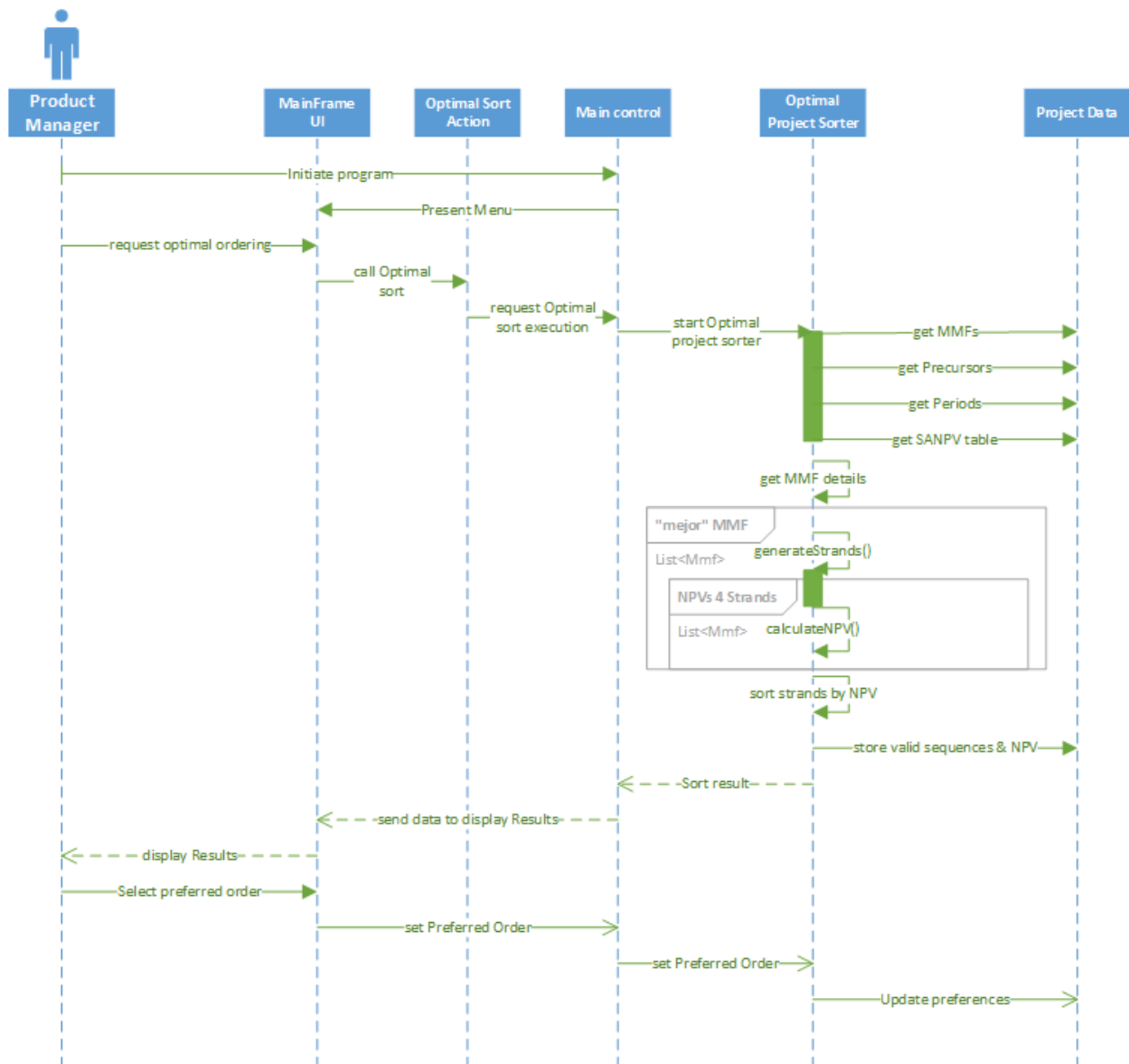


Figura 38: Diagrama de secuencia detallado para "Optimal Sorting"

Código de Project Sorter

Calcular todas las variantes de las secuencias de MMFs resulta un trabajo tedioso, aunque se puede implementar utilizando simplemente MS Excel. Debido a esto, se desarrolló una versión de la clase que realiza dichos cálculos, proveyendo los datos necesarios de manera directa, que nos sirva para realizar la prueba de concepto. El fragmento a continuación, denominado "HeuristicProjectSorter.java" para diferenciarlo de la versión final, aplica la heurística MMF de un proyecto siguiendo la lógica presentada en la Figura 38.

Código de la clase principal para calcular la secuencia óptima

```
public class HeuristicProjectSorter extends ProjectSorter {
    /**
     * @param project
     */
    public HeuristicProjectSorter(Project project) {
        super(project);
    }

    @Override
    protected void sort() {
        setProgressMax(1);

        // Initialize variables
        List<Mmf> mmfs = project.getMmfs();
        int[] periods = new int[project.size()];
        List<Mmf> finalStrand = new ArrayList<Mmf>();
        int finalPeriod = 0;
        int finalNpv = 0;

        List<Mmf> unusedMmfs = new ArrayList<Mmf>(mmfs);

        // repeatedly find the most profitable MMF using the look-ahead
        // approach, and add this to the final strand
        while (unusedMmfs.size() > 0) {
            List<List<Mmf>> strands = generateStrands(unusedMmfs, finalStrand);

            int maxNpv = Integer.MIN_VALUE;
            Mmf maxMmf = null;

            // Calculate npvs for all strands, and add the most profitable to the
            final strand
            for (List<Mmf> strand : strands) {
                int period = finalPeriod;
                int npv = 0;

                for (Mmf mmf : strand) {
                    npv += mmf.getSaNpv(project.getInterestRate(), period);
                    period += mmf.getPeriodCount();
                }

                if (npv >= maxNpv) {
                    maxNpv = npv;
                    maxMmf = strand.get(0);
                }
            }

            // we found the most profitable MMF, add it and remove it from
            // unusedMmfs
            unusedMmfs.remove(maxMmf);

            finalStrand.add(maxMmf);
            finalNpv += maxMmf.getSaNpv(project.getInterestRate(), finalPeriod);
            ;
            periods[project.getMmfs().indexOf(maxMmf)] = finalPeriod + 1;
            finalPeriod += maxMmf.getPeriodCount();
        }

        addResult(finalNpv, periods);
        setProgress(1);
    }
}
```

```

private List<List<Mmf>> generateStrands(List<Mmf> availableMmfs,
    List<Mmf> usedMmfs) {
    List<List<Mmf>> strands = new ArrayList<List<Mmf>>();
    List<Mmf> mmfs = new ArrayList<Mmf>(availableMmfs);

    // repeat until no more mmfs are available
    while (mmfs.size() > 0) {
        for (int i = mmfs.size() - 1; i >= 0; i--) {
            Mmf mmf = mmfs.get(i);
            List<Mmf> precursors = new
ArrayList<Mmf>(mmf.getPrecursors());
            precursors.removeAll(usedMmfs);

            // if this mmf has no precursors, add it to the strands
            if (precursors.size() == 0) {
                strands.add(Collections.singletonList(mmf));
                mmfs.remove(mmf);
                continue;
            }

            // go over all the existing strands, if all precursors are
            // available in a strand, and the strand contain only these
            // precursors: add the given mmf and remove it from
            // the available mmfs.
            for (int j = 0; j < strands.size(); j++) {
                List<Mmf> strand = strands.get(j);
                if ((strand.size() == precursors.size())
                    && strand.containsAll(precursors)) {
                    ArrayList<Mmf> newStrand = new
ArrayList<Mmf>(strand);
                    newStrand.add(mmf);

                    strands.add(newStrand);
                    mmfs.remove(mmf);
                }
            }
        }
    }

    return strands;
}

```

Prueba de concepto

Para validar el uso de la heurística realizaremos una prueba empírica utilizando uno de los proyectos ya finalizados por el equipo. Esto nos permite disponer de los datos para comparar el escenario usando la heurística versus el escenario sin ella.

El proyecto que utilizaremos se denomina “Funding Opportunities” y tiene por objetivo proveer a los clientes (universidades complejas y centros de investigación) con un servicio personalizado de alertas y articulación para la postulación de fondos concursables a nivel mundial.

“Funding Opportunities” procesa la base de datos de oportunidades de financiamiento (creada y administrada por Elsevier) y realiza un match con los intereses de los investigadores, definidos a su vez del procesamiento de sus trabajos de investigación. El procesamiento y caracterización de información semiestructurada está bien estudiado en el ámbito de la recuperación de información. El elemento crucial de esta aplicación es el algoritmo que asocia una oportunidad de financiamiento con un investigador. Este algoritmo no sólo toma en consideración la coincidencia lingüística sino que también datos estructurados para asegurar el cumplimiento de normas administrativas.

Adicionalmente, la aplicación debe proveer funcionalidades de comunicación con otros investigadores, herramientas para realizar el seguimiento de las oportunidades y un panel de administración para los gestores de las unidades de investigación. La Figura 39 muestra la página Web del administrador, con la vista específica de un investigador (tal como la ve el usuario). Se le indica el número de oportunidades que se encontraron para ella y se permite hacer seguimiento a cada una de ellas.

The screenshot shows the user interface for 'Lim, Jihyeon' in the 'Medicine & Life Sciences' domain. It features a sidebar with navigation links: Home, Browse by Opportunities, Browse by Experts, Settings, Setup email alerts, and Reset my Password. The main content area displays the user's profile and a summary of funding opportunities: 6 Funding opportunities proposed to this Expert, with 6 Not Reviewed. Below this, there are tabs for 'Interested', 'New opportunities', and 'Not interested'. Two specific funding opportunities are listed:

- MRes/PhD Studentship: Investigating copper homeostasis in a human fungal pathogen** (3 stars) from Newcastle University. Details: GBP 13,590, Deadline: Not Specified, Informed: 04/14/2015, Follow-Up: Not Specified, Reviewed on: Not Specified, Type: Studentship/Post-Doc/Scholarship, SciVal Funding Classification: Medicine.
- BBSRC MRes/PhD - Observing Changes in Metal Distribution in Response to Metal and Oxidative Stress** (3 stars) from Newcastle University. Details: GBP 13,590, Deadline: Not Specified, Informed: 04/14/2015, Follow-Up: Not Specified, Reviewed on: Not Specified, Type: Career Development Grants, SciVal Funding Classification: Biochemistry, Genetics and Molecular Biology.

Figura 39: Vista general de Funding Opportunities

La Figura 40 muestra el detalle de la vista institucional, donde se puede además ver el detalle de una oportunidad. Allí se aprecia que hay una gran cantidad de oportunidades no revisadas, lo que se puede promover por medio de la revisión de las mismas por parte del administrador, comunicándose directamente con los investigadores relacionados para apoyar la participación.

Home
 Browse by Opportunities
 Browse by Experts
 Settings
 Setup email alerts
 Reset my Password

Have questions about this tool?
 Contact
 scivalfundinghelp@einstein.yu.edu

Opportunity View

Refine Search

Refine your groups by choosing from the filters:

Department: All

6416 opportunities proposed to 1384 Experts

- 35 Interested in applying
- 17 Interested in collaborating
- 272 Not interested
- 38147 Not Reviewed

Previous Page 1 2 3 4 5 6 7 Next Page

(CASE Studentship) Cell lineage specific expression of artificial epitopes
 University of Manchester
 Type: Studentship/Post-Doc/ScholarShip
 Announcement Number: Not Available
 SciVal Funding Classification: Biochemistry, Genetics and Molecular Biology

No amount specified
 Deadline: Not Specified

Follow-Up			
5	Matched Experts		
0	Interested in applying		
0	Interested in collaborating		
0	Not interested		
5	Not reviewed		

Calarese, Daniel A. Domain: Medicine & Life Sciences	No Follow-Up yet	Not reviewed yet	★★★★
Gokhan, Solen Domain: Medicine & Life Sciences	No Follow-Up yet	Not reviewed yet	★★★★
Mabie, Peter C. Domain: Medicine & Life Sciences	No Follow-Up yet	Not reviewed yet	★★★★

Figura 40: Detalle oportunidad

Este proyecto se construyó utilizando el proceso actual, es decir, usando Kanban para la articulación del desarrollo de software y herramientas de productividad personal para la gestión del Product Backlog. Tuvo una duración de 16 meses y trabajó con un equipo de desarrollo de 4 personas, además de servicios de diseño y de la gestión propiamente tal.

El proyecto preparado en Kanban (Figura 41) generó cerca de 200 tarjetas o User Stories, varias de las cuales fueron posteriormente subdivididas. Este proyecto se planteó con la intención de salir al mercado alrededor del mes 7 de desarrollo, orientado a las instituciones que adoptan tempranamente las innovaciones.

