



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

En los últimos años se ha visto un gran interés por lo que es y representa la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) como solución a muchos de los problemas que enfrenta el mundo IT.

Aunque SOA entrega las herramientas para reducir tiempos y costos, junto con la habilidad de estar preparados para el cambio, no soluciona toda la problemática, pues su aplicación no implica o asegura calidad en los servicios entregados ni entrega información respecto a las necesidades y evolución que surten los servicios.

El objetivo de este trabajo es presentar la arquitectura SOA para la plataforma de un sistema SOA para la arquitectura SOA (SAM).

Para ello se elaboró un modelo de arquitectura SOA que permite el acceso de información, estructurar la gestión, con lo que se logra mejorar la calidad en los

MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL EN COMPUTACION

Para ello se elaboró un modelo de arquitectura SOA que permite el acceso de información y un conjunto de herramientas para la implementación de nuevos servicios, tomando en cuenta los aspectos de calidad en el ciclo de vida de los productos y servicios. Con ello se crea la energía necesaria para desarrollar servicios con una visión holística, realista y que satisfaga a todos los actores involucrados.

El resultado del trabajo realizado es la especificación de la arquitectura necesaria para la implantación del sistema SAM sobre una arquitectura SOA. Se plantea además un método para la creación de servicios conforme a los requisitos de la arquitectura propuesta, cuyos resultados son entregados sobre la base de dos VAS de una empresa que opera en el mercado de servicios de este tipo. Este método se puede aplicar en otros contextos, con las puertas para una arquitectura que se opere por sí misma y pueda proporcionar los costos elevados y poder responder a las necesidades del mercado en el momento y modo oportuno.

IGNACIO AGUSTIN SILVA CORNEJO

PROFESOR GUIA

M. CECILIA BASTARRICA PIÑEYRO

MIEMBROS DE LA COMISION  
CARLOS HURTADO LARRAÍN  
EDUARDO GODOY VEGA

SANTIAGO DE CHILE  
ENERO 2007

*Esta memoria está dedicada a quienes me apoyaron  
y acompañaron por esta gran travesía,  
creyendo en mí pese a las adversidades:  
Paula, André y Josefa*

Esta memoria fue parcialmente financiada por el proyecto Fondecyt 1050642

## Índice de Contenidos

<b><i>Índice de Contenidos</i></b> .....	<b>4</b>
<b><i>Índice de Figuras</i></b> .....	<b>7</b>
<b><i>Índice de Tablas</i></b> .....	<b>8</b>
<b>Capítulo I</b> .....	<b>9</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>10</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>11</b>
Objetivo General.....	11
Objetivos Especificos.....	11
<b>Siglas</b> .....	<b>12</b>
<b>Capítulo II</b> .....	<b>14</b>
<b>Metodología de Trabajo</b> .....	<b>14</b>
<b>Etapa 1 Arquitectura</b> .....	<b>14</b>
<b>Etapa 2 Modelamiento</b> .....	<b>15</b>
<b>Etapa 3 Indicadores de rendimiento</b> .....	<b>15</b>
<b>Etapa 4 Monitoreo de Servicios</b> .....	<b>15</b>
<b>Capítulo III</b> .....	<b>16</b>
<b>Aspectos Generales</b> .....	<b>16</b>
<b>Service Oriented Architecture</b> .....	<b>16</b>
<b>Web Services</b> .....	<b>16</b>
<b>Business Performance Management</b> .....	<b>17</b>
Business Intelligence.....	18
Key Performance Indicators.....	18
<b>Business Process Modeling Notation</b> .....	<b>19</b>
<b>Capítulo IV</b> .....	<b>20</b>
<b>Service Delivery Platform</b> .....	<b>20</b>
<b>Arquitectura SDP</b> .....	<b>20</b>
Tipos de Servicios.....	21
Arquitectura Física.....	21
Arquitectura Lógica.....	22
<b>SOA Maturity Model</b> .....	<b>24</b>
<b>Servicios SDP en TELKOM PCS</b> .....	<b>26</b>
<b>Arquitectura de Servicios VAS</b> .....	<b>26</b>
<b>Content Delivery Platform</b> .....	<b>27</b>
<b>Mensajería Empresas</b> .....	<b>29</b>

<b>Capítulo V</b> .....	<b>30</b>
<b>Business Activity Monitoring</b> .....	<b>30</b>
<b>BAM</b> .....	<b>30</b>
Actividad .....	30
Monitoreo .....	30
<b>Contexto de la industria</b> .....	<b>31</b>
<b>Proceso BAM</b> .....	<b>31</b>
<b>Capítulo VI</b> .....	<b>33</b>
<b>BAM en Movimiento</b> .....	<b>33</b>
<b>La Arquitectura</b> .....	<b>33</b>
Arquitectura Lógica.....	34
Arquitectura Física .....	38
<b>Proceso de Monitoreo</b> .....	<b>39</b>
<b>Aplicaciones reales</b> .....	<b>40</b>
Esquema de trabajo .....	41
CDP.....	42
Mensajería Empresas.....	49
<b>Capítulo VII</b> .....	<b>55</b>
<b>Conclusiones y Discusión</b> .....	<b>55</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>55</b>
SOA como punto de partida .....	55
Logros obtenidos .....	56
Las Herramientas .....	56
BAM + SOA.....	57
<b>Roadmap</b> .....	<b>58</b>
Dimensión de los Procesos .....	58
Dimensión del Negocio.....	58
Dimensión Tecnológica.....	59
<b>Bibliografía</b> .....	<b>61</b>
<b>Monografías</b> .....	<b>61</b>
<b>Libros</b> .....	<b>62</b>
<b>Portales y sitios web</b> .....	<b>62</b>
<b>Softwares relacionados</b> .....	<b>63</b>
<b>Anexo A</b> .....	<b>64</b>
<b>Service Oriented Architecture</b> .....	<b>64</b>
<b>SOA</b> .....	<b>64</b>
Orígenes y evolución.....	64
Arquitectura de Software .....	65
Servicio .....	66
Arquitectura SOA.....	66
<b>Web Services</b> .....	<b>68</b>
XML.....	69
Protocolo de comunicación .....	69

<i>Anexo B</i> .....	70
<b><i>Business Process Modeling Notation</i></b> .....	70
<b>BPMN</b> .....	70
Elementos de Notación .....	71
Tipos de procesos.....	73
Roles y Jerarquía de Procesos.....	74
BPMN como Lenguaje de Modelamiento.....	75
<i>Anexo C</i> .....	77
<b><i>Key Performance Indicators</i></b> .....	77
<b>Definiendo los KPI</b> .....	77
Requisitos para su definición .....	77
Características.....	78
KPI .....	79

## Índice de Figuras

FIGURA 1 ESQUEMA DE TRABAJO.....	14
FIGURA 2 MODELO DE TRABAJO BPM.....	18
FIGURA 3 ARQUITECTURA FÍSICA DE SDP.....	22
FIGURA 4 ARQUITECTURA LÓGICA BÁSICA DE SDP (HORIZONTAL).....	23
FIGURA 5 ARQUITECTURA LÓGICA BÁSICA DE SDP (VERTICAL).....	23
FIGURA 6 MODELO DE MADUREZ DE SOA.....	25
FIGURA 7 ESQUEMA BÁSICO SERVICIOS VAS.....	27
FIGURA 8 ESQUEMA SISTEMA BAM.....	32
FIGURA 9 ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA BAM.....	34
FIGURA 10 DETALLE DE SERVICIO EN ARQUITECTURA BAM.....	35
FIGURA 11 DETALLE DE BAM CORE.....	36
FIGURA 12 ARQUITECTURA LÓGICA DE BAM.....	37
FIGURA 13 ARQUITECTURA FÍSICA DE BAM.....	39
FIGURA 14 PROCESO DE CREACIÓN DE SERVICIOS VAS.....	42
FIGURA 15 PROCESO DE DESCARGA DE CONTENIDOS – ÁREA COMERCIAL.....	43
FIGURA 16 PROCESO DE DESCARGA DE CONTENIDOS – ÁREA TÉCNICA.....	44
FIGURA 17 DEFINICIÓN DE KPI CDP ÁREA COMERCIAL.....	46
FIGURA 18 DEFINICIÓN DE KPI CDP ÁREA TÉCNICA.....	46
FIGURA 19 GRÁFICO KPI TIEMPOS DE ENTREGA.....	47
FIGURA 20 PROCESO DE ENVÍO DE MENSAJES – ÁREA COMERCIAL.....	49
FIGURA 21 PROCESO DE ENVÍO DE MENSAJES – ÁREA TÉCNICA.....	50
FIGURA 22 DEFINICIÓN DE KPI ME ÁREA COMERCIAL.....	52
FIGURA 23 DEFINICIÓN DE KPI ME ÁREA TÉCNICA.....	52
FIGURA 24 GRÁFICO KPI RELACIÓN MENSAJE EMITIDO/MENSAJE NOTIFICADO.....	53
FIGURA 25 ROADMAP DE LA SOLUCIÓN.....	60
FIGURA 26 LA EVOLUCIÓN EN LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	65
FIGURA 27 FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO UDDI.....	67
FIGURA 28 ESQUEMA DE SERVICIO SOA.....	68
FIGURA 29 MODELAMIENTO DE SUBPROCESOS BPMN.....	74

## Índice de Tablas

TABLA 1 KPI CDP.....	45
TABLA 2 TABLA KPI CDP: TIEMPOS DE ENTREGA.....	48
TABLA 3 KPI MENSAJERÍA EMPRESAS.....	51
TABLA 4 TABLA KPI ME: RELACIÓN MENSAJE EMITIDO/MENSAJE NOTIFICADO.....	54
TABLA 5 TIPOS DE SERVICIOS [ <i>L-ESOA05</i> ].....	67

# Capítulo I

## Introducción

El trabajo propuesto involucra el diseño y modelamiento de una solución tecnológica sobre la arquitectura SOA que una empresa de telefonía móvil utiliza para la entrega de sus servicios de valor agregado.

Definamos entonces la empresa y sus servicios.

Para efectos del desarrollo y aplicación del trabajo, y con el fin de evitar cualquier asociación con alguna empresa en particular, llamaremos a la empresa "TELKOM PCS", siendo la definición de servicios y la aplicabilidad del trabajo extensible a cualquier Telco<sup>1</sup> chilena.

Dentro de los Servicios de Valor Agregado (VAS) que provee a sus clientes se puede mencionar servicios de:

- mensajería (SMS, MMS, e-mail, etc.)
- contenidos (imágenes, audio, videos, etc.)
- datos (Servicio Blackberry, datos corporativos, etc.)
- rastreo satelital (GPS)
- información y entretención móvil
- etc.

El continuo y ágil desarrollo que ha experimentado la industria de la telefonía móvil en los últimos años demanda una continua evolución tanto en el uso de tecnología, como en los servicios que esperan los clientes. Sistemas de fácil modificación, escalables, ínter-operables, con una administración y gestión sencilla son sólo unas pocas de las características esperables para una arquitectura de servicios en este escenario.

En base a estos motivos técnicos, TELKOM PCS decidió la implantación de una arquitectura basada en servicios (SOA) para todo lo que es su plataforma de VAS. Este tipo de arquitectura permite enfrentar de mejor manera los continuos cambios y requerimientos del negocio y la industria.

Sin embargo, esta solución representa sólo una base, un punto de partida sobre el cual poder desarrollar nuevas tecnologías y tendencias, dejando fuera todo lo

---

<sup>1</sup> Nombre genérico que reciben las empresas dentro de la industria de las telecomunicaciones.



concerniente al análisis del rendimiento de los servicios y su gestión operativa, sin mencionar toda la información necesaria para la gestión administrativa y estratégica, la planificación y ejecución del negocio mismo, la cuál se desarrolla en forma off-line con grandes tiempos de desfase.

En resumen, la aplicación de SOA ofrece grandes mejoras en lo que a desarrollo y aplicación se refiere, pero no ofrece en sí las herramientas para monitorear, analizar y responder respecto a lo que el negocio es y necesita en su esencia. Esta memoria pretende plantear la arquitectura y requerimientos necesarios para extender SOA de manera de brindar esta funcionalidad.

## **Justificación**

Una industria como la telefonía móvil requiere la investigación y desarrollo de tecnologías de punta. Es una de las pocas industrias en nuestro país que se mueve al ritmo de países desarrollados como los europeos.

Es por esto que la necesidad de crecimiento y evolución continua se ha convertido en un requerimiento básico de la industria. La aplicación de una arquitectura como SOA es un desafío grande, tanto para las personas responsables de su creación y aplicación como para las empresas que deciden tomar el riesgo de cambiar toda su infraestructura y apuestan por tecnologías de primera línea.

La arquitectura SOA involucra muchos desafíos y nuevas formas de enfrentar el desarrollo dentro de disciplinas como la ingeniería y arquitectura de software.

La investigación y el desarrollo propuestos involucran la especificación, el diseño y la creación de la arquitectura que permita completar los requerimientos de negocio presentados en la sección anterior y que son solucionados en parte por la introducción de la arquitectura SOA para los servicios VAS.

Dichos requerimientos son completados con la introducción de lo que se conoce como Business Activity Monitoring (BAM) que involucra y conforma dos grandes conceptos de más alto nivel: Business Performance Management (BPM) y Business Intelligence (BI).

Este trabajo entrega el modelamiento de una arquitectura SOA para una empresa de telefonía móvil, planteando la arquitectura necesaria para la utilización de un sistema BAM, la que realiza el monitoreo de procesos en la capa de servicios de TELKOM PCS.

Sobre la problemática técnica del monitoreo, existe una problemática aún más compleja y es la brecha que existe entre el mundo IT y el mundo del negocio mismo.

Para resolver este problema, se hará uso de diversas herramientas y conceptos que permiten establecer un dialogo entre ambas partes bajo un mismo lenguaje y

enfocado en la definición y desarrollo de los servicios VAS con las características necesarias para satisfacer las necesidades tanto comerciales, como técnicas.

Las herramientas y conceptos a utilizar son:

- Business Process Modeling Notation (BPMN)
- Key Performance Indicator (KPI)

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

El principal objetivo de este trabajo de memoria es definir, especificar requerimientos y modelar todos los elementos, componentes, relaciones y dependencias que dan forma a una arquitectura SOA, para la capa VAS de una empresa de telefonía móvil.

Sobre esta arquitectura, se definirá y planteará la estructura y organización necesaria para la implantación de un sistema BAM, de manera de cubrir las necesidades técnicas y de negocio que la arquitectura SOA no logra cubrir.

### **Objetivos Específicos**

Dentro de los objetivos específicos, los que serán trabajados incrementalmente están:

- Definición y modelamiento de los componentes de una arquitectura SOA para la capa VAS de una empresa de telefonía móvil.
- Definir una metodología para el modelamiento de los procesos de negocio que ofrezca un lenguaje común a todos los involucrados en el proceso de negocio, tanto al personal administrativo y gerencial como al personal encargado del desarrollo y operación de los servicios.
- En base a este modelamiento generar los indicadores de rendimiento (KPI) para los diversos tipos de usuarios, dentro del contexto de lo que son los VAS de una empresa de telefonía móvil.
- Definición y modelamiento de los componentes mínimos de un sistema BAM sobre una arquitectura SOA para el análisis y monitoreo de procesos de la capa VAS de una empresa de telefonía móvil.
- Planteamiento de los requisitos necesarios para la extensión de la solución BAM sobre arquitectura SOA a las diversas capas que componen la red de servicios de una empresa de telefonía móvil.

## Siglas

El siguiente listado se presenta como ayuda al lector y contiene todas las siglas utilizadas en el documento.

En los anexos se encuentra documentación respecto a cada tema y concepto indicado en la lista. Para mayor detalle se recomienda visitar la bibliografía señalada.

API	Application Programming Interface
BAM	Business Activity Monitoring
BI	Business Intelligence
BPEL	Business Process Execution Language
BPEL4WS	Business Process Execution Language For Web Services
BPM	Business Performance Management
BPMG	Business Process Management Group
BPML	Business Process Modeling Language
BPMN	Business Process Modeling Notation
BPMS	Business Process Management System
CDP	Content Delivery Platform
CEP	Complex Event Processing
CP	Content Provider
DMZ	Demilitarized Zone
EDA	Event Driven Architecture
ESB	Enterprise Service Bus
ESP	Event Stream Processing
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Geographic Positional System
GSM	Global System for Mobile Communication
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ISB	Information Service Bus
ISDN	Integrated Services Digital Network
IT	Information Technology
IVR	Interactive Voice Response
KPI	Key Performance Indicator
KQI	Key Quality Indicator
LA	Large Account (número corto)
MDA	Model Driven Architecture
MMS	Multimedia Message Service
MMSC	Multimedia Message Service Center
MSISDN	Mobile Station International ISDN Number
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OMA	Open Mobile Alliance

OMG	Object Management Group
PCS	Personal Communications Services
REST	Representational State Transfer
SDP	Service Delivery Platform
SIM	Subscriber Information Module
SMS	Short Message Service
SMSC	Short Message Service Center
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
TDWI	The Data Warehouse Institute
TTM	Time To Market
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
USSD	Unstructured Supplementary Service Data
VAS	Value Added Service
VASP	Value Added Service Provider
W3C	World Wide Web Consortium
WAP	Wireless Application Protocol
WS	Web Service
WS-I	Web Service Integration
XML	Extensible Markup Language
XML-RPC	XML Remote Procedure Call

# Capítulo II

## Metodología de Trabajo

El desarrollo del presente trabajo se desarrolló en cuatro grandes etapas, las que se describen a continuación y se muestran en la figura.

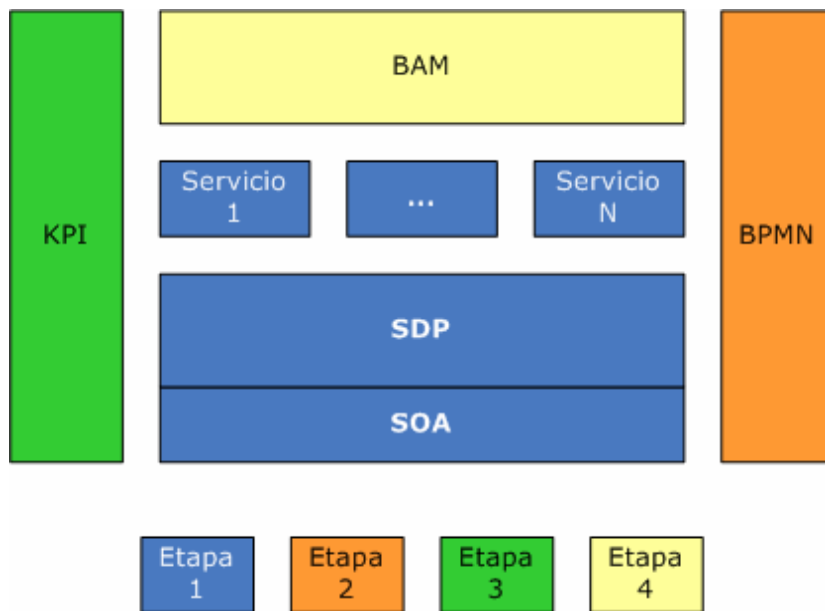


Figura 1 Esquema de trabajo

### Etapa 1 Arquitectura

En la primera etapa se busca crear todo el marco de referencia para el desarrollo de la aplicación BAM.

Se plantea la definición formal de SOA, sus componentes y elementos principales.

Sobre esta definición se desarrolla y detalla la estructura de la implementación SOA utilizada: SDP. Se detallan los distintos tipos de servicios que la conforman, cómo se distribuyen y ordenan para dar forma a la arquitectura específica de una empresa de telefonía móvil.

Una vez definido el ambiente sobre el cuál se aplicará y desarrollará el trabajo, se define la arquitectura regular de un VAS, junto con especificar y definir las dos plataformas que servirán para ejemplificar los resultados de la aplicación de BAM sobre SOA.

## **Etapa 2 Modelamiento**

La segunda etapa se realiza en forma transversal al resto del trabajo.

El objetivo es presentar y mostrar la herramienta de modelamiento utilizada (BPMN), la cuál se utiliza para el levantamiento de los principales procesos de negocio involucrados, y en la cuál participan todos los actores involucrados de manera de cumplir con la tercera etapa.

## **Etapa 3 Indicadores de rendimiento**

Al igual que la segunda etapa, esta se desarrolla transversalmente al resto del trabajo.

En ella se plantean las definiciones necesarias para realizar el trabajo de definición y especificación de los índices que servirán para llevar a cabo el monitoreo de los procesos en cuestión.

## **Etapa 4 Monitoreo de Servicios**

La última etapa es la culminación del trabajo y se basa en todo el trabajo desarrollado anteriormente. En ella se plantea la definición de BAM, junto con su estructura básica.