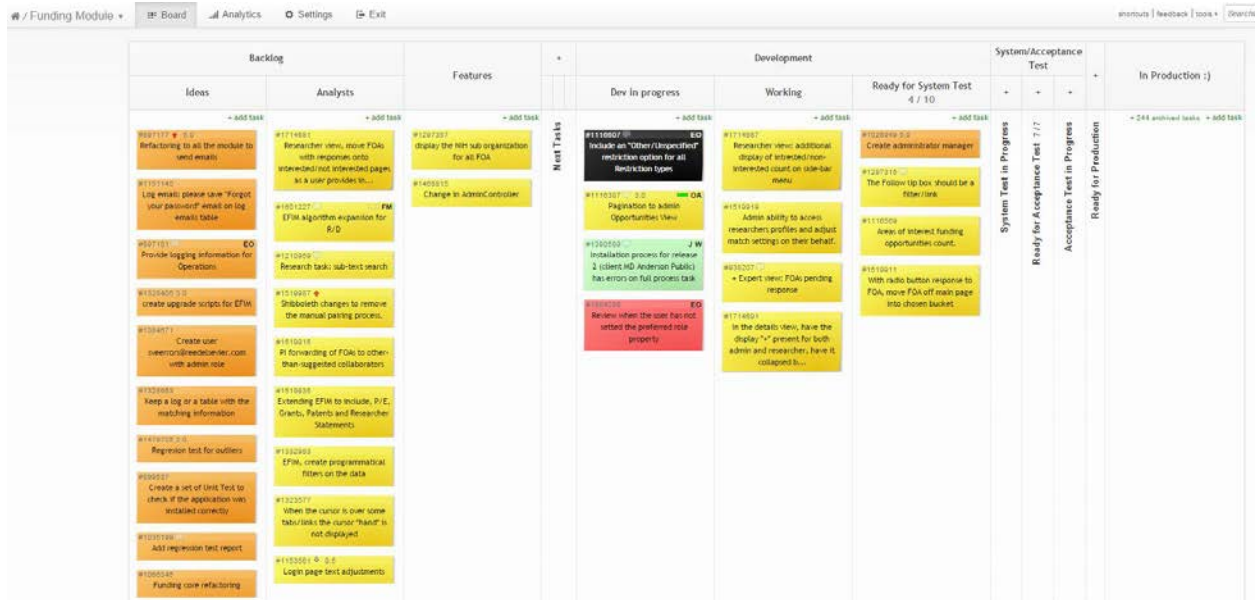


Figura 41: Kanban board Funding Opportunities

Una *User Story* correctamente definida contiene identificador, título, descripción, estimación de esfuerzo y otros elementos. El ejemplo siguiente presenta una de ellas.

ID	606547
Title	Matching Detail should show the publication with highest score first
Type	Feature
Description	Pub list per grant: show the one with highest match score first
Effort Estimation	1

La estimación de esfuerzo que se utiliza es relativa a los otros requerimientos. En general, se busca que el tamaño del esfuerzo sea similar, ya que eso está ligado a la cantidad de trabajo que puede desarrollar un miembro del equipo. Esfuerzo 1 es el tamaño medio típico de un proyecto de SciVal y significa alrededor de 4 horas de trabajo de un programador.

Aplicaremos IFM a la información que disponemos de este proyecto.

Aplicando IFM a Funding Opportunities

De acuerdo a la metodología IFM, en un desarrollo ágil de proyecto se debe combinar múltiples User Stories en una MMF.

La secuencia de trabajo que se realizó es la siguiente:

- a) Establecer los parámetros del proyecto: número de períodos, tasa y definir si se hará desarrollos en paralelo.
- b) Identificar MMFs: Se definieron las MMFs de la aplicación y se agruparon las User Stories de Kanban en torno a éstas.
- c) Precursores de las MMFs: Se identifica la relación de precedencia entre las distintas MMFs.
- d) Calcular el valor económico de las MMFs.
 - a. A partir del esfuerzo de cada User Story se obtuvo el costo de cada MMF, llevándolo a valor en dólares dado el costo de salarios fundamentalmente.
 - b. El beneficio de cada MMF se calculó en base a una estimación de valor de cada una de ellas respecto del producto final.
 - c. Teniendo los costos y beneficios de todas las MMFs se calcula el valor en cada período para cada una de ellas (tratándolas, de alguna manera, como proyectos independientes).
- e) Evaluación de SANPV: con los datos anteriores se obtiene una tabla con el valor presente neto ajustado a la secuencia de implementación de las MMFs. SANPV no toma en consideración las dependencias entre MMFs, por lo que no puede ser considerado como un elemento decisor de prioridad.
- f) Orden óptimo: el orden óptimo se calcula utilizando la heurística IFM o aplicando *fuerza bruta*, es decir, calculando todas las combinaciones posibles de secuencia.

Así, es posible comparar el resultado económico de la secuencia original con una de las opciones sugeridas por IFM.

Parámetros del proyecto y MMFs

Evaluaremos el proyecto en 16 períodos con una tasa de 0,8%, considerando que no habrá desarrollo concurrente de MMFs.

Se identificaron 7 MMFs en el proyecto. Dado que esto es un análisis posterior a la fecha de desarrollo, podría haber otras MMFs en un estudio más detallado, pero el aumento de éstas determina también la imposibilidad de aplicar la heurística de manera manual. En la tabla siguiente se presentan las MMFs y sus dependencias.

#	Name	Description	Precursors
A	Match opportunities to an expert & deliver via subscription service	This is the core functionality that apply matching algorithms to tie opportunities with the right expert	-

C	Browse opportunities	This is a much more featured version of MMF B. It doesn't depend on it but could reuse part of the code if applies.	B
D	Browse experts' opportunities	Similar to C but focused on the experts. A user could search for people and see who's receiving what. It enables researchers to find common opportunities.	A
E	Experts are able to follow-up opportunities	This MMF allows experts to subscribe to a particular opportunity and receive alerts when changes occur. It includes local changes (a new matched expert, someone interested, etc.) or changes that come from the funding institution.	C
F	Manage opportunities by Admin	This functionality enables science managers to review, assign, adjust and run the matching algorithm. They can also send messages to experts and follow up the application process.	A
G	Manage opportunities by Experts	It allows experts to modify their profile in order to adjust the opportunities they receive.	C
H	Metrics & Indicators	Design and implement business indicators that will be used by science managers.	C,D,E

Tabla 22: MMFs del proyecto

Valor económico del proyecto

Este cálculo considera el número de iteraciones de desarrollo se tardará en construir cada MMF como si fuera un proyecto individual, con estos datos se produce el SANPV y el NPV del proyecto. Todos los valores están expresados en miles de dólares americanos.

MMF	Valor	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16
A	Beneficios	0	0	0	6	12	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100
	Costos	21	21	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	Beneficios	0	0	0	6	12	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100
	Costos	26	21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D	Beneficios	0	0	0	3	6	6	6	12	12	12	25	25	25	50	50	50
	Costos	21	21	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	Beneficios	0	0	0	3	6	6	6	12	12	12	25	25	25	50	50	50
	Costos	26	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F	Beneficios	0	0	0	6	12	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100
	Costos	26	26	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G	Beneficios	0	0	0	3	6	6	6	12	12	12	25	25	25	50	50	50
	Costos	26	21	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H	Beneficios	0	0	0	6	12	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100
	Costos	21	21	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 23: Costo y beneficio por MMF

Es importante notar que si bien la Tabla 23 presenta el mismo número de períodos del proyecto, el valor “+2”, por ejemplo, no indica el período 2 sino al valor de la MMF 2 períodos después de iniciada su construcción. El valor de cada MMF se presenta a continuación:

MMF	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16
A	-21	-21	-4	2	8	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100
C	-26	-21	-4	6	12	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100
D	-21	-21	-4	3	6	6	6	12	12	12	25	25	25	50	50	50
E	-26	-4	-4	3	6	6	6	12	12	12	25	25	25	50	50	50
F	-26	-26	-4	2	8	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100
G	-26	-21	-4	-1	6	6	6	12	12	12	25	25	25	50	50	50
H	-21	-21	-4	2	8	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100

Tabla 24: Valor económico por MMF respecto del inicio de su desarrollo

Típicamente, los primeros períodos son negativos dado que se está construyendo la aplicación. En el caso en que se permita desarrollo concurrente, estos periodos se consideran para optimizar el ROI.

Teniendo la información anterior podemos calcular el SANPV, que presenta el valor de una MMF en el tiempo.

MMF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	457	366	275	186	141	96	52	30	9	-12	-22	-33	-40	-41	-37	-18
C	426	335	245	156	111	67	22	17	12	-10	-20	-30	-40	-45	-42	-23
D	209	164	119	75	52	30	8	-3	-13	-24	-29	-34	-39	-41	-37	-18
E	221	176	131	86	64	41	19	8	-2	-13	-18	-23	-28	-30	-27	-23
F	447	356	266	176	131	86	42	21	0	-21	-32	-42	-48	-50	-46	-23
G	201	155	110	66	44	21	-1	-11	-22	-32	-37	-42	-47	-45	-42	-23
H	457	366	275	186	141	96	52	30	9	-12	-22	-33	-40	-41	-37	-18

Tabla 25: Sequence Adjusted NPV (SANPV)

Generalmente, una MMF que presenta un valor alto y decae rápidamente debiese desarrollarse al principio del proyecto (MMF G, por ejemplo) mientras que aquellas que decrecen lentamente pueden diferirse en el tiempo.

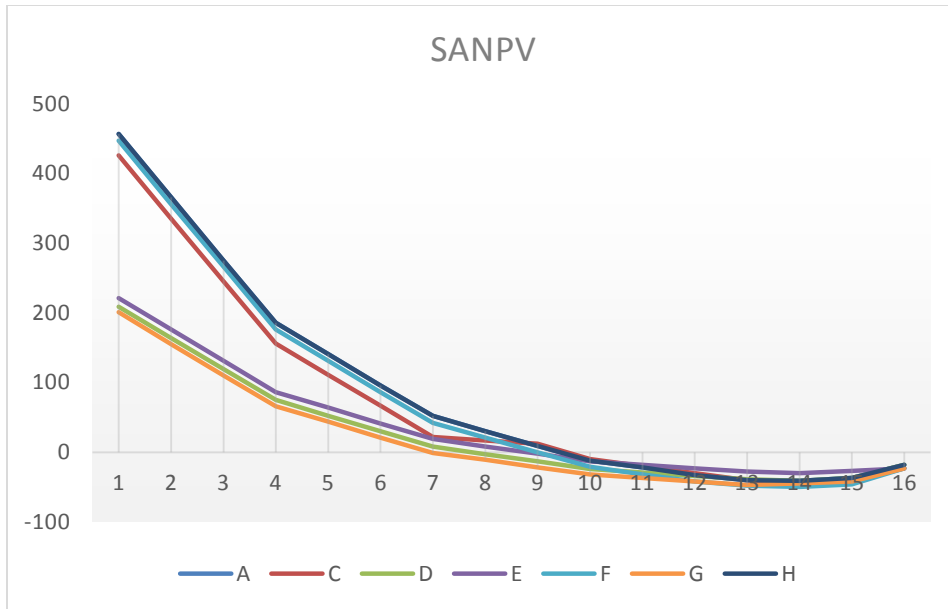


Figura 42: SANPV

En este caso, el proyecto completo debiese acelerarse para aprovechar el retorno. Sin embargo la MMF A y la H presentan un comportamiento un poco mejor (Aunque A debe desarrollarse primero debido a que es requisito para otras MMFs).

La Tabla 26 muestra el detalle del cálculo del NPV y el ROI del proyecto, gráficamente representado en la Figura 43: NPV. Nótese que aún no hemos identificado la secuencia óptima.