Luego se plantea la arquitectura de un sistema BAM aplicado a la arquitectura SDP, con sus distintos elementos, funcionalidades y esquemas de trabajo.

Posterior a la definición de la arquitectura, se plantea el modelo de trabajo utilizado en TELEKOM PCS para el proceso de definición de servicios VAS. En este modelo de trabajo se especifican tanto los actores como las labores correspondientes para crear servicios que cumplan con los requisitos planteados inicialmente:

- Servicios sobre arquitectura SDP
- Definición de indicadores de rendimiento de servicio
- Entrega de información útil a todas las áreas involucradas para la toma de decisiones.

Finalmente se entregan los resultados obtenidos de la aplicación de este modelo de trabajo para dos VAS sobre una empresa de telefonía móvil chilena.

# Capítulo III

## Aspectos Generales

El objetivo de este capítulo es presentar brevemente los temas más importantes y relacionados con el tema a desarrollar. Para mayor detalle en los temas, se recomienda revisar los anexos.

### Service Oriented Architecture

Para definir SOA es necesario definir dos conceptos previos:

- **Arquitectura de Software:** Organización fundamental de un sistema, compuesto por sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente a su vez que los principios que gobiernan su diseño y evolución [WW-IEEE].
- **Servicio:** Conjunto de actividades que buscan responder a una o más necesidades de un cliente [WW-WP].

En base a estos conceptos, podemos llegar a una definición de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) como [L-ESOA05] [WW-WP]:

*Paradigma o perspectiva de la arquitectura de software que se define a través del uso de servicios y tiene por objetivo, el dar soporte a los requerimientos de los usuarios de un sistema.*

### Web Services

La definición de Web Service, según la World Wide Web Consortium (W3C) es:

*Un Web Service es un sistema de software diseñado para soportar interacción inter-operable maquina-a-maquina a través de una red. Posee una interfaz descrita en un formato procesable por una maquina (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el Web Service mediante mensajes SOAP, típicamente usando el protocolo HTTP con una serialización XML, en conjunto con otros estándares basados en la Web [WW-W3C].*

## Business Performance Management

BPM es visto como un conjunto de procesos que permiten a la organización o empresa tener mayor control sobre sus procesos de negocio dado que gestionan de manera "automática"<sup>2</sup> el rendimiento general de sus procesos [L-BPM05].

Un sistema BPM (BPMS) permite monitorear y administrar proactivamente los procesos de negocio de manera de poder responder en forma efectiva, y en un tiempo razonable frente a posibles eventualidades y oportunidades.

Los componentes más usados dentro de una solución BPM son herramientas de planificación, control de presupuestos, herramientas financieras, monitoreo operacional, generación de alertas y acciones, etc.

Existe una gran brecha entre el mundo IT y el mundo del negocio, tanto por los distintos procedimientos para los mismos procesos, como los lenguajes técnicos sobre un mismo tema. El sistema BPM se presenta así como el sistema que disminuye dicha brecha y permite comunicar a la gente de ambos mundos con la misma información, pero con los enfoques adecuados para cada uno.

Para lograr esta integración y unificación de visión, BPM hace uso de diversos conceptos y herramientas, tales como: Business Intelligence (BI), Business Activity Monitoring (BAM), Business Process Management (BPM), herramientas de modelamiento de procesos, entre otros.

Los elementos básicos en el flujo de trabajo de un BPMS:

- **Modelamiento.** Es el primer paso dentro del desarrollo del ciclo BPM. En él se modela el proceso de negocio, definiendo claramente sus elementos, relaciones, roles asociados, indicadores de rendimiento (KPI), entre otros. Esta etapa plantea el diseño básico del sistema a desarrollar.
- **Desarrollo e Implantación.** El modelamiento entrega los elementos necesarios para que dicho proceso de negocio sea desarrollado y puesto en funcionamiento según las especificaciones y diseño entregadas por la gente que conoce el negocio.
- **Monitoreo.** Esta etapa es de carácter operacional; en ella se verifica que todos los procesos estén de acuerdo a los indicadores definidos en la primera etapa del ciclo y es la etapa encargada de generar alertas frente a comportamientos anormales de los sistemas.
- **Análisis.** El análisis de las excepciones en el comportamiento de los sistemas deben ser medidos y ejecutados en base a dos elementos importantes y que definen el enfoque de un sistema BPM: *reglas de negocio* para sistemas de tiempo real y *data warehouse* para sistemas con orientación histórica. En esta

---

<sup>2</sup> Por automática entendemos sistemas basados en reglas de negocio que generan respuestas ante la presencia de determinadas excepciones.



etapa se integran la mayor parte de las soluciones de Business Intelligence dentro del ambiente BPM.

- **Optimización.** Todo el ciclo hasta este momento no realiza modificaciones en cuanto al funcionamiento actual o futuro del sistema. Es por esto que la quinta y última esta es la encargada de responder adecuadamente a las excepciones presentadas por el sistema, ya sea de forma manual o automática. Es el elemento encargado de entregar las herramientas para poder definir posibles modificaciones al modelo actual, ya sea en sus elementos o en los indicadores a medir.

El siguiente es un modelo del ciclo de trabajo de un sistema BPM [L-BPM05] [WP-SOABPM].

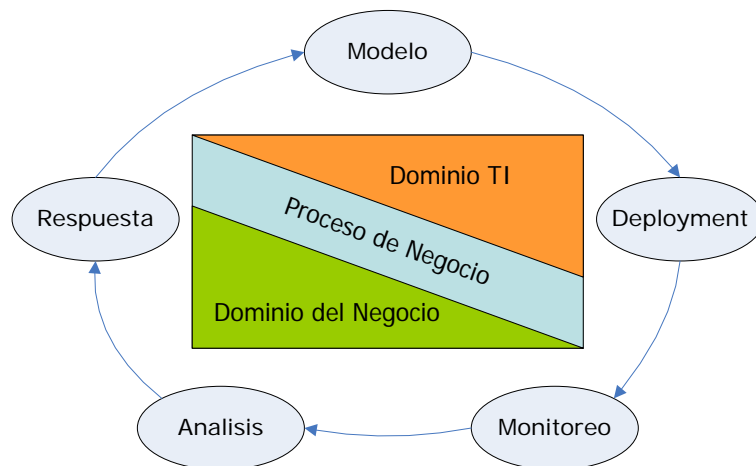


Figura 2 Modelo de trabajo BPM

## Business Intelligence

El concepto de Business Intelligence se define como el conjunto de procesos que transforman datos en información y a partir de esa información generan conocimiento respecto al negocio. Dicho conocimiento permite gestionar con una base evolutiva, los procesos de negocio [WP-RTE03].

BI no es una tecnología o software, es un concepto, el cual se utiliza en variadas soluciones empresariales. Existen herramientas fuertemente vinculadas con soluciones tecnológicas como son los Data Warehouse, Data Mining y cubos OLAP, entre otros. De ahí que se confunda el concepto con las herramientas que hacen uso de ella.

## Key Performance Indicators

Unidades de medición determinadas por el negocio, que permiten medir en forma clara los distintos niveles de actividad de un determinado proceso [WP-BPM04] [L-BPM05].

Estos indicadores no son estándar, ni estáticos. Son definidos por el personal con dominio en el proceso, tanto ejecutivos como técnicos, con el fin de entregar la información clave para el monitoreo de sus procesos de negocio.

Se definen en función de métricas reales e históricas, como por ejemplo el stock, cuyo piso es cero y cuyo techo quedará determinado por las capacidades de almacenamiento y necesidades de la empresa.

## **Business Process Modeling Notation**

Desarrollado por el Business Process Management Initiative (BPMI), tiene como primer objetivo el proveer una notación que sea legible y entendible por todos los usuarios del proceso, desde el analista que crea los bosquejos de procesos hasta el desarrollador que implementa la tecnología necesaria para llevar a cabo el proceso, y finalmente al personal administrativo que se encarga de monitorear y administrar dichos procesos [WP-RSOA04] [WP-BPMN03].

De este modo, BPMN es planteado como la herramienta que cierra la brecha que existe y ha existido entre el mundo del negocio y el mundo de la tecnología.

Además de estas características, BPMN está pensado para ser fácilmente exportado a formato BPEL4WS, encargado de ejecutar los procesos de negocio de una manera visual y orientada al negocio.

# Capítulo IV

## Service Delivery Platform

SOA es por definición un estilo de arquitectura y no implica ni define implementación alguna.

A continuación, se define lo que es la Service Delivery Platform, como una implementación de SOA, su implementación dentro del contexto VAS de TELKOM PCS y la presentación de dos VAS que servirán de base para el análisis y presentación práctica de este trabajo.

### Arquitectura SDP

Service Delivery Platform (SDP) se define como:

*El concepto creado para representar una solución IT que puede ser implantada por los proveedores de servicios de telefonía fija y móvil y les permita entregar los servicios VAS de la próxima generación, tanto en voz como en datos a sus clientes y usuarios [WP-SDP05].*

Cabe notar de la definición, que SDP, más que una tecnología, producto o servicio es un concepto, un nuevo paradigma que permite entregar servicios de una forma más rápida, idealmente colaborativa y mucho más ligada al negocio.

Otro punto importante a destacar es que no tiene relación con los servicios básicos de telefonía, puesto que estos están fuertemente ligados a la tecnología, lo que escapa del concepto planteado.

Desde el punto de vista de negocio, podemos hacer una separación horizontal de servicios en tres grandes elementos, los que conforman el *core* básico de la plataforma [WP-SDP], como son:

- **Mensajería.** El componente de mensajería tiene todas las interfaces para la comunicación con los proveedores y los clientes. Dentro de ellos tenemos los servicios de SMS, MMS, WAP Gateway y USSD Gateways.
- **Cobro.** El concepto de SDP incluye el módulo de Cobro dentro del *core* básico de su arquitectura. Por restricciones organizacionales de TELKOM PCS, el procesamiento de cobro se encuentra fuera de los planes iniciales de SDP. Las interfaces a los servicios presentes son: Tasación y Registro de Transacciones.

- **Datos.** El módulo de datos dentro de la SDP involucra todos aquellos servicios básicos que son la base para los servicios de más alto nivel, o servicios con un enfoque de negocio. Dentro de los más importantes están: Identificación de Móvil, Perfil de Móvil, Segmentación de Usuarios, etc.

## Tipos de Servicios

La separación vertical de SDP, desde el punto de vista técnico, permite identificar grupos de servicios basado en el tipo de uso que se hace de ellos y la relación física en la arquitectura [WP-ESDP05] [WP-TSD05].

Es así como podemos clasificar los servicios de SDP en:

- **Enablers.** Los servicios del tipo "Enabler" proporcionan la interfaz con los medios de comunicación y de transporte para la información, como son: SMSC, MMSC, Gateways.
- **Support.** Los servicios "Support" proporcionan funcionalidad anexa a los servicios propios de SDP e incluye los servicios que el usuario final no ve: Identificación de equipos y usuarios, Cobro y tasación, Catálogo de Servicios, Operación y Mantenimiento, entre otros.
- **Adapter.** Estos son los servicios encargados de crear las interfaces con todos aquellos sistemas y plataformas anexas a la SDP, dentro de los cuales están los sistemas de atención a público y sistemas legados, entre otros.
- **Gateway.** Los servicios de Gateway son los servicios de primera línea, que permiten segmentar las llamadas a los servicios internos. Dentro de los servicios Gateway se encuentran los Proxys, con funcionalidades similares, además de proporcionar caché a los accesos.
- **Security Services.** Al igual que los gateways, los servicios de seguridad proporcionan segmentación y filtro a los accesos a los servicios más básicos dentro de la arquitectura. Son propios de cada implementación.
- **Process Centric.** Por último los servicios orientados al proceso de negocio son servicios compuestos de los mencionados anteriormente. Son los servicios de más alto nivel.

Una vez definida la SDP tanto en su formato horizontal, como vertical, podemos presentar la arquitectura implantada en TELKOM PCS.

## Arquitectura Física

De la arquitectura descrita anteriormente, se presenta un esquema que representa la arquitectura física de los servicios VAS de TELKOM PCS. En el diagrama no se incluyen elementos de red GSM como son los centros de mensajería SMS, MMS y

otros, puesto que estos elementos están representados por los servicios que actúan de interfaz con ellos.

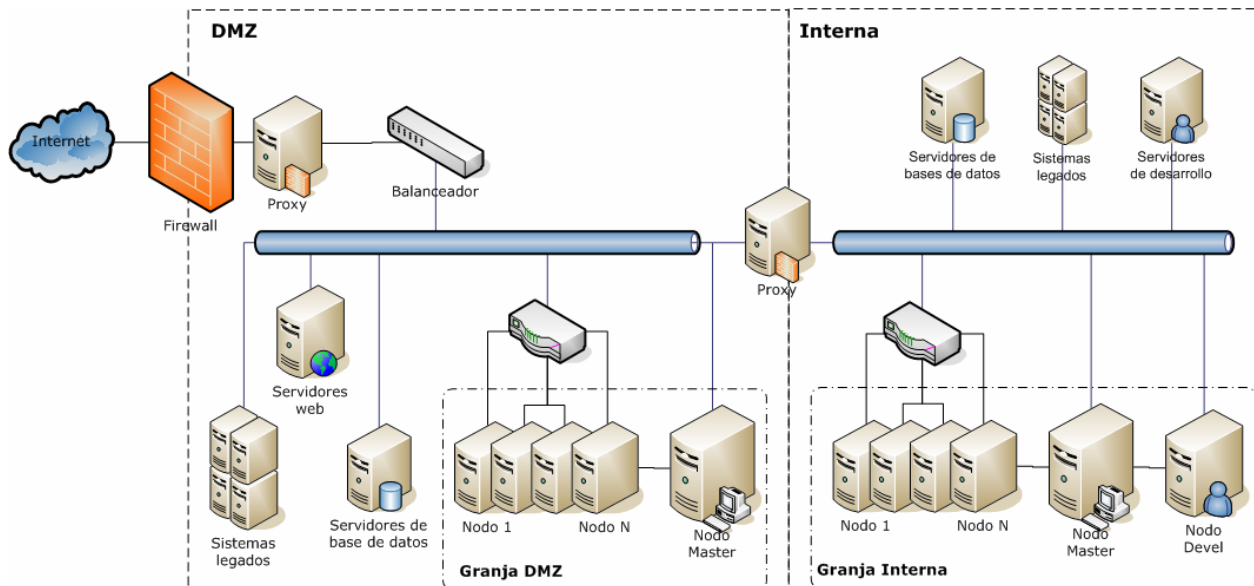


Figura 3 Arquitectura Física de SDP

Desde el punto de vista físico de la arquitectura, existe una separación en dos zonas:

- **DMZ** (DeMilitarized Zone). Técnica de seguridad informática que permite brindar servicios a terceros, en este caso proveedores, y público en general, pero protegiendo de accesos no permitidos a los servicios propiamente tales. Desde el punto de vista de los servicios SDP, encontramos los servicios que actúan como Proxy, Gateways e Interfaces a los servicios.
- **Zona de Red interna**. Esta es la zona donde residen todos los servicios en su ambiente de producción y de desarrollo. Esta zona también cuenta con medidas de seguridad mediante el uso de Proxy y Gateways internos, además de las medidas propias de autorización y autenticación de los sistemas corporativos

## Arquitectura Lógica

Tal como se mencionó con anterioridad, y dada la complejidad de una arquitectura SDP, se presentan dos esquemas de diseño, horizontal y verticalmente los que permitirán entender en forma básica el funcionamiento de la plataforma.

Es esta arquitectura básica la que permite crear los servicios de más alto nivel.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Para un mayor detalle en cuanto a la creación de servicios utilizando el esquema de trabajo SOA, ver la bibliografía con enfoque teórico [L-ESOA05], y práctico del tema [L-ESB05] [L-WSSOA03]

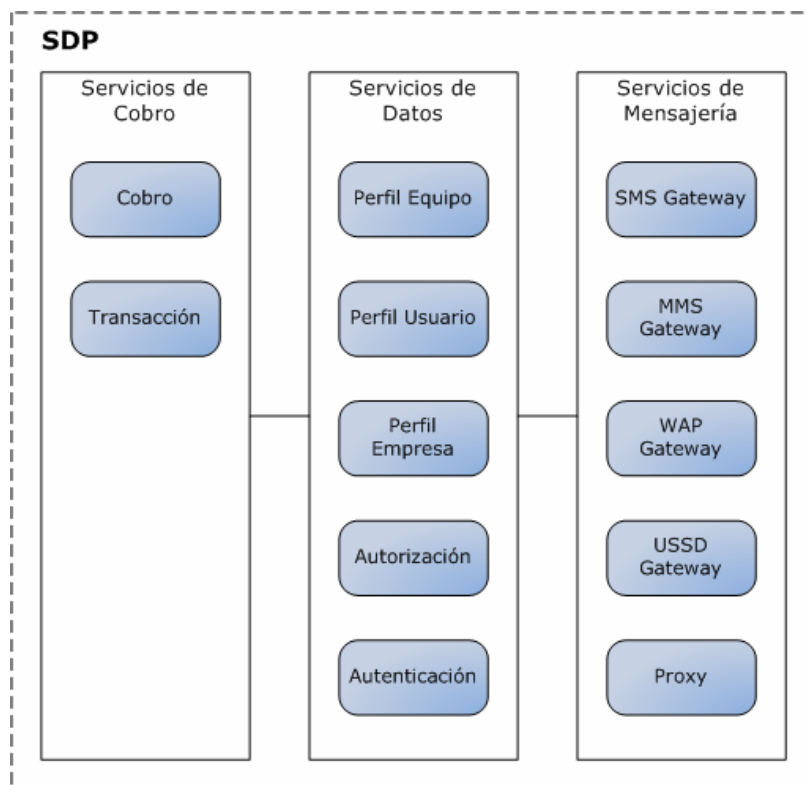


Figura 4 Arquitectura Lógica Básica de SDP (Horizontal)

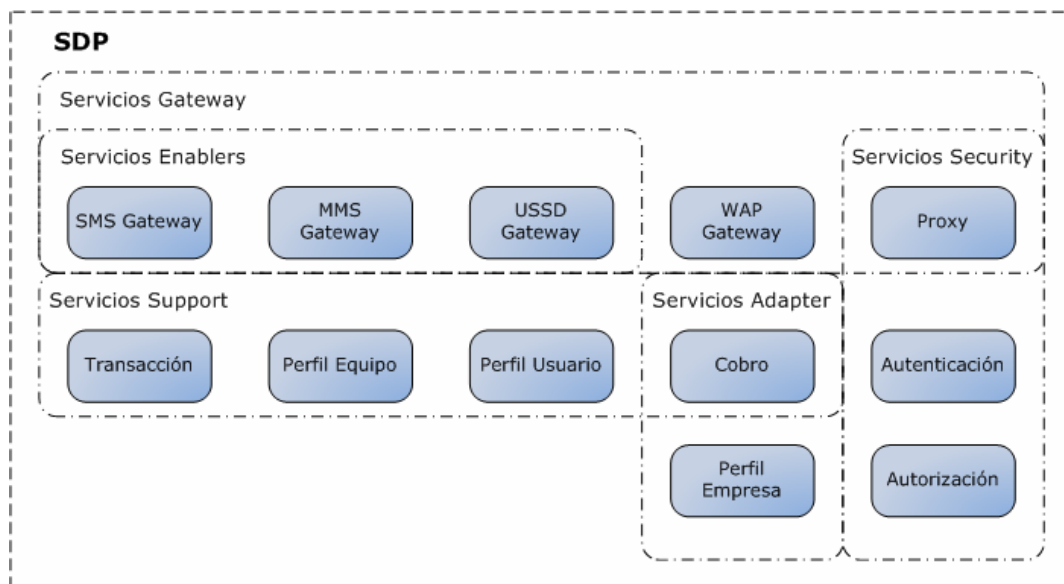


Figura 5 Arquitectura Lógica Básica de SDP (Vertical)

## SOA Maturity Model

En febrero de 2006 se hizo una presentación de una nueva iniciativa que busca establecer un modelo de madurez de las implementaciones SOA que existen [WP-SOAM06].

Si bien dicha iniciativa aún no posee el respaldo de las organizaciones reguladoras de estándares dentro de lo que es IT, es un buen punto de partida y referencia para el Roadmap que TELKOM PCS ha planteado seguir.