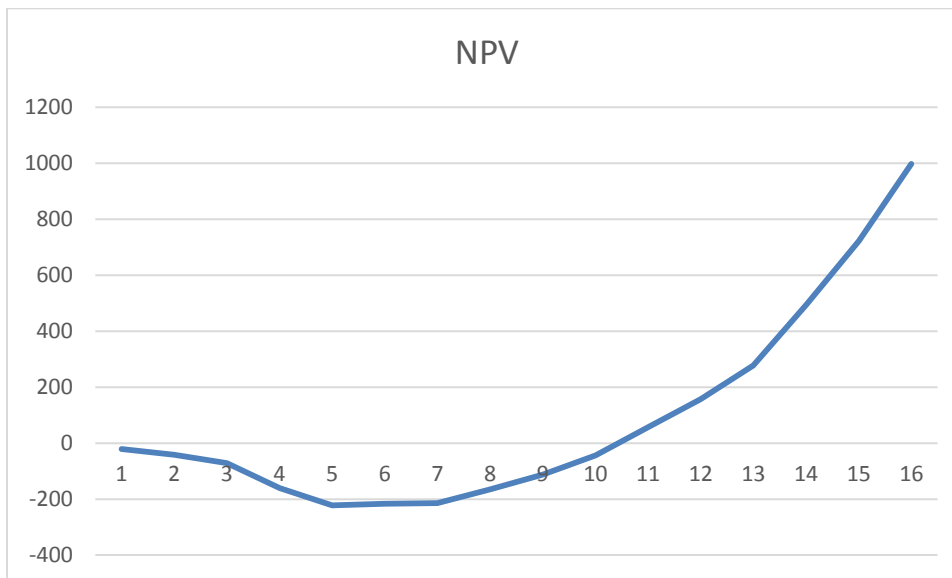


Figura 43: NPV

MMF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Net
A: Match opportunities to an expert & deliver via subscription service	-21	-21	-4	2	8	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100	510
C: Browse opportunities			-26	-21	-4	6	12	12	12	24	6	6	50	50	50	100	277
D: Browse experts' opportunities				-21	-21	-4	3	6	6	6	12	12	12	25	25	25	86
F: Manage opportunities by Admin				-26	-26	-4	2	8	12	12	24	24	24	50	50	50	200
G: Manage opportunities by Experts				-26	-21	-4	-1	6	6	6	12	12	12	25	25	25	77
E: Experts are able to follow-up opportunities							-26	-4	-4	3	6	6	6	12	12	12	23
H: Metrics & Indicators													-21	-21	-4	2	-44
Cash	-21	-21	-30	-92	-64	6	2	52	56	75	110	110	133	241	258	314	1129
Investment	-21	-21	-30	-92	-64												-228
ROI																	495%
Self-funding						X											
Present Value 0.8%	-21	-21	-29	-89	-62	6	2	49	52	69	101	100	120	216	229	276	998
Rolling NPV 0.8%	-21	-42	-71	-160	-222	-216	-214	-165	-113	-44	57	157	277	493	722	998	
Break-even											X						11.4

Tabla 26: NPV

El orden óptimo de desarrollo

De acuerdo a la metodología, es posible optimizar los retornos del proyecto si se selecciona el orden óptimo de desarrollo de las MMFs. Obviamente, el costo de este trabajo es el de realizar el cálculo del NPV para todas las posibles secuencias de MMFs (*strands*), lo que puede resultar imposible de hacer manualmente si el tamaño del proyecto es muy grande. Sin embargo, dada la disponibilidad de capacidad de cómputo de nuestros días, esto no representa necesariamente un problema.

Como se presentó anteriormente, hay dos caminos para realizar este cálculo, siendo uno el que aplica la heurística (reducir la cantidad de strands mediante la valoración de subcadenas) y otro el que realiza el cálculo para todas las posibles secuencias válidas.

Utilizando el algoritmo presentado anteriormente se obtiene los siguientes resultados:

NPV Rank	Sequence	NPV	% Optimal	Loss
1	ACE	632	100	
2	ACD	621	98	11
3	AC	613	96	19
4	ACG	612	96	20
5	ACDH	609	96	23
6	ACDE	608	96	24
7	ACED	608	96	24
8	ACDF	600	94	32
9	ACEG	600	94	32
10	ACGE	594	93	38
11	ACDG	589	93	43
12	ACGD	583	92	49
13	ACDHE	581	91	51
14	ADF	574	90	58
15	ACDFE	572	90	60

Tabla 27: Secuencias óptimas de implementación

De acuerdo a los resultados, la secuencia que maximiza el retorno del proyecto es más corta de lo que inicialmente se planificó (ACE). El ROI de dicha secuencia es de 780% comparado con los 495% del proyecto original. Sin embargo, consideraciones no técnicas impiden no desarrollar ciertas MMFs (en particular H). Podría ser que no se capturó adecuadamente el beneficio intangible que significa dicha funcionalidad (y por lo tanto sería necesario recalcular), pero aun así, las secuencias 5 y 13 la consideran, con un retorno igualmente mayor. Si consideramos la secuencia de 13, que además incluye la MMF E, la tabla NPV queda de la forma presentada en Tabla 28.

MMF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Net
A: Match opportunities to an expert & deliver via subscription service	-21	-21	-4	2	8	12	12	24	24	24	50	50	50	100	100	100	510
C: Browse opportunities				-26	-21	-4	6	12	12	12	24	6	6	50	50	50	177
D: Browse experts' opportunities							-21	-21	-4	3	6	6	6	12	12	12	11
H: Metrics & Indicators										-21	-21	-4	2	8	12	12	-12
E: Experts are able to follow-up opportunities													-26	-4	-4	3	-31
Cash	-21	-21	-4	-24	-13	8	-3	15	32	18	59	58	38	166	170	177	655
Investment	-21	-21	-4	-24	-13		-3										-86
ROI																	762%
Self-funding						X											
Present Value 0.8%	-21	-21	-4	-23	-12	8	-3	14	30	17	54	53	34	148	151	156	581
Rolling NPV 0.8%	-21	-42	-46	-69	-81	-73	-76	-62	-32	-15	39	92	126	274	425	581	
Break-even											X						11.3

Tabla 28: NPV ajustado a la secuencia ACDHE

A modo de conclusión de esta sección, es interesante notar que un proyecto que a primera vista parece bien priorizado, y que entregaba un retorno razonable, se puede optimizar fuertemente aun “concediendo” el desarrollo de MMFs que no mejoran el retorno financiero.

Una razón para lo anterior es que no se haya valorado correctamente la MMF, lo que puede ocurrir cuando se trata de beneficios intangibles. Aún en ese caso, es deseable disponer de la información respecto del impacto financiero “negativo” de dicho desarrollo para tomar una mejor decisión respecto de si implementarla o no.

Por otro lado, IFM permitió producir más de un escenario mejor que el propuesto inicialmente, a un costo de evaluación similar al que se realiza actualmente. Dado esto, se propone la adopción de esta metodología para la gestión de proyectos de SciVal.

Macro 2: Sprint Management

La especialización de la actividad Sprint Management deriva a la revisión del Sprint en donde es posible agregar lógica para calcular el valor de negocio logrado durante la iteración.

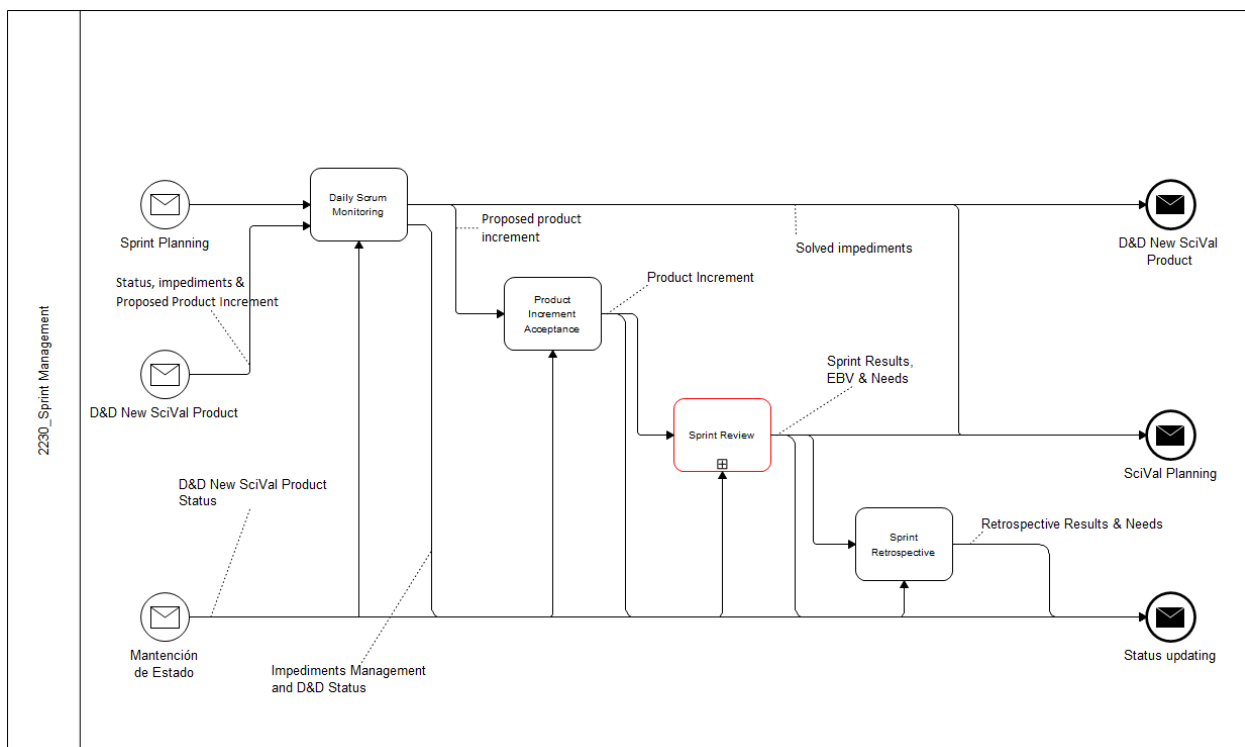


Figura 44: Sprint Management

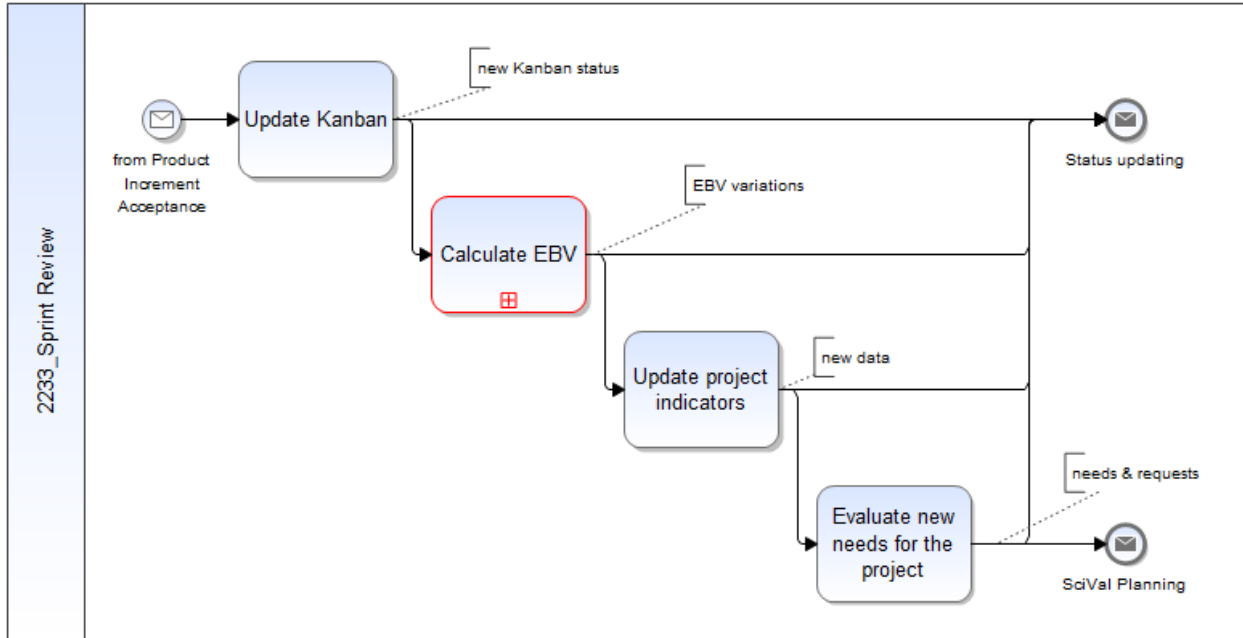


Figura 45: Sprint Review

El cálculo del EBV es una lógica simple de realizar una vez que las *user stories* son asociadas a las MMFs, a partir de las cuales es posible asignar un valor de negocio a cada una de ellas. No realizaremos la especialización aquí en detalle, pero describiremos brevemente de qué trata:

- Se consideran las *user stories* que pertenecen a la MMF y se calcula para ellas el aporte al beneficio de la MMF. Por la propia definición de la MMF (el paquete mínimo de funcionalidad), no es posible que existan historias opcionales.
- Aquellas historias aceptadas como terminadas son sumadas en su atributo valor de negocio.
- El resultado es presentado junto con el reporte de progreso de la iteración, en el panel de control del dashboard.

En resumen, el proyecto se enfoca en los siguientes aspectos:

- Entregar información del proyecto al nivel gerencial, con énfasis en el valor de negocio del mismo, a través de un panel de control ad-hoc.
- Introducir el uso de MMF para la agregación de funcionalidades del proyecto.
- Producir los indicadores financieros, utilizando la heurística IFM, para las secuencias de MMFs.
- Producir los siguientes indicadores específicos del proyecto: Valor de negocio obtenido (EVB) y progreso por MMF.

Con esto, se espera contribuir en la búsqueda de patrones de negocios especializados en la articulación de procesos productivos que involucren trabajadores del conocimiento distribuidos geográficamente para la construcción de servicios complejos que apoyen la gestión de la ciencia en gobiernos, universidades y centros de investigación.

Implementación

Como se ha mencionado, el grupo SciVal opera con un equipo distribuido en el marco ágil Scrum y utiliza la herramienta KanbanTool para gestionar el desarrollo de sus proyectos.

KanbanTool (www.kanbantool.com) permite la implementación de los artefactos definidos por Scrum (Product Backlog, Sprint Backlog) y otros elementos como user stories, documentos y conversaciones en un ambiente en línea que favorece el trabajo asíncrono.

Los eventos Scrum se realizan utilizando sistemas de teleconferencia y screen sharing del propio KanbanTool o de los prototipos o documentos.

Los roles Scrum operan de la manera normal, sólo que utilizando permanentemente las TICs para mantener a todos los miembros al día con el proyecto.

En esta sección se describe el esquema de trabajo que se realiza actualmente, para luego documentar los cambios que se implementaron con el proyecto. Finalmente se realiza una proyección desde el punto de vista del impacto que el produce la implementación del uso de la lógica MMF. Utilizaremos para esto el proyecto denominado “Funding Module”, el cual se consideró para realizar la evaluación de proyecto.

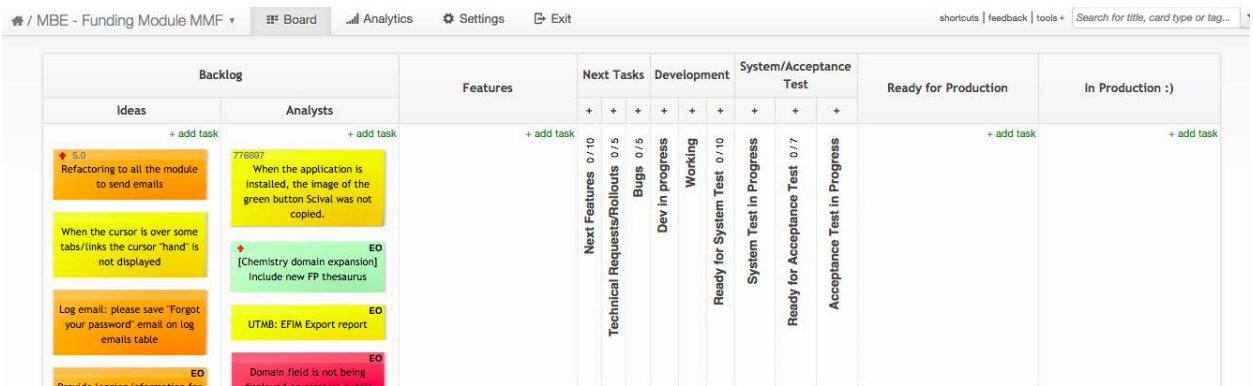
Esquema de trabajo actual

El Scrum Master del equipo prepara el tablero Kanban que se utilizará en el proyecto, lo que implica configurarlo de acuerdo a las necesidades del proyecto (se utiliza una plantilla que puede modificarse de acuerdo a la complejidad del proyecto). Una vez configurado se crean los permisos para el Product Owner y los miembros del Equipo, los que son asignados por el director de tecnología del grupo.

El Product Backlog de un proyecto es preparado por el Product Manager quien posteriormente lo ingresa en KanbanTool, en el tablero creado especialmente por el Scrum Master.

Todo el material de trabajo de preparación del proyecto lo maneja directamente el Product Manager quien decide si compartir o no los diferentes aspectos con el equipo. Los documentos relevantes quedan disponibles en el mismo tablero, no así la información financiera, que no es considerada formalmente durante el desarrollo.

Una vez completados estos pasos, el tablero del proyecto presenta una situación como la de la figura.



La sección Backlog contiene los requerimientos que serán analizados y convertidos en *features*. Ambas secciones configuran el Product Backlog, con diferente nivel de detalle en la definición del requerimiento.

Cada iteración comienza con la asignación de tarjetas que se espera desarrollar en ella. Estas tarjetas se ubican en la sección Next Tasks y son transferidas por el equipo hasta la columna denominada "Ready for Acceptance Test", desde donde son promovidas a "Ready for Production" durante la reunión de aceptación, uno de los eventos regulares de Scrum.

Las tarjetas utilizadas en el tablero tienen una estructura definida por la aplicación misma. Los campos permitidos son:

- External ID: identificador que se utiliza para vincular las tarjetas con otros sistemas.
- Description: la descripción de la funcionalidad que se desea implementar.
- Attachments: se puede adjuntar uno o más documentos a la tarjeta, que sean de utilidad para la construcción de lo solicitado.
- External Link: se utiliza para ingresar un enlace relacionado con la funcionalidad en construcción.
- Card type: permite clasificar las tarjetas.
- Priority: permite definir una importancia relativa a la tarjeta.
- Task Difficulty: permite asignar un grado de dificultad a la tarea, lo que luego se utiliza para calcular la velocidad del equipo.
- Assignment: identifica la persona del equipo que desarrollará la tarea.
- Due Date: permite asignar una fecha determinada de finalización de la tarea específica.
- Tags: campo de uso libre para definir etiquetas que faciliten la búsqueda de tarjetas.
- Custom field: 10 campos que se pueden personalizar para las características específicas del equipo de desarrollo.

Modificaciones al proceso

Como se presentó en la especialización de Macro 2, se necesita realizar ciertas modificaciones a la forma de trabajar, pero al mismo tiempo minimizar el impacto de los cambios y considerar las herramientas que ya se utilizan.

El proyecto se hace cargo de dos necesidades principales: definir la prioridad de desarrollo de funcionalidades con el fin de optimizar financieramente el proyecto y monitorear desde la misma óptica el avance del mismo. Para el primer objetivo se utiliza IFM mientras que para lo segundo utilizamos el cálculo del valor de negocio ganado (EBV), ambos detallados en la sección .

Estos objetivos se logran por medio del registro de datos adicionales en el tablero Kanban y conectándolo con un sistema que utiliza dichos datos y los complementa para generar los indicadores requeridos. El diagrama a continuación presenta la arquitectura de lo que se implementa.

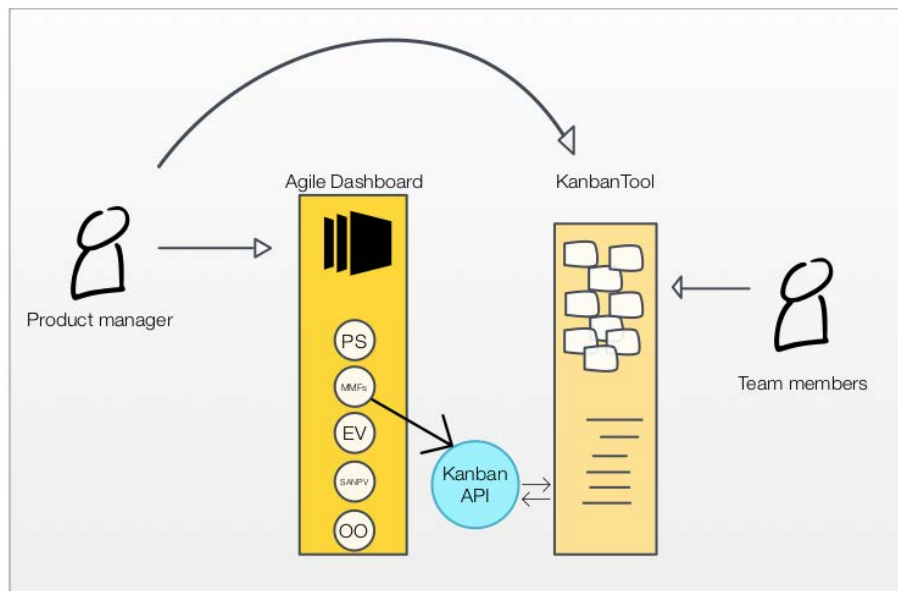


Figura 46: Diagrama de la arquitectura general de la solución planteada

La solución implementada propone un tablero de control (Agile Dashboard) que utiliza una API de consulta al tablero existente en KanbanTool, cuya configuración se modificó mediante el uso de los campos personalizables de las tarjetas, para almacenar información que las vincula con las MMFs del proyecto.

En este nuevo escenario, el Product Manager registrará cada proyecto, incluyendo los datos para realizar los cálculos financieros para asignar la prioridad a las MMFs. Parte de dichos datos provendrán directamente del tablero Kanban del proyecto, y son alimentados por el equipo al registrar el esfuerzo estimado para cada tarjeta.

Agile Dashboard (AD)

El Agile Dashboard concentra la lógica de negocio implementada en una biblioteca de funciones de cálculo y de comunicación con el KanbanTool. Específicamente se encargará de:

- registrar la información del proyecto
- registrar la información de las MMFs incluyendo consultar a KanbanTool por medio de una API especialmente diseñada.
- calcular el EBV al final de cada iteración
- calcular el valor económico del proyecto
- proponer una priorización para el desarrollo de la siguiente iteración

- entregar información para poder realizar la evaluación de inversión y retorno del proyecto

Información del proyecto

El AD requiere que el product manager registre algunas propiedades mínimas del proyecto: el nombre, su duración expresada en el número de períodos o iteraciones definidas para el desarrollo. Adicionalmente, se necesita la tasa de interés por período, para calcular el valor presente neto del proyecto.

Por otro lado, se requiere asociar las MMFs a categorías, lo que entrega posteriormente más información sobre el proyecto. Estas categorías no están necesariamente relacionadas a las definidas en el tablero Kanban.

Información de las MMFs

En la preparación del Product Backlog se solicita realizar la asociación de las historias del product backlog con las MMFs que constituyen el proyecto. Para cada MMF se desea registrar un identificador, su nombre, el período deseado de desarrollo y si esto es un requisito o no, y se almacena las precedencias entre MMFs.

El valor económico de la MMF

La metodología IMF requiere que para cada MMF se calcule el valor económico de esta, para los diferentes períodos del proyecto. Esta información se captura en la sección MMF Revenue y se alimenta de dos fuentes: los costos estimados a partir de la sumatoria de esfuerzos de las historias que componen la MMF y los beneficios por período, que son ingresados directamente por el Product manager.

Respecto de los costos estimados, estos se calculan sumando el costo calculado de todas las tarjetas. Dicho costo se obtiene usando la velocidad del equipo (dato que se calcula una vez confirmado los ingenieros que trabajarán en el proyecto).

La velocidad de un equipo es la cantidad de esfuerzo que éste es capaz de producir en una iteración. En nuestro caso, la característica denominada “Difficulty” es el valor de esfuerzo de una tarjeta. Este indicador se calcula en base a datos de proyectos similares ya desarrollados por el mismo equipo, o realizando una estimación que puede ser posteriormente ajustada con los datos del propio proyecto.

Por ejemplo, si la velocidad de un equipo de 3 ingenieros es *Difficulty* = 7, estamos diciendo que el equipo será capaz de producir tarjetas que totalicen 7 en difficulty en cada período. Si consideramos que cada período es de 2 semanas y el costo por ingeniero es de US\$ 3.000 por mes podemos calcular el número de períodos y el costo total de una MMF.

$$\text{costo total MMF} = \frac{\sum \text{card} \rightarrow \text{difficulty}}{7} * 4.500$$

La información descrita se almacena en la base de datos del AD. Una vista simplificada de la misma se presenta a continuación. Estos datos se completarán a través de una entrada directa, la conexión con KanbanTool y el cálculo realizado por la biblioteca IMF.

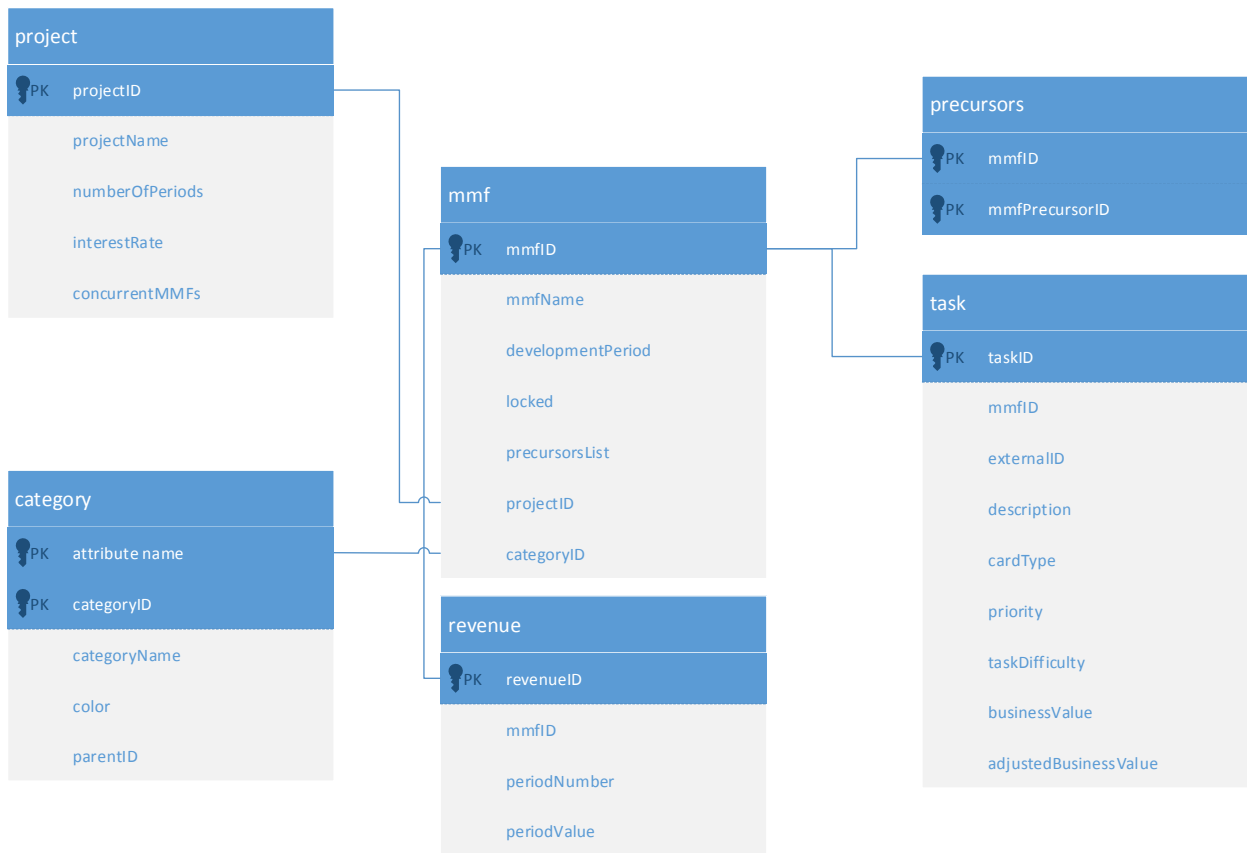


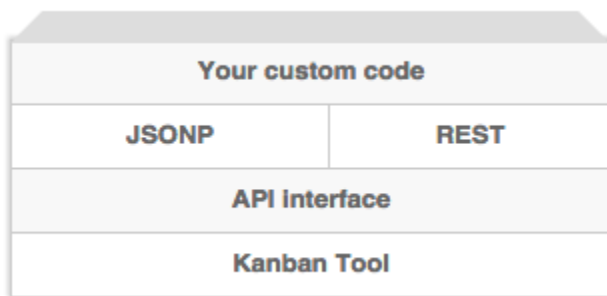
Figura 47: Modelo de datos Agile Dashboard

Contando con toda la información descrita anteriormente se está en condiciones de ejecutar los cálculos con miras a la definición de la prioridad de desarrollo y del EBV.