El Modelo plantea la existencia de 5 niveles de Madurez (tomado del modelo CMM), los que podemos definir en base a las metas de cada nivel:

1. **Servicios Iniciales.** El aprendizaje de SOA se realiza en base a proyectos pilotos de Investigación y Desarrollo (I&D) los que se aplican a las necesidades inmediatas del negocio, siempre contemplando el ROI (Return Of Investment) de dichos proyectos.
2. **Servicios Organizados.** Institucionalizar el uso de SOA poniendo énfasis en el liderazgo de la arquitectura para el desarrollo de nuevos proyectos y siendo proactivo frente a las necesidades del negocio. En este nivel se debiesen obtener resultados preliminares de ROI.
3. **A. Servicios de Negocio.** Crear el alineamiento entre los objetivos de negocio y los objetivos tecnológicos de manera de tener completo control sobre la arquitectura y su devenir. Se da completo soporte a las necesidades de negocio además de demostrar que la reutilización de servicios garantiza respuestas frente a los cambios en los requerimientos de negocio.
3. **B. Servicios Colaborativos.** Además de los objetivos comunes con el nivel 3.A, se pretende extender el uso de SOA a procesos de negocio de organizaciones externas y demostrar la utilidad del uso colaborativo de los servicios.
4. **Servicios de Negocio Medibles.** Este nivel plantea la necesidad de definir métricas de medición y monitoreo de los procesos, de manera de transformar las respuestas de una forma reactiva a una forma en tiempo real.
5. **Servicios de Negocio Optimizados.** Extender la utilización de SOA a toda la organización entregando las herramientas para el continuo mejoramiento de los servicios.

El siguiente diagrama muestra la pirámide de nivel de madurez y los beneficios que aporta cada nivel.

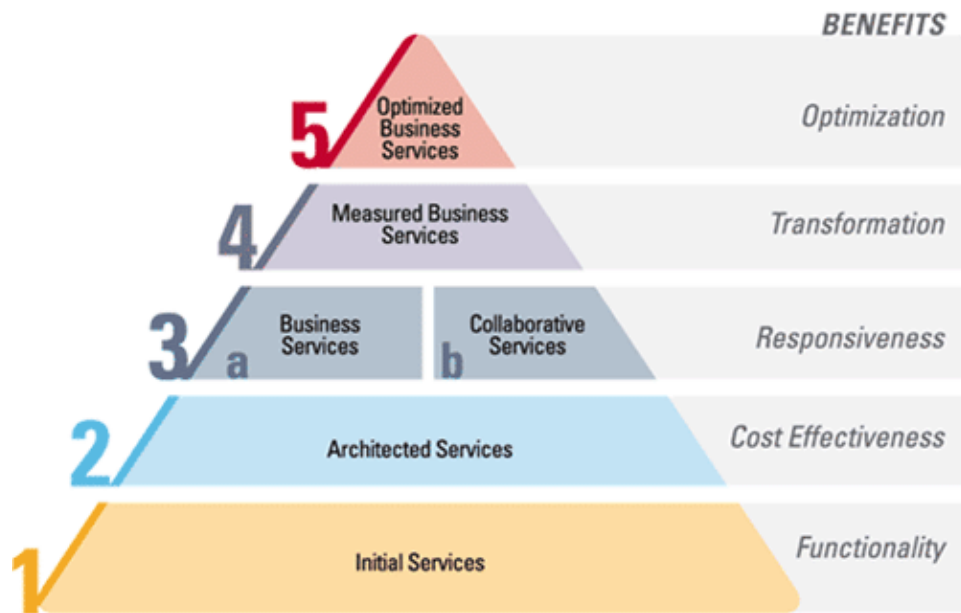


Figura 6 Modelo de Madurez de SOA



## Servicios SDP en TELKOM PCS

La oferta VAS de TELKOM PCS es bastante amplia, incluyendo servicios de voz, datos, equipos, etc.

Desde el punto de vista de público objetivo, TELKOM PCS divide su oferta en:

- VAS Masivos (público general)
- VAS Empresas

A continuación se definirán 2 VAS que serán la base para el análisis y especificación de la arquitectura BAM planteada como objetivo. Dentro de los VAS Masivos se encuentra Content Delivery Platform (CDP) y como VAS Empresas está Mensajería Empresas.

## Arquitectura de Servicios VAS

Los VAS poseen diferentes esquemas de trabajo, debido a que interactúan con los distintos elementos de la red de telefonía móvil.

Por un lado hay servicios que interactúan sólo con los centros de mensajería SMS (SMSC), en tanto hay servicios que dependen de IVRs, sistemas GPS, u otros.

Para efectos de este trabajo, definiremos la arquitectura de un VAS en función de los elementos que conforman el proceso para el cuál fueron ideados.

Los elementos que conforman un servicio VAS son:

**Servicios.** Principalmente Web Services o sistemas legados los que realizan las distintas tareas del proceso. La tarea específica de cada servicio está acotada y definida. Pueden interactuar con otros servicios, bases de datos u otros y registran todas sus actividades a través de logs.

**Bases de Datos.** Relacionales o XML. Dependiendo de la granularidad, disponibilidad y criticidad del servicio, pueden estar en bases de datos centralizadas o ser parte del *core* mismo de la solución.

**Archivos.** Por archivo entendemos toda aquella documentación, configuración o registro que deba ser compartido a lo largo del proceso del servicio. Pueden ser archivos XML, archivos de configuración, o mensajes entre Web Services.

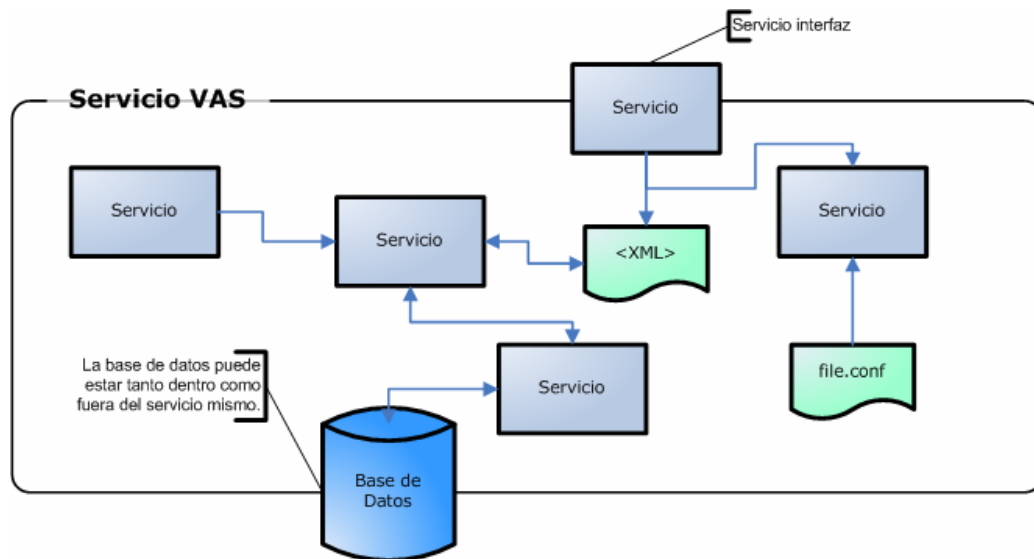


Figura 7 Esquema básico servicios VAS

## Content Delivery Platform

La Content Delivery Platform (CDP) es la plataforma de uso masivo que permite personalizar el dispositivo del usuario con sonidos, imágenes, juegos y cualquier otro tipo de contenido.

### Tipos de Contenidos

Los contenidos soportados por CDP son:

- Ringtones
- Imágenes
- Juegos y aplicaciones
- Videos
- Texto
- Entre otros.

Un ringtone es contenido de audio, y dependiendo de la cantidad de canales (sonidos simultáneos), su clasificación y calidad pueden ser:

- Monofónicos (1 canal, formato propio de cada modelo o marca)
- Polifónicos (hasta 32 canales, formato MIDI)
- Realtones (formato MP3)

Dentro de las imágenes encontramos logos (imágenes en blanco y negro), imágenes propiamente tal (distintos tamaños y resoluciones dependiendo del dispositivo) y las animaciones (imágenes en formato GIF).

### **Accesos a Contenidos<sup>4</sup>**

Para el proceso de descarga de los contenidos existen varios medios, que se detallan a continuación:

- **Web.** La interfaz Web permite sólo la presentación de los contenidos al usuario, indicando los medios de descarga USSD y SMS cuando corresponda. Además da la opción de compra de contenidos, lo que genera el despacho del contenido al dispositivo a través de un WAP Push [*WW-PDESC*].
- **WAP.** Los sitios WAP permiten al usuario conectarse a la red a través del dispositivo y tener acceso de descarga directa de los contenidos disponibles.
- **SMS.** El SMS es un medio para que el usuario realice la solicitud de contenidos, tras el cuál se le envía el contenido directamente al dispositivo.
- **USSD.** Las descargas USSD son un medio de descarga que utiliza la mensajería SMS. La diferencia está en la capa de presentación, la cuál trabaja mediante el despliegue de menús para la selección del contenido.

### **Medios de descarga**

Finalmente, es necesario enunciar los medios para la entrega del contenido que son de dos tipos:

- **SMS.** El envío de SMS como medio de entrega de contenidos es utilizado para los contenidos binarios, como son logos y ringtones monofónicos
- **WAP Push.** Medio de descarga por defecto hoy en día; es utilizado para las descargas de imágenes, juegos y ringtones no monofónicos.

---

<sup>4</sup> La siguiente es una descripción sucinta de los medios de descarga, si entrar en detalle o definiciones que escapan al alcance de este trabajo. Para mayor profundización ver [*WW-WP*] [*WW-OMA*]

## Mensajería Empresas

El servicio de Empresa Móvil permite a las empresas enviar y recibir mensajes cortos, ya sea de forma individual o por intermedio de listas de distribución a teléfonos móviles TELKOM PCS y que la empresa haya definido previamente como habilitados dentro del servicio.

El servicio se presenta en dos modalidades:

- Una interfaz Web que le permite a la empresa realizar todas las tareas relativas al envío y recepción de mensajes, administrar sus usuarios, administrar sus mensajes, etc.
- Una API de conexión con los sistemas propios de la empresa, los que le permiten enviar, recibir y ser notificados de cada envío de mensajes.

Además del servicio de mensajería entre la empresa y los móviles asociados, el servicio Mensajería Empresas Integrado (conexión mediante las API) actúa de plataforma para otros servicios de la compañía, como son:

- **PCS Online.** Aplicación que permite enviar configuración a las aplicaciones de los equipos en terreno. Ej. sistemas de transporte y despacho de mercadería, los que requieren configurar precios.
- **Casa Inteligente.** Sistema implementado en conjunto con empresas de seguridad y la que permite controlar mediante mensajes cortos ciertas funcionalidades de la casa, la cuál cuenta con una serie de equipos con tarjetas SIM para realizar dichas tareas.