Kanban API

La Kanban API se construye como la contraparte para utilizar los servicios REST ofrecidos por KanbanTool, pero orientados a las necesidades del Agile Dashboard. Esto implicó construir las contrapartes de las funciones canónicas y agregar a ellas las funciones que responden específicamente a las MMFs. En particular, la función `get_MMF_info(mmfID)` obtiene la información de todas las tarjetas pertenecientes a una MMF particular y la almacena en la base de datos del Agile Dashboard.

La arquitectura de KanbanTool para su API se presenta en la figura a continuación. El código personalizado desarrollado para el proyecto fue escrito en JAVA, con la intención de poder utilizarlo también a modo de biblioteca de funciones hacia una interfaz Web.



Las funciones implementadas en Kanban API son las siguientes (expresadas en pseudo código para facilitar la lectura):

- **getTasks(projectID)**: obtiene todas las tareas (tarjetas) de un proyecto en particular.
- **getTasksByMMF(projectID, mmfID)**: obtiene todas las tareas que pertenecen a una MMF en particular.
- **getTasksByStage(projectID, stageID)**: obtiene las tareas que están en una columna específica del tablero.
- **getTaskDetails(cardID)**: obtiene todos los detalles de una tarjeta específica.
- **updateTaskDetails(cardID)**: actualiza la información de una tarjeta específica.

Las tarjetas del tablero Kanban del proyecto fueron además personalizadas para contener alguna información extra. Específicamente: `mmfID`, `mmfName` y `businessValue`. El `mmfID` es el identificador asignado por el Product Manager a la MMF que pertenece la tarjeta, `mmfName` está destinado a almacenar un nombre descriptivo de la MMF y `adjustedBusinessValue` almacena el valor de negocio asignado a dicha tarjeta. Es necesario destacar que el valor de negocio de la tarjeta es una medida relativa, calculada a partir del valor de la MMF a la que pertenece, su prioridad, valor de negocio relativo y tamaño relativo en la MMF.

The image shows a yellow card creation form with the following elements:

- A large empty text input field at the top.
- An "add attachment" button with a paperclip icon.
- An "External link:" label followed by an empty text input field.
- Four dropdown menus: "Card type:" (set to "Feature"), "Priority:" (set to "normal"), "Difficulty:" (set to "1"), and "Assigned to:" (set to "- nobody").
- A "Tags (press ENTER key or separate tags with commas):" label followed by an "add tag..." input field.
- A red-bordered box containing three input fields: "mmfID:", "mmfNAME:", and "adjustedBusinessValue:", each with an empty text input field below it.
- A "businessValue:" label followed by a dropdown menu set to "0.1 - smal".
- At the bottom, two buttons: "Create and add next" and "Create and close" (with "or close" text next to it).

Figura 48: detalle de las características agregadas a la plantilla de la tarjeta

Ejecución de la lógica de negocio

Las secciones precedentes describen fundamentalmente la recolección de datos. A partir de ellos se calculan y producen los indicadores relevantes para la toma de decisiones.

La ejecución se ha separado en la presentación de información de SANPV, la que depende de los datos ingresados para el valor económico de las MMFs. Su revisión puede relevar la necesidad de ajustes.

Una vez satisfecho con el SANPV es momento de ejecutar la lógica de ordenamiento de MMFs, como fue descrito en la sección "El método de financiamiento incremental", para encontrar la secuencia que entrega el mejor NPV para el proyecto.

Sabemos que podemos aplicar la heurística IMF o un método de fuerza bruta para encontrar el mejor NPV. El primer caso se aplica para proyectos con muchas MMFs pues el costo de calcular todas las combinaciones posibles de NPV con fuerza bruta crece rápidamente.

La heurística IMF agrega todos los IMFs de un *strand* y selecciona desde allí la secuencia de desarrollo. Esta aproximación es también conocida como *weighted look-ahead approach*. A grandes rasgos, la heurística es la siguiente:

1. Inicializar variables (lista de MMFs, períodos del proyecto)

2. Buscar (repetidamente) la MMF más rentable usando look-ahead approach y agregarla al strand final.
 - a. Calcular el NPV de cada strand
 - b. Seleccionar el más rentable

Además de la heurística IMF, las clases relevantes para el manejo del Agile Dashboard son las siguientes:

- Project.java: contiene toda la información de un proyecto. También manejará las MMFs que están involucradas, la consistencia de datos y cálculos asociados (SANPV).
- Mmf.java: administra todos los datos de una MMF.
- Category.java: administra las categorías en que se clasifican las MMFs.
- HeuristicProjectSorter.java: ejecuta la lógica de la heurística IMF.
- ProjectRoi.java: un método que calcula las variables más importantes del proyecto.

Tecnologías utilizadas

El escenario que enfrentamos consiste en disponer de una aplicación en la Web que administre la relación con el Product manager. Esta relación consiste, por un lado en la captura de información y la ejecución de la lógica de negocios; y por el otro la presentación de los resultados para el apoyo en la toma de decisiones.

Dijimos además que la interacción con KanbanTool se realiza a través de una API especialmente diseñada, interactuando mediante REST/JSON.

La arquitectura propuesta utiliza un framework moderno que permite trabajar con lo que se conoce como “Single Web page application” en el lado del cliente, y con Java en el lado del servidor, pero usando REST/JSON. Se escogió JHipster para el desarrollo definitivo, pero se realizaron prototipos directamente en Java para probar código. El diagrama a continuación representa las tecnologías utilizadas en cada capa de la aplicación, incluyendo la comunicación.

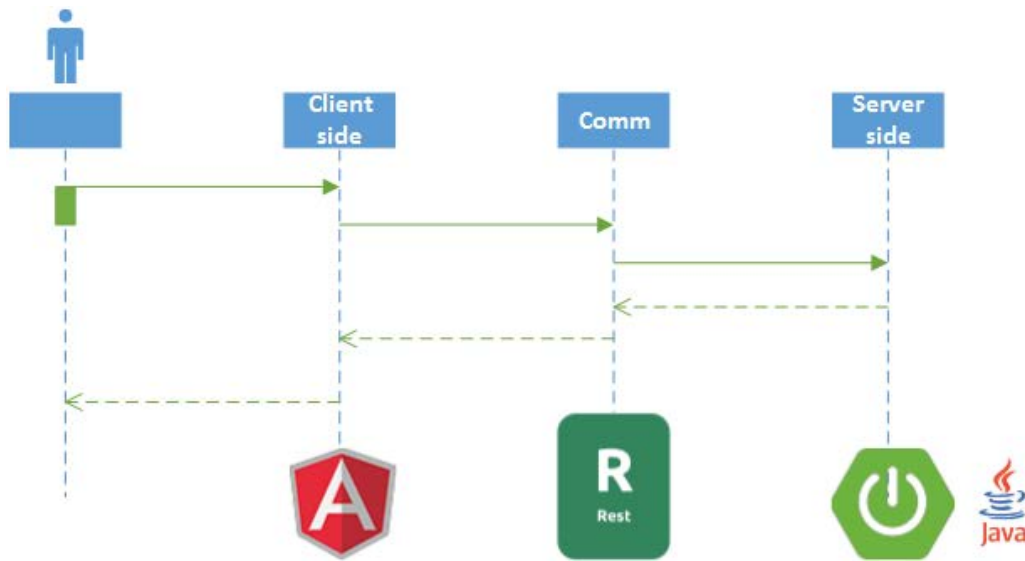


Figura 49: Tecnologías utilizadas en la implementación

La aplicación

Siguiendo la arquitectura de la Figura 49, se implementó una aplicación cuya interfaz es 100% Web, pero cuyas clases principales están en una biblioteca de funciones de Java en el servidor.

El usuario se enfrenta a un panel de control o dashboard que presenta un resumen de los proyectos y los principales indicadores, y desde allí accede a la vista detallada del proyecto, donde puede ejecutar la lógica de cálculo de la secuencia óptima de implementación. La lógica para calcular el valor de negocio ganado está también considerada, y se ejecuta de manera totalmente automatizada cuando se actualiza la información desde Kanban. El usuario la recibe como parte de los indicadores.

El panel de control

El panel de control muestra información relevante de cada proyecto, utilizando colores para llamar la atención cuando corresponda. No se incorporaron indicadores financieros debido a una restricción de acceso a los datos de los usuarios que usarán la aplicación. Los elementos que se incluyen son:

- El avance del proyecto medido como valor de negocio ganado y como MMFs construidas.
- El número total de MMFs del proyecto.
- La MMF actualmente en desarrollo.
- El equipo del proyecto.

SciVal Active Projects 6

agile management tool for product owners

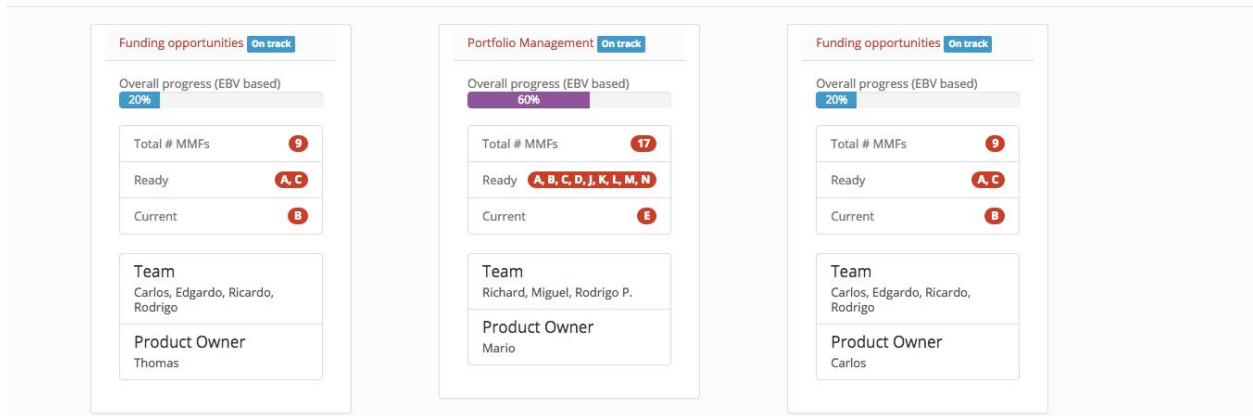


Figura 50: SciVal Agile Dashboard

Desde el panel de control se puede acceder a los otros sitios de Elsevier (menú principal) y a la ficha de detalle del proyecto.