# Capítulo V

## Business Activity Monitoring

El presente capítulo introduce en el tema de Business Activity Monitoring (BAM), entregando los conceptos, definiciones y herramientas necesarias para la aplicación del monitoreo.

### BAM

El concepto de BAM fue acuñado por la consultora de IT Gartner Research en 2004 definiéndolo como:

*BAM es una forma de obtener visibilidad instantánea y significativa para operaciones críticas del negocio. Funciona capturando eventos de los sistemas operacionales. Dependiendo del negocio y de la aplicación BAM, un evento puede variar desde el escaneo de códigos de barra hasta la recepción de órdenes o una conversación de un servicio de atención al cliente – y la consiguiente correlación de estos eventos con datos contextualizados. Un registro de antiguas ventas realizadas a un cliente es un ejemplo de datos contextualizados [WP-BI04].*

De la presente definición es necesario hacer ciertos alcances y contextualizar a la industria en que se desarrollará el trabajo.

### Actividad

En base a lo definido como *Actividad [Pág. 74]* entenderemos cualquier proceso, subproceso o tarea que tenga la suficiente relevancia como para monitorear su operación debido a que representa un punto estratégico dentro del proceso global a medir.

### Monitoreo

El proceso de “Monitoreo” de una actividad constituye el obtener y analizar datos de forma periódica para saber el estado de dicha actividad. En forma ideal, dicho periodo debe ser cercano al tiempo real, de manera de cumplir con los objetivos planteados en la definición.

## Contexto de la industria

Dentro del contexto de una empresa de telecomunicaciones, y en particular, la telefonía móvil, la principal actividad es y será *"mantener comunicado al mundo"*.

Con el correr del tiempo y el avance de las tecnologías móviles, el concepto de comunicación dejó de ser únicamente la voz, hoy en día incluye todo lo referente a la comunicación de datos y servicios complementarios o VAS.

Si bien, el desarrollo de este trabajo se centra en lo que son los servicios VAS, es fácilmente extensible al resto de las áreas, procesos y actividades propias de la industria.

Por este motivo, las *actividades a monitorear* se restringen al ámbito de los VAS, los que permitirán analizar el comportamiento, tanto de los servicios como de los clientes que los utilizan, de manera de mejorar y avanzar a un ritmo más adecuado según la demanda del mercado.

## Proceso BAM

La estructura básica del ciclo de trabajo dentro de un sistema BAM se compone de tres pasos [WP-BAM04]:

- **Transformación de los datos.** El origen de los datos puede ser variado en cuanto a contenido y a formato; el primer paso dentro de un sistema BAM es transformar dichos datos de manera de contextualizarlos y relacionarlos de manera coherente.
- **Análisis.** Una vez realizada la estandarización de los datos se analizan los datos recibidos, comparándolos con los indicadores de rendimiento o con los registros históricos de manera de determinar si el proceso se encuentra dentro de los rangos normales. En caso de producirse cierta anormalidad en los datos se genera una *"excepción"*.
- **Respuesta.** En caso de producirse una excepción el sistema es el encargado de gatillar las alarmas necesarias y aplicar las reglas de negocio definidas. La respuesta al aplicar dicha regla de negocio puede ser la activación de procesos automáticos o el envío de una notificación al personal encargado.

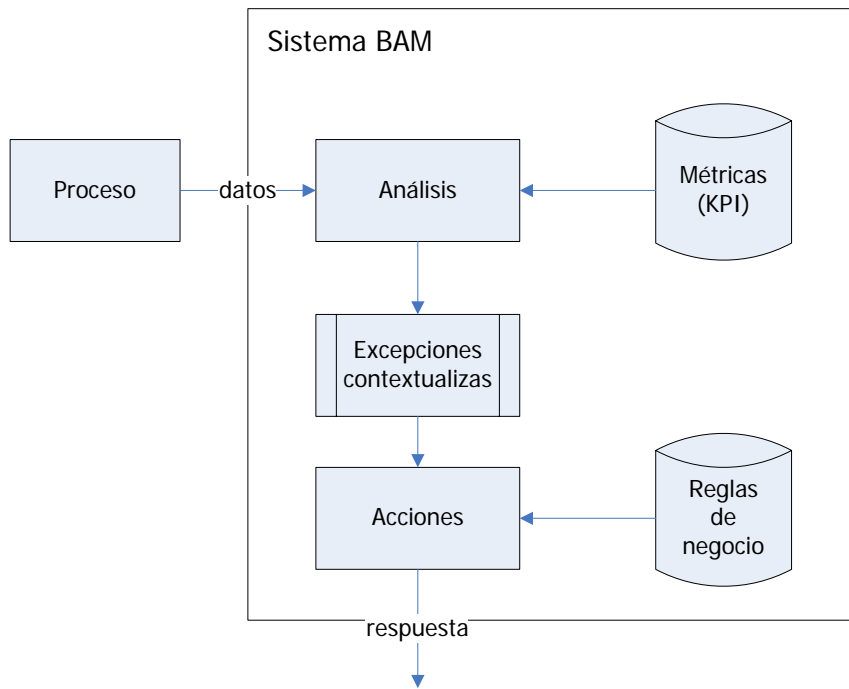


Figura 8 Esquema sistema BAM

## Capítulo VI

### BAM en Movimiento

La siguiente es la presentación de los pasos para la implementación de un sistema de monitoreo BAM sobre la plataforma SDP.

Se presenta a su vez, la arquitectura necesaria y los elementos más importantes de la solución planteada. Dicho modelo de trabajo se aplicará sobre dos de los servicios más representativos dentro de la oferta VAS de TELKOM PCS:

- Content Delivery Platform (CDP) como VAS Masivo
- Mensajería Empresas (ME) como VAS Empresas.

En el capítulo anterior se presentó el flujo de trabajo general de un sistema BAM. A continuación entraremos en detalle respecto a esos pasos y presentaremos los elementos que intervienen en cada etapa.

Posteriormente se entrará en detalle sobre los servicios, planteando la definición de pasos a seguir para la definición de las métricas; la estructura que deben poseer para entregar la información y cómo se desarrollarán en función de los resultados obtenidos.

#### La Arquitectura

Desde el punto de vista conceptual, y siguiendo lo presentado en el capítulo anterior, tenemos que el flujo de trabajo posee tres pasos:

1. Transformación de los datos.
2. Análisis.
3. Respuesta.

Sin embargo, falta determinar de dónde se obtienen los datos, cómo se analizan, cómo y quién determina las respuestas a generar, entre otras preguntas.



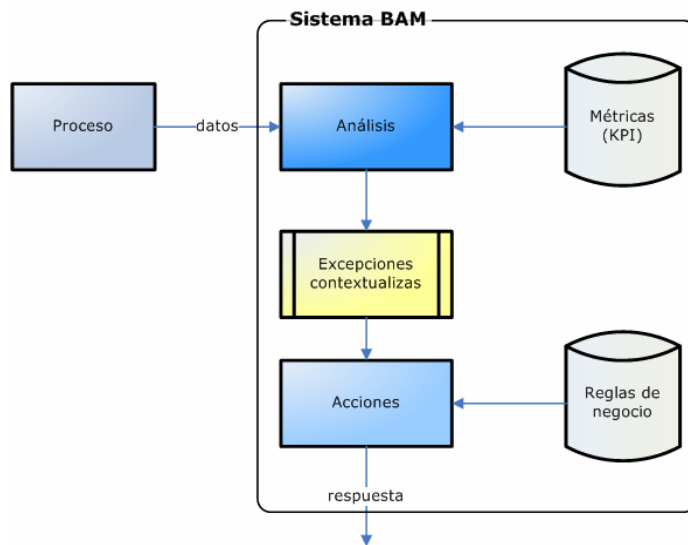


Figura 9 Esquema general de un sistema BAM

## Arquitectura Lógica

Para entrar en el detalle de la arquitectura lógica de un sistema BAM, es necesario separar en tres elementos que conforman el ciclo de monitoreo: el servicio, el BUS de datos y el sistema de monitoreo en sí [WP-RTE03] [WP-ISB06].

### El Servicio

Corresponde al proceso de negocio que se lleva a cabo y el cuál se desea monitorear. Dentro del contexto de trabajo, el proceso, lo lleva a cabo el servicio VAS.

En la presentación de SDP se mostró un esquema de trabajo para lo que son los servicios VAS. Claramente tenemos múltiples servicios y elementos que generan información valiosa para el monitoreo. Es por ello que se hace necesario ordenar y estructurar los datos, de manera que la medición de los distintos KPI sea consistente.

Para ello se incorpora a la plataforma que entrega los datos, un motor de extracción de datos de diversas fuentes.

La función de este elemento es extraer, filtrar y generar los datos para la medición de los KPI.

Este elemento es particular y propio de cada solución o servicio. No así la estructura y formato de la salida de los datos, los que deben cumplir con lo estipulado por TELKOM PCS.

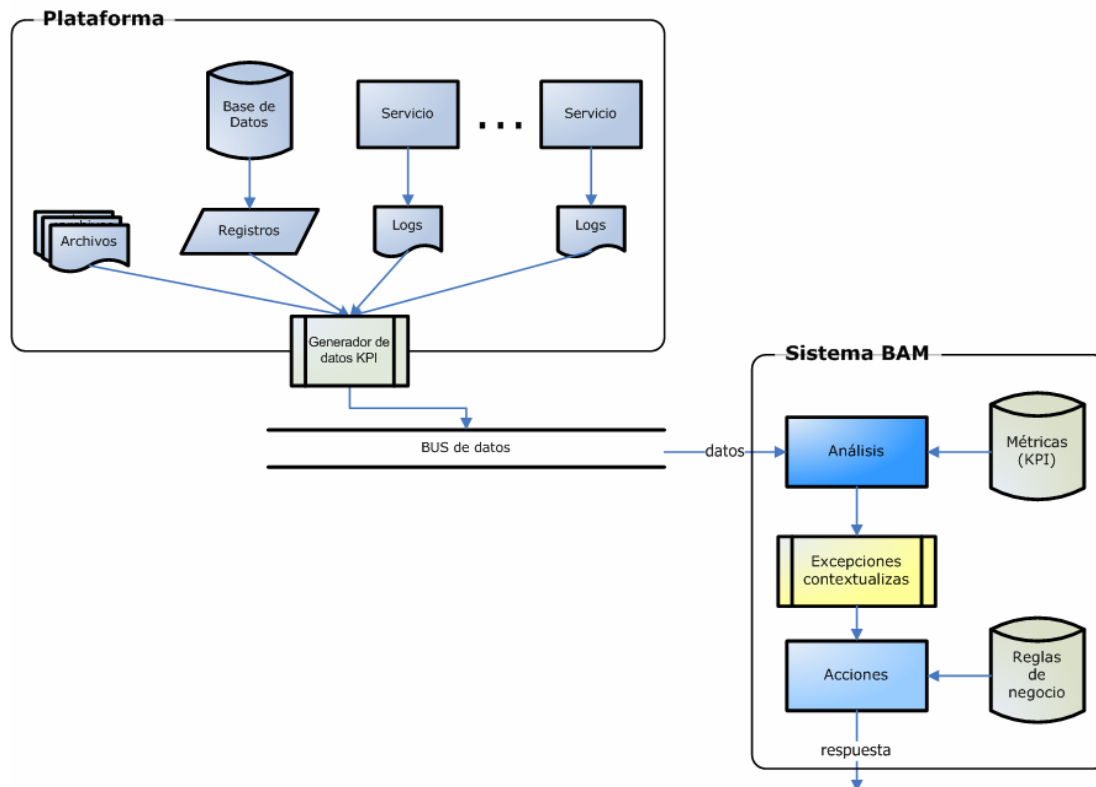


Figura 10 Detalle de Servicio en arquitectura BAM

## BUS de datos

El BUS de datos posee la función de canalizar las distintas fuentes de datos al sistema de medición y monitoreo de la solución BAM.

## BAM Core

El *Core* del sistema BAM lo integran los elementos encargados de realizar el procesamiento para la medición de los KPI.

La definición de BAM plantea el proceso de monitoreo en tres pasos, los que son realizados por dos componentes principales: el Analizador y el Gatillador de acciones o respuestas.

El **Analizador** realiza dos tareas principales.

Su primera labor es la de almacenar los datos. Es quien recibe los datos desde el BUS de datos y debe reunir, normalizar y almacenar los datos en una base de datos dedicada a esta tarea.<sup>5</sup>

Por otro lado, está la labor de análisis, la que se realiza con los datos recién obtenidos y toda la información histórica almacenada en la base de datos. De esa

<sup>5</sup> El diseño y especificación de la base de datos del sistema BAM es parte del Data Warehouse de la compañía y está fuera del alcance de este trabajo.

manera se obtiene, no sólo un valor para el indicador, sino también la tendencia de manera que el siguiente paso en el proceso de monitoreo posea toda la información necesaria.

El proceso de análisis de un KPI es variable y debe ser definido para cada caso.

Es así como en algunos casos un KPI obtendrá su valor actual en base al valor histórico, como en otros casos será generado únicamente con los datos recién obtenidos. Por otro lado el proceso matemático para calcularlo puede ser desde una suma de parámetros hasta complejos cálculos que involucren más indicadores.

Posterior al análisis y previo a la generación de la respuesta del sistema se realiza el manejo de excepciones. Dicha función es compartida entre el analizador y el gatillador.

Por un lado se determina si el valor obtenido corresponde a una excepción (tarea del analizador) lo que de ser afirmativo pone en funcionamiento el motor de alertas (tarea del gatillador) y genera la recomendación más apropiada.

El **Gatillador** es quién recibe los resultados de los análisis y genera la respuesta, el KPI actualizado.

En función de la respuesta recibida determina la existencia de una excepción la cuál activa la base de conocimiento, quién entrega las recomendaciones respuestas para la excepción detectada.

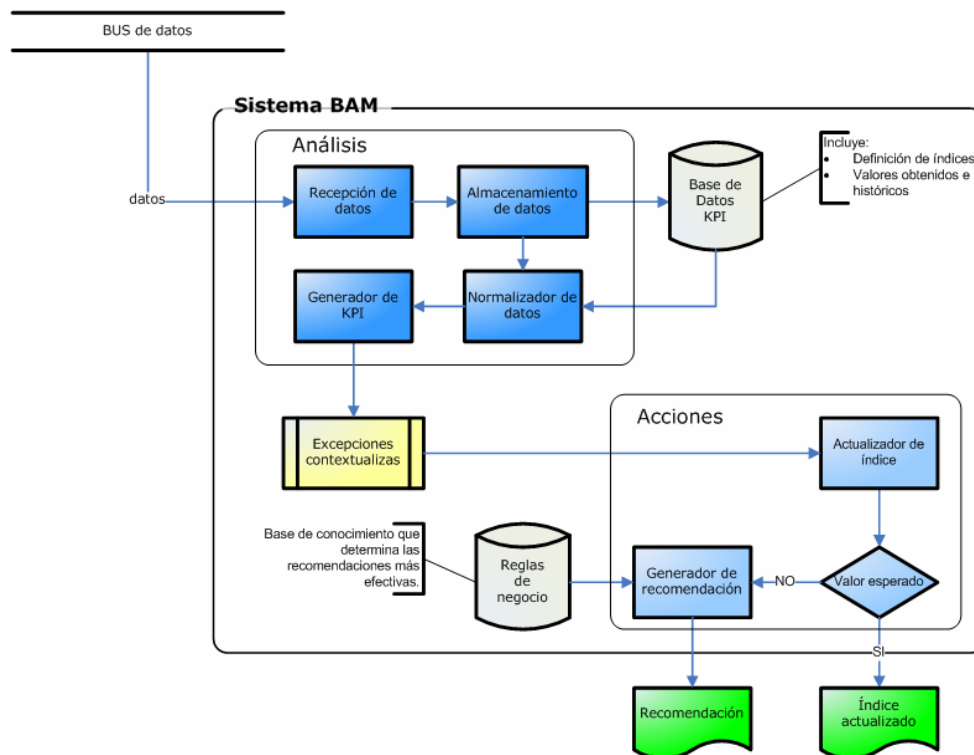


Figura 11 Detalle de BAM Core

Para terminar el detalle de la arquitectura lógica se presenta el esquema completo.

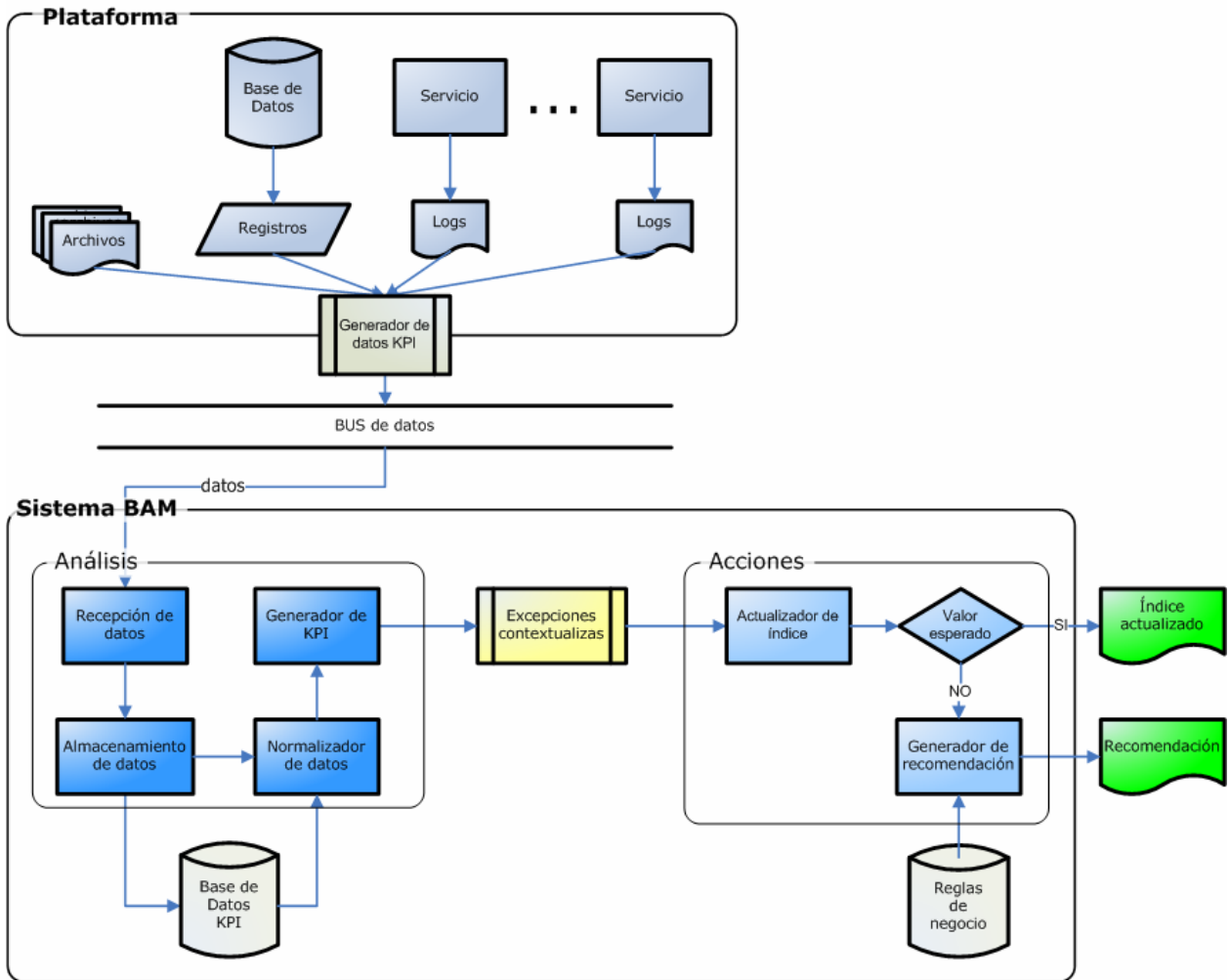


Figura 12 Arquitectura Lógica de BAM

## Arquitectura Física

El detalle de la arquitectura, desde el punto de vista físico y lógico, tiene una alta relación con la tecnología que se utiliza. Es así como al desarrollar un componente en Java, C, Ruby, Python u otro lenguaje, brinda tanto ventajas como desventajas, propias de cada elección y puede requerir hardware de ciertas características.

Por este motivo, sólo se mencionará un esquema arquitectónico de alto nivel, de manera de evitar detalles propios de una implementación particular.

Siguiendo el lineamiento presentado en el punto anterior, consideraremos tres elementos importantes, como son los servicios, el bus de datos y el BAM *core*.

Para el caso de los servicios y la extracción de la información, se cuenta con Servicios del tipo *Adapter [WP-ISB06]*, encargados de la extracción de datos desde distintas fuentes; la agrupación, filtro y mezcla de datos de manera de estructurar los valores y datos que se entregan al sistema de monitoreo a través del bus de de datos.