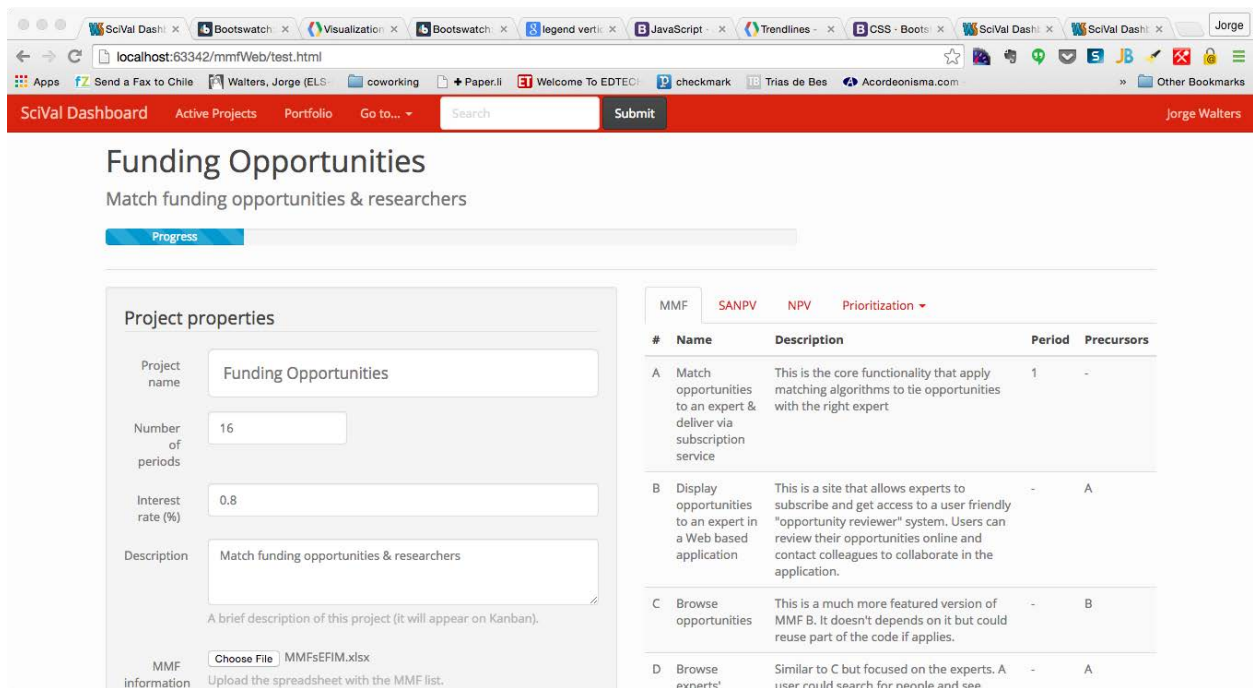


Figura 51: Ficha del proyecto

La ficha del proyecto es el lugar de trabajo del Product Manager. Desde allí tiene acceso a toda la información del proyecto, así como enlaces a los sitios de Kanban y Sharepoint. La Ficha tiene una sección fija (Project properties) y un área de opciones sobre la derecha que le permite revisar la información y ejecutar la lógica de priorización.

El área de Project properties configura el proyecto con sus datos esenciales (nombre, duración, tasa para los cálculos, ingreso de las MMFs).

En la primera sección de información detallada se refleja la lista de MMFs, el período en que se inició o está previsto que se inicie su desarrollo y la relación de precedencia entre ellas.

La sección SANPV (Figura 52) muestra las diferentes MMFs y su comportamiento en SANPV. Los datos se presentan en una tabla inmediatamente debajo.

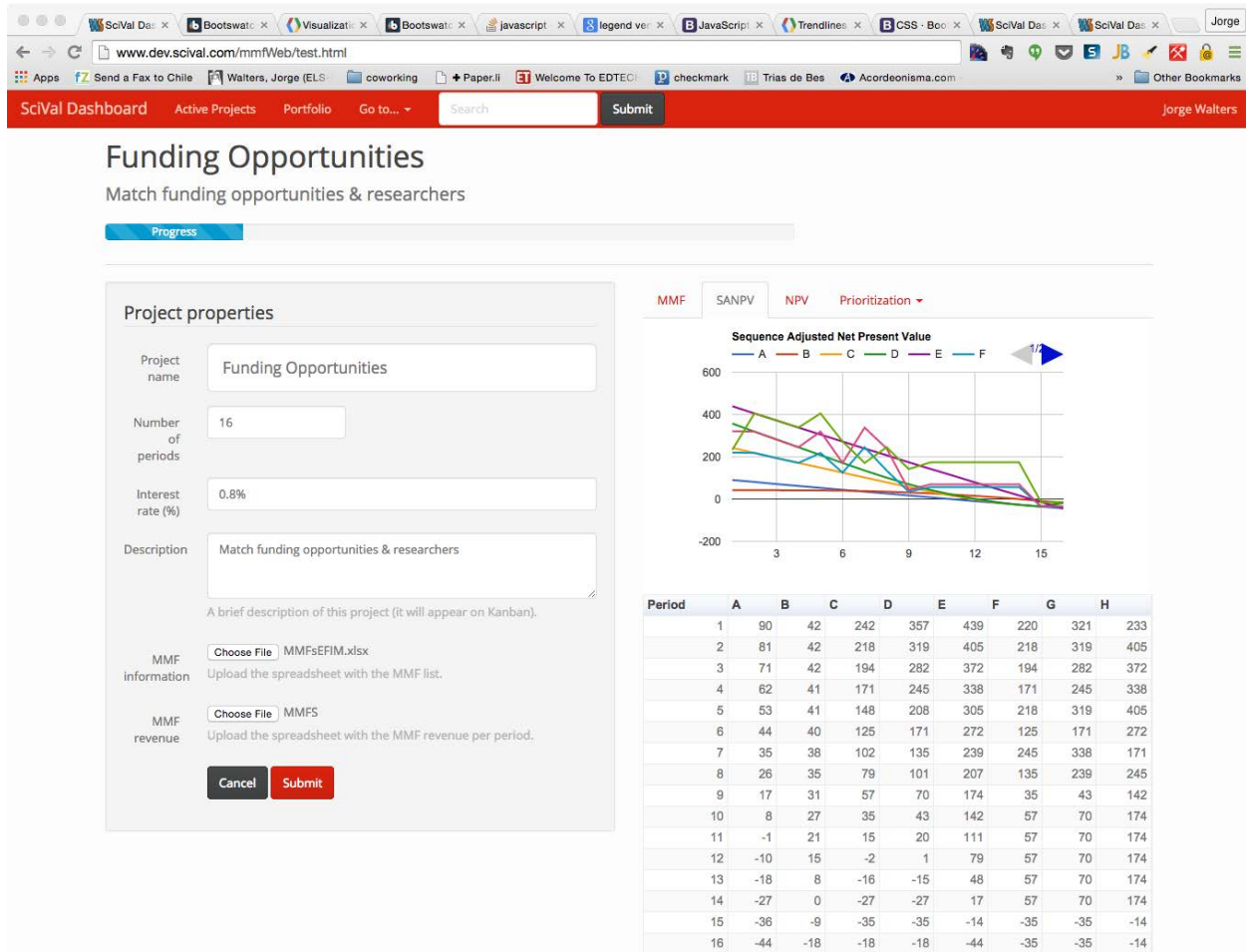


Figura 52: SANPV

La sección NPV (Figura 53) permite ver cómo se comportará el proyecto desde el punto de vista financiero, y compararlo con un escenario de base, el que se calcula antes de optimizar la secuencia de desarrollo.

Funding Opportunities

Match funding opportunities & researchers

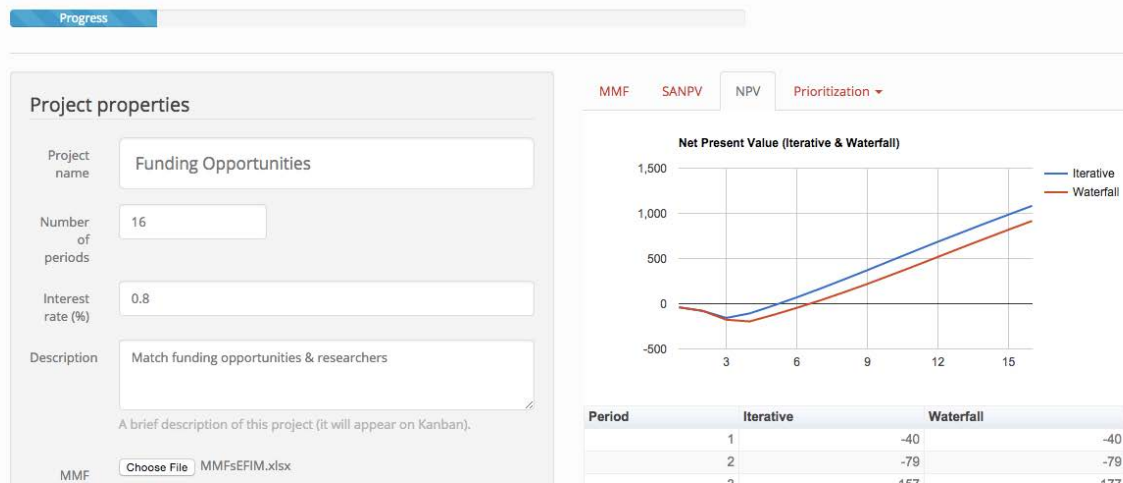


Figura 53: NPV del proyecto

Finalmente, la sección *Prioritization* (Figura 54) ofrece un menú para ejecutar las tareas de priorización y cálculo de EBV. Tiene la opción *Get data from Kanbank* que permite actualizar los datos en el Dashboard (se ejecuta generalmente después del cierre del Sprint).

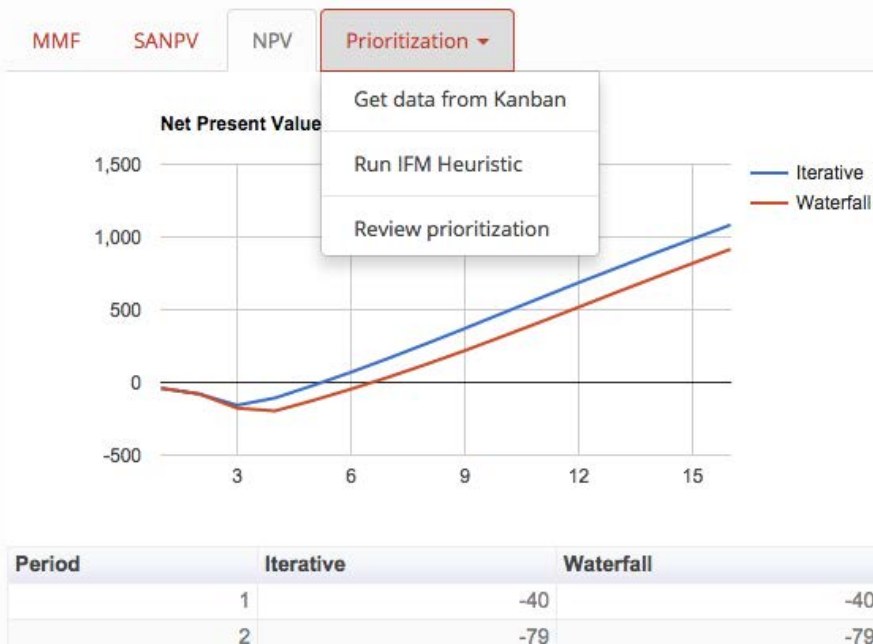


Figura 54: Detalle del menú Prioritization

La opción para ejecutar la lógica de priorización se denomina *Run IFM Heuristic* y consta de dos pasos. En el primero se indica al usuario cuándo fue la última vez que se realizó el ejercicio y da la opción de ejecutarla (Figura 55, Figura 56).

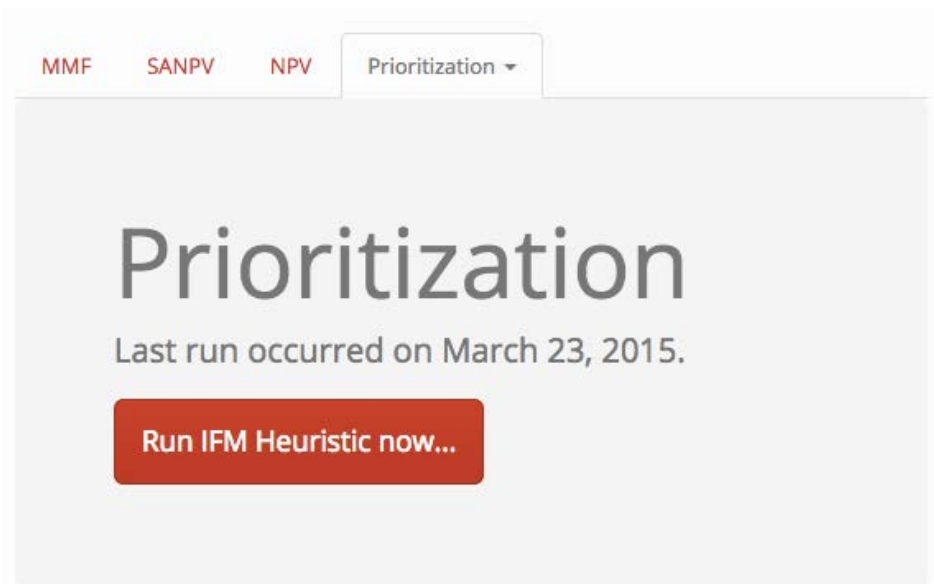


Figura 55: Opción para ejecutar la lógica de priorización

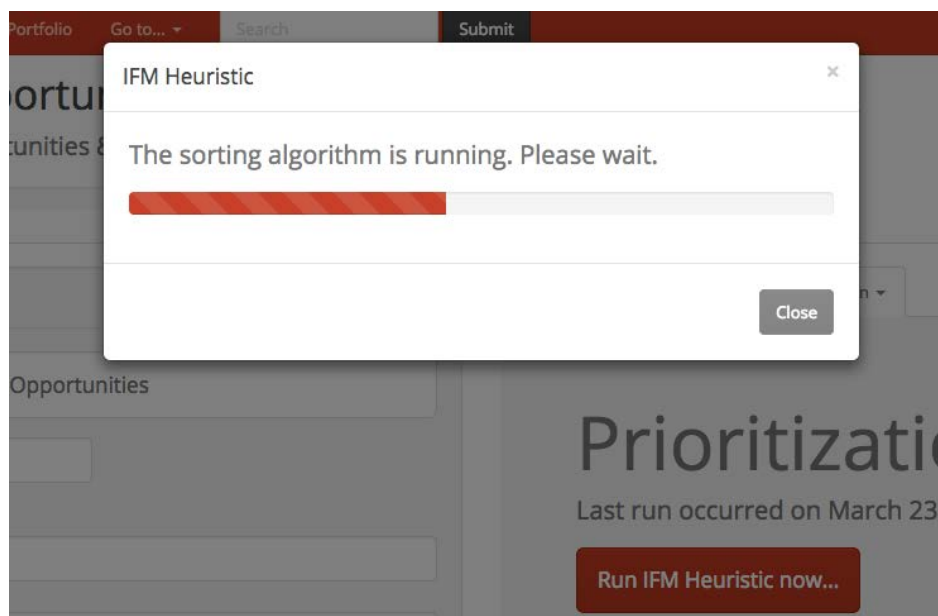


Figura 56: Ejecutando la lógica de priorización

Una vez ejecutada la lógica, el usuario puede revisar los resultados y decidir la secuencia de desarrollo. Con dicha información puede definir las prioridades para el proyecto.

Estas tareas las puede realizar más de una vez en el proyecto; sobre todo en aquellos casos donde la implementación no esté desarrollándose como esperado. Esto porque debemos recordar que el cambio de período de desarrollo de una MMF cambia o puede modificar sustantivamente los resultados financieros del mismo.

Beneficios de la implementación de la lógica IFM

El grupo SciVal de Elsevier cuenta con 5 *product managers* que administran 4 proyectos de desarrollo anuales en promedio. Por ejemplo, el product manager de SciVal Experts administró el módulo de oportunidades, el portal regional, el portal semántico (VIVO) y la nueva versión de Experts. Algo similar ocurre en el caso de las otras unidades de SciVal (Reviewer Finder, Analytical Services, Pure y Research Performance).

Cada uno de los mencionados proyectos tiene una duración de entre 12 y 18 meses, y la mayoría de ellos no aplica aún la idea de realizar entregas parcializadas como la descrita en la prueba de concepto de esta tesis.

Al mismo tiempo, los equipos de desarrollo de estos proyectos, si bien no son numerosos en cuanto a la cantidad de miembros (3 a 4 personas más la administración de apoyo), son bastante caros dada su localización (Dinamarca, Holanda, Alemania, USA). El equipo chileno fue disuelto durante 2014 y toda esta operación se transfirió a Dinamarca.

Por otro lado, hemos visto que una optimización en la secuencia de desarrollo produce mejoras importantes en el retorno económico de los proyectos así como en el inicio anticipado de la relación con los clientes. En nuestra prueba de concepto logramos una mejora de un 40% sobre el retorno de la inversión. Adicionalmente, se sugería no desarrollar ciertas MMFs lo que acortaba el tiempo de desarrollo, lo que no ocurre cuando se desarrollan todas las MMFs, aunque sea en la secuencia ideal.

Usando valores redondeados (los montos exactos no están disponibles para esta tesis), podemos decir que un equipo de desarrollo SciVal de 4 personas cuesta a la empresa €32.000 al mes. Si incorporamos el costo de los product managers debemos agregar €55.000 al mes. No consideraremos los costos de equipamiento, que están incorporados en la infraestructura de Elsevier. Con lo anterior, podemos estimar el costo directo más importante de un proyecto en €43.000 mensuales.

Supongamos que se decide aplicar IFM en los proyectos de 18 meses de duración (en los más cortos hay menor tasa de error) y que estos representan el 30% del total de proyectos. Es decir, hablamos de 6 proyectos aproximadamente. **El costo de cada uno de estos proyectos será €774.000, lo que da un gran total de €4.644.000 (cuatro millones seiscientos cuarenta y cuatro mil euros).**

Consideremos que la inversión en salarios es la única que se necesita para desarrollar los productos. Tomando los datos del ROI de la Tabla 26: NPV, podemos decir que la situación sin IFM es de ROI=495% para un proyecto de duración similar a los que aquí planteamos (son además

del mismo tipo de proyecto). Estimando una mejora de 20% del ROI se pasaría a 594%, generando un beneficio adicional de €4.597.560. Casi una vez la inversión realizada.

Otros beneficios que no son cuantificables directamente son la detección temprana de proyectos inviables y la liberación de recursos por la eliminación de desarrollo que no genera retorno.

Implementación organizacional de los procesos diseñados y las aplicaciones TI de apoyo

Desde el punto de vista de la implementación organizacional, este proyecto se enfoca en apoyar la tarea de los gestores de producto (*Product Managers*) en cuanto a la priorización de las iteraciones del proyecto y el reporte adecuado a los niveles superiores.

Los gerentes de niveles superiores (*SciVal Management*) tienen acceso a indicadores “con sentido” ya que están alineados con el nivel estratégico. El gerente de producto no necesita lidiar por días con los datos de origen del avance del producto (*Kanban*) para producir los reportes, y puede priorizar adecuadamente el desarrollo del proyecto.

Ámbito del proyecto de gestión del cambio

Los usuarios del proyecto son aquellos que participan en los procesos productivos del grupo y una parte de los interesados del proyecto (*stakeholders*), en particular los clientes y el nivel de supervisión del gerente de producto.

El objetivo principal desde el punto de vista de gestión del cambio será el lograr que se realicen ajustes en algunas de las prácticas del marco de trabajo.

El nivel de supervisión superior (directores de área y vicepresidentes corporativos o *SciVal Management*) espera disponer de informes a tiempo. No creen necesariamente que podrán recibir “buenas recomendaciones” del sistema. Actualmente reciben informes preparados manualmente por los gerentes de producto.

Los gerentes de productos (*Product Managers*) son los sujetos más involucrados en el proceso de cambio. Ellos deberán ajustar sus prácticas para utilizar el panel de control en el proceso de priorización, y una plantilla en una hoja de cálculo para ejecutar la heurística IFM. Dada la manera manual en que trabajan actualmente, y la gran cantidad de tiempo que dedican a la producción de reportes para los niveles superiores, se espera que sea fácil comunicar el valor del nuevo sistema.

Finalmente, el equipo del proyecto se ve de alguna manera afectado. En este caso, no cambiarán la herramienta de trabajo pero deberán adoptar los ajustes a la configuración del tablero *Kanban* para reflejar los estados relevantes del flujo.

Aspectos técnicos

Como se ha dicho, el proyecto implementa un panel de control de dos niveles (portafolio y proyecto), que se agrega al uso del *Kanban*, que es utilizado por el equipo de desarrollo y el gerente de producto.

Desde el punto de vista de los aspectos técnicos, la nueva aplicación prácticamente no impacta a la arquitectura de la organización pues las herramientas existentes (Kanban y ofimática) están débilmente vinculadas a ésta, y de la misma manera se trabajará con el panel de control. La única relación técnica importante es la que vincula al panel de control con la herramienta Kanban, lo que se realizará utilizando la plataforma de servicios Web de esta última.

Por otro lado, las herramientas de ofimática serán reemplazadas parcialmente, en particular algunas de las planillas de cálculo, al automatizar los procesos de extracción y procesamiento de datos.

Aspectos de manejo del cambio

Dimensiones clave

Para favorecer la adopción del cambio que conlleva este proyecto se identificaron las dimensiones claves más importantes a trabajar:

Product Managers: para este grupo será necesario realizar acciones para ajustar la manera en que se trabaja la preparación del *Business Case* del producto. Básicamente para asegurar que se dispone de los datos necesarios para su utilización en la aplicación de la heurística IFM. Adicionalmente, es necesario ajustar las prácticas de gestión del *Product Backlog*, acción conocida como *Backlog Grooming*. Este proceso se realiza recurrentemente y el cambio requerido implica incorporar la práctica de análisis de riesgo, y cambios en los costos y beneficios esperados.

SciVal Management: este grupo prácticamente no se ve afectado por el proyecto en cuanto a que lo más probable es que no utilicen directamente la plataforma pero sí los reportes que ella genera. La oportunidad que se presenta es la de que sean éstos quienes incentiven la adopción por parte de los product managers al serles útil la información presentada.

Development team: este grupo continuará utilizando las mismas herramientas y no sufrirán cambios en las prácticas. Sin embargo, es necesario reforzar los objetivos del proyecto y los beneficios esperados. El cambio más importante al que estarán expuestos es que la definición de la prioridad de las versiones del producto (Strands) será determinada por la heurística, siendo relevante por lo tanto la asociación de las historias de usuario con los MMFs correctos.

Equipo de gestión del cambio

El equipo de gestión del cambio se reduce al jefe del proyecto y tiempo de un product manager y un team SciVal, con quienes se realizó el piloto. El área de comunicaciones fue ejecutada por el jefe del proyecto con la asesoría del equipo de comunicaciones internas.

Instalación de prácticas

La instalación de nuevas prácticas es, por cierto, la parte más compleja de la gestión del cambio. Afortunadamente, el equipo utiliza el marco Scrum para trabajar, con iteraciones de 2 semanas de duración. Esta situación es beneficiosa para el proyecto de gestión del cambio debido a que el equipo tiene ya una cadencia de trabajo a la que solamente hay que incorporar pequeños ajustes.

Los cambios específicos y las nuevas prácticas que requiere instalar el proyecto son las siguientes:

Preparación del Business Case: Introducir Incremental Funding Method a través de on the job training, con apoyo del product manager.

Product Backlog: ajustes a la documentación que se realiza actualmente, introducción de la práctica de revisión de cambios relevantes en riesgos, costos y beneficios esperados. Lo anterior asociado a la posibilidad de ejecutar nuevamente los cálculos de la heurística IFM. Adicionalmente se realiza la priorización del trabajo si corresponde. Por último, se generan los reportes a partir del panel de control.

Ritos y seguimiento al proceso de cambio

Los siguientes son los elementos relevantes del proceso de cambio:

Inicio: Preparación de la puesta en marcha. Este hito corresponde al lanzamiento del proyecto de cambio. Se realiza la conformación del equipo y, junto a este, se produce la planificación del proceso, se define la forma de trabajo y los mecanismos formales de comunicación. El resultado de esta actividad se comunica públicamente con el objeto de producir atención del resto de los involucrados.

Fase inicial: Selección de equipos piloto. Se seleccionará un equipo y su proyecto para probar la aplicación. Este equipo será capacitado, con énfasis en gestión del cambio y comunicación entre pares.

Desarrollo: Seguimiento. Durante el desarrollo del proceso de cambio se utilizarán las mismas herramientas ágiles para realizar seguimiento a la adopción. En cada iteración se evaluará la posibilidad de incorporar otros equipos.

Fase final: Operación independiente. En esta etapa se espera que el product manager y su equipo hayan internalizado la práctica, y que el proyecto muestre resultados satisfactorios en cuanto a la percepción de valor de los interesados del proyecto de desarrollo.

Cierre: Detención del seguimiento. Se determina detener el coaching debido a los logros del equipo.

Generalización de la experiencia

Este proyecto ha permitido realizar un estudio más profundo en cuanto a la vinculación de los marcos ágiles de trabajo con la gestión de carácter estratégico en una organización que desarrolla productos intensivos en conocimiento.

Los proyectos de índole tecnológica de frontera, como es nuestro caso, enfrentan el desafío de comunicar adecuadamente a los equipos técnicos con quienes toman las decisiones estratégicas. Como se ha dicho, esta comunicación no es trivial, principalmente porque los equipos no hablan el mismo idioma.

La propuesta de generalización consiste en producir una lógica genérica para la inclusión de la dimensión de maximizar los beneficios de los proyectos por medio de la utilización de la heurística IFM.

Adicionalmente, disponer de los datos producidos por la aplicación de la heurística permite determinar adecuadamente los datos para producir el indicador de valor de negocio ganado y a partir de este apoyar la decisión de continuar o detener un proyecto.

Oscar Barros propone que la confección de un marco de trabajo de generalización consiste de un dominio de aplicación, una lógica de negocio genérica y el correspondiente diagrama de clases.

Dominio de la generalización

La solución propuesta en nuestro proyecto tiene aplicación en las organizaciones que desarrollan proyectos utilizando metodologías ágiles para la gestión de proyectos, principalmente de software, no necesariamente de frontera tecnológica.

Básicamente, todos aquellos grupos que desarrollan proyectos utilizando marcos ágiles de trabajo están en condiciones de reprogramar la producción de una aplicación y pueden ajustar sus procesos de trabajo para beneficiarse de la optimización propuesta.

Es posible utilizar parte de la solución en ambientes de proyectos tradicionales, en particular la definición de las MMFs. Sin embargo, es claro que no siempre es posible reprogramar de la manera propuesta por IFM.

Un ámbito complementario es de la consultoría en el desarrollo de proyectos. Por ejemplo, organizaciones que se dedican a la administración de proyectos pueden incorporar estas técnicas en sus asesorías.

Lógica de negocio genérica

La lógica de negocio genérica que se propone consta de dos partes: la lógica para aplicar IFM en la definición de la secuencia óptima de desarrollo y la generación del indicador de valor de negocio logrado después de una iteración.

Ambos diagramas se presentan a continuación:

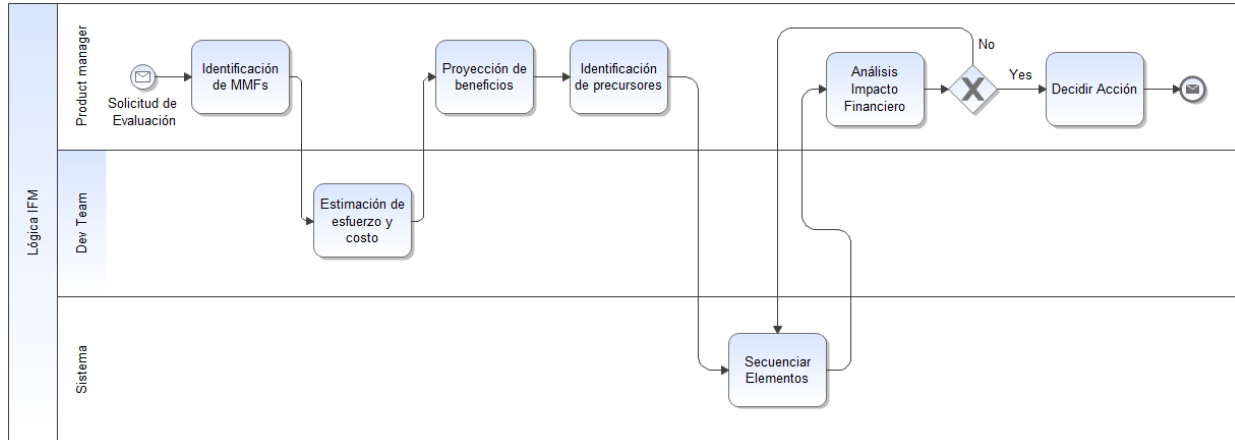


Figura 57: Lógica de negocio genérica, IFM

Como se aprecia en el diagrama, el Product Manager o jefe de proyecto se encarga de coordinar las etapas de preparación de información para realizar el cálculo de la secuencia óptima. El equipo de desarrollo realiza la estimación de esfuerzos y costos mientras que el sistema se encarga de realizar los cálculos. Esta lógica se puede utilizar tanto al inicio del proyecto como al final de cada período de desarrollo.

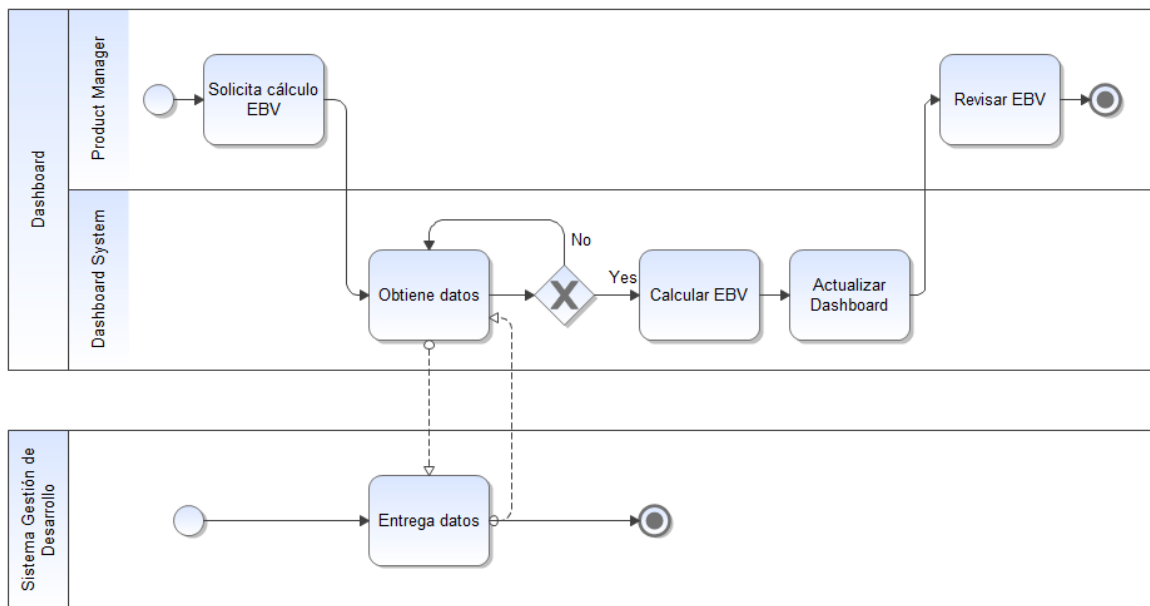


Figura 58: Lógica genérica, cálculo EBV

La figura 42 presenta la lógica para actualizar el valor de negocio obtenido en una iteración. Sin importar el sistema de control que use la gerencia (llamado *Dashboard* en el diagrama) o el sistema de gestión de desarrollo de proyectos, es posible establecer una lógica que procesa el

avance y realiza los cálculos pertinentes. Los resultados son utilizados en etapas posteriores para la toma de decisiones.

Finalmente, el diagrama de clases genérico que soporta ambas lógicas de negocio se presenta a continuación.

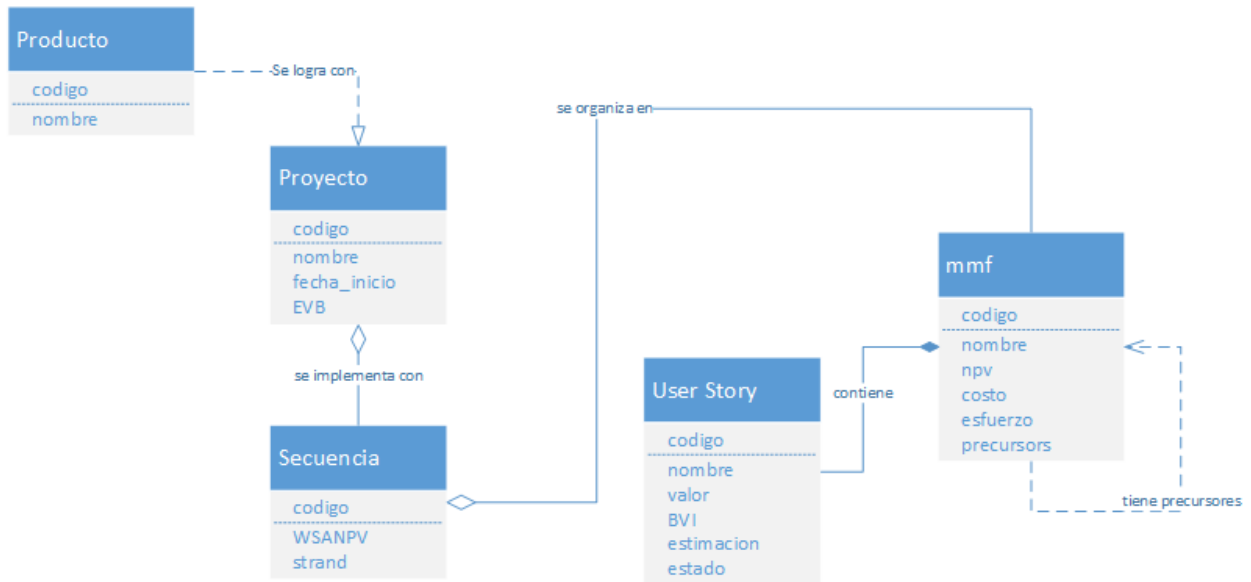


Figura 59: Diagrama de clases genérico

Conclusiones

El desarrollo de este proyecto permitió probar la hipótesis de que es posible especializar los Patrones de Procesos de Negocios, en particular la Macro 2, hasta el nivel en que aparecen componentes propios de las metodologías ágiles.

Dichos componentes no son contradictorios con aquellos definidos en los estándares de gestión de proyectos, en particular el PMBOK del PMI. Más aún, es posible adscribir a las buenas prácticas de este, y recuperar para los gestores del negocio el acceso a información crucial para la toma de decisiones sobre el proyecto.

Mientras la tradición busca indicadores de progreso basados en la planificación detallada ex ante, en el entorno ágil es necesario considerar y beneficiarse de la posibilidad de reprogramar el diseño original.

Si bien los equipos técnicos no experimentaron mayores problemas para adoptar los métodos ágiles, los niveles gerenciales perdieron el acceso a indicadores relevantes como el valor de negocio obtenido en un cierto instante de desarrollo del proyecto. Si bien dicho indicador no es particularmente útil en el modelo tradicional, toma un nuevo valor en los marcos ágiles.

Sobre esta especialización se identifican los componentes que permitirán evaluar los proyectos SciVal desde la dimensión del negocio y la estrategia del grupo, considerando que siempre suponen un grado alto de riesgo tecnológico.

Es así como se identifican los conceptos Earned Business Value (EBV), Incremental Funding Method (IFM), Minimal Marketable Features (MMFs), Strands y Sequence-Adjusted Net Present Value.

Este set de herramientas se complementa naturalmente con el marco de gestión ágil de proyectos y nos permite alinear su desarrollo a la estrategia de la compañía.

Desde el entorno ágil surge la preparación del *Product Backlog* por medio de *User Stories*. Las user stories se agrupan en MMFs en el marco de IFM, lo que permite identificar el aporte de estas al valor de negocio. Por su parte, la heurística IFM nos permite agrupar las MMFs en secuencias óptimas de desarrollo, desde el punto de vista financiero. Dichas secuencias determinan el plan de liberaciones sucesivas del proyecto.

En el ámbito propio del proyecto, el uso de EBV permite priorizar las user stories de acuerdo a su facilidad de construcción y su aporte al valor agregado por el proyecto.

Finalmente, la combinación de los indicadores EBV y SANPV permiten tener una visión de negocio respecto de la salud del proyecto.

En resumen, es posible responder a las preguntas inicialmente planteadas:

Pregunta	Herramienta propuesta
¿Debemos detener el desarrollo de este producto?	El proyecto debe detenerse cuando el WSANPV es negativo para todas las secuencias de desarrollo posibles de implementar.
¿Cómo se compara el valor de negocio de este producto con otros en desarrollo?	Utilizar el análisis de secuencias de IFM para identificar cómo se ven afectados los indicadores financieros claves tales como el momento en que se alcanza el punto de equilibrio, el costo total de inversión, el NPV, la tasa de descuento y el ROI.
¿Cuál es el nivel de avance del producto, en términos de valor de negocio logrado?	Utilizar el EBV para calcular el aporte del proyecto a una fecha dada. Calcular la variación del EBV en cada iteración para determinar la posición del proyecto en términos de la curva S.
¿Cuál de los proyectos en nuestro portafolio debiésemos llevar a cabo?	Comparar indicadores financieros con la secuencia óptima de desarrollo.

Por último, el impacto de utilizar métricas financieras para la toma de decisión en la priorización de proyectos ágiles no solo resuelve la comunicación entre las áreas de desarrollo y de gestión, sino que además entrega la oportunidad de mejorar sustantivamente los retornos financieros de esta inversión.

Bibliografía

Barros, O. "Ingeniería de Negocios. Diseño Integrado de Negocios, Procesos y Aplicaciones TI" (Versión 5). Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ingeniería Industrial. 2012.

Hax, A. "The Delta Model: Reinventing Your Business Strategy". Sloan School of Management, MIT. 2010

The Incremental Funding Method: Data-Driven Software Development. Mark Denne, Jane Cleland-Huang, May 2004. IEEE Software, Volume 21 Issue 3. Publisher: IEEE Computer Society Press.

Boehm, B., "Value-Based Software Engineering", ACM Software Engineering Notes, Vol. 28, No. 2, (Mar. 2003)

Biffi, Stefan. Value-Based Software Engineering. Berlin: Springer, 2006.

Barros, Óscar. Business Engineering and Service Design with Applications for Health Care Institutions, 2013.

Schwaber, Ken, and Mike Beedle. Agile Software Development with Scrum. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002.

Pichler, R. Agile Product Management with Scrum: Creating Products that Customers Love. Pearson Education. 2010.

Rawsthorne, D. Calculating Earned Business Value for an Agile Project. Agile Journal (June 2006).

Schwaber, K. Agile Project Management with Scrum. Microsoft Press, Feb 11, 2004.

ⁱ United States. Navy Mathematical Computing Advisory Panel. (29 June 1956), Symposium on advanced programming methods for digital computers, [Washington, D.C.]: Office of Naval Research, Dept. of the Navy, OCLC 10794738

ⁱⁱ Royce, Winston. "Managing the Development of Large Software Systems".