Dichos servicios se ubican tanto en la granja interna de dónde extraen toda la información importante para los KPI como en la DMZ de dónde se extrae información relativa a los accesos a los servicios.

El siguiente elemento es el Bus de datos. Más allá de la implementación, el Bus de datos es el elemento más importante desde este punto de vista, pues es quién alimenta el servicio de monitoreo, quién transporta toda la información y por lo tanto debe cumplir ciertos requisitos claves de un ISB, como es el mantener los datos seguros, completos, correctos y actualizados [*WP-RTE03*]. Solo de esta manera podrá generar datos válidos para el análisis y posterior toma de decisiones.

El Bus de datos sólo se ubica en la zona interna de la red por motivos de seguridad y debido a que es la zona que genera el mayor flujo de información. La información capturada en DMZ es transmitida a la zona interna previo a su depósito en el bus de datos.

Por último está el servidor BAM, el que incluye el *core* de la solución, encargado de realizar el procesamiento y quién entrega la información necesaria para la toma de decisión frente al rendimiento de los servicios.

Dada la importancia que tiene para el negocio la información provista por este sistema, se contempla el servidor BAM como un clúster.

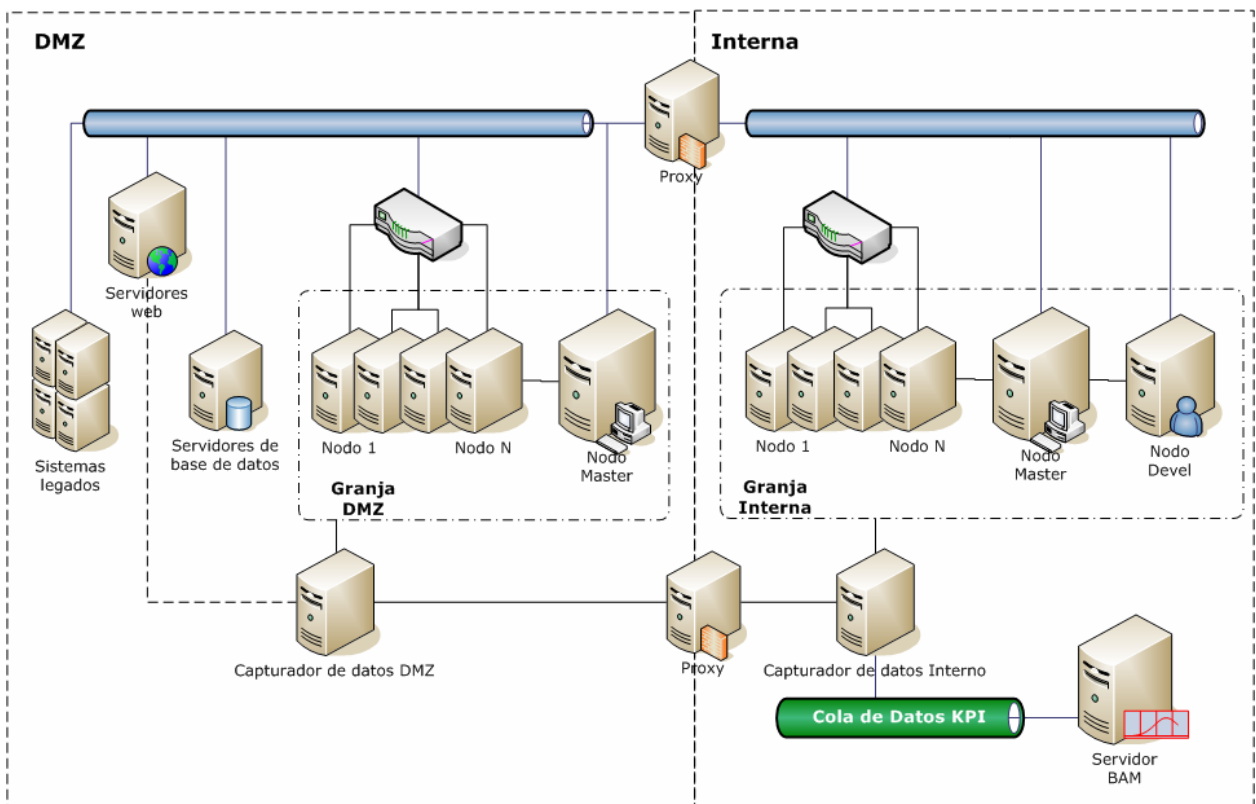


Figura 13 Arquitectura Física de BAM

## Proceso de Monitoreo

El proceso de obtención de los datos se realiza usando los Web Services como principal fuente de datos. A su vez, existen otras fuentes de datos, como son las bases de datos, archivos de configuración, XML, etc.

Cabe notar que para el caso de las bases de datos y los archivos, la forma de extracción de los datos es reactiva, es decir, es el *Adapter* quién debe obtener la información para su procesamiento. No así para el caso de los Web Services en que existe la posibilidad de hacer una extracción proactiva, es decir, es el servicio mismo quién reporta un evento.

No existe una solución única y definitiva para la forma de extraer los datos, dado que el nivel de dinamismo y evolución de los servicios no lo permite. Sólo podemos plantear las distintas alternativas para la entrega de la información según la especificación de Web Services Eventing [WP-WSE06].

Tomando en consideración que los servicios SDP son quienes entregan la información y los servicios *Adapter*, quienes las capturan, tenemos dos formas de entrega de información:

- **Método Pull.** En este caso es el *Adapter* quién hace las consultas necesarias para la obtención de la información, permitiéndole manejar los tiempos y no alterar el flujo normal de los servicios. Para este caso se consulta al servicio por la información, generalmente de manera síncrona, o bien se obtiene la información a partir de los logs. Recomendado para servicios de alta demanda o tiempo de uso.
- **Método Push.** En este caso es el servicio quién envía la información al *Adapter* de manera asíncrona. Recomendado para servicios de baja demanda y breve tiempo de uso.

Una vez que se cuenta con la información, es necesario darle forma para entregar el dato al Bus.

Para la gran mayoría de los casos, el dato es entregado inmediatamente al Bus, sin embargo puede ocurrir que se requiera validación con información del servicio o plataforma a la que pertenece el Web Service, por lo que agrupación de datos, filtros y otro tipo de procesamiento se debe tener presente en esta etapa.

Cabe destacar que el proceso de generación de los datos requiere de un procesamiento de los datos, al igual que la generación del KPI. La diferencia radica en el contexto, puesto que el *Adapter* debe velar por la entrega de valores congruentes, fidedignos y completos, pero relativos a un Web Service o servicio en particular; en tanto que el sistema *core* de BAM debe contemplar la interacción y relación de todos los servicios que actúan en la generación del KPI, además de los datos históricos.

## Aplicaciones reales<sup>6</sup>

A continuación se plantea la aplicación de la metodología ideada con el fin de crear servicios VAS que permitan medir el rendimiento de los mismos de manera de actuar frente a posibles problemas u oportunidades de negocio de manera rápida, ágil y efectiva.

La aplicación se desarrollo según lo especificado a continuación. Sin embargo, tanto la creación de servicios bajo este modelo, como la implantación de la solución BAM requieren de un tiempo mucho mayor al que requiere este trabajo de investigación.

Los resultados obtenidos fueron obtenidos en base al modelo de trabajo, la definición de KPI (independientes de la arquitectura utilizada) y el de procesamiento offline de los logs de los distintos sistemas y plataformas que entregan la información requerida.

---

<sup>6</sup> Lo que a continuación se describe se restringe al trabajo desarrollado por las áreas comerciales y técnicas dentro de la empresa en la que se desarrollo el trabajo. No se contempla su extensión al resto de la estructura organizacional por motivos de tiempo y alcance del trabajo desarrollado.

## Esquema de trabajo

El siguiente es un listado de actividades y tareas elaboradas con el fin de crear un marco referencial para la creación de servicios VAS que contemplen la incorporación de métricas de rendimiento y calidad.

Las etapas de desarrollo y operacional no se contemplan pues su funcionamiento es propio de cada servicio.

1. **Definición de Servicio.**

Se debe entregar un documento que especifique el servicio que se desea implementar, definiendo los alcances que tendrá, los usuarios involucrados e idealmente un roadmap para el servicio.

**Responsable:** Área comercial.

2. **Modelamiento de servicio a nivel usuario/comercial.**

Una vez definido el servicio a implementar se pasa a la etapa de modelamiento en que se definen y se aclaran posibles dudas. Se clarifican los temas comerciales y posibles restricciones que no se contemplaron en una primera instancia. Esto gracias a que el modelamiento exige la declaración de los involucrados y sus roles.

**Responsable:** Área comercial.

3. **Especificación de índices de calidad de servicio a nivel usuario final (KQI).**

El modelamiento BPMN permite definir los elementos y momentos clave en lo que a medición de calidad se refiere.

**Responsable:** Área comercial.

4. **Especificación de índices de rendimiento de servicio a nivel comercial (KPI).**

Del mismo modo como se miden y especifican los índices de calidad, se plantea la definición de los índices de rendimiento comercial del nuevo servicio.

**Responsable:** Área comercial.

5. **Diseño arquitectónico del servicio.**

El diseño arquitectónico busca insertar de una manera sencilla el requerimiento del nuevo servicio dentro del contexto SDP, velando por mantener la estructura armónica de los servicios, es decir, velando porque el nuevo servicio no afecte la continuidad operacional, previendo futuras modificaciones, entre otras cosas. Es un replanteamiento del servicio, desde el punto de vista técnico.

**Responsable:** Área técnica.

6. **Modelamiento de servicio a nivel de plataforma/operacional.**

Este segundo modelamiento tiene como base el acuerdo logrado en el punto anterior, en el que se plantea el servicio desde un punto de vista técnico, el análisis de factibilidad y la arquitectura basada en los servicios ya existentes.



**Responsable:** Área técnica.

7. **Especificación de índices de rendimiento de servicio a nivel de plataforma/operacional (KPI).**

Al igual que la definición de los índices de rendimiento comerciales, se deben definir los índices a nivel de plataforma, y para un correcto funcionamiento del servicio (operacional).

**Responsable:** Área técnica.

Es importante mencionar que las tareas son responsabilidad de un área, pero ello no implica que otras áreas no puedan participar en la definición del servicio o de los indicadores. Como es el caso de áreas relacionadas a finanzas, reclamos, etc.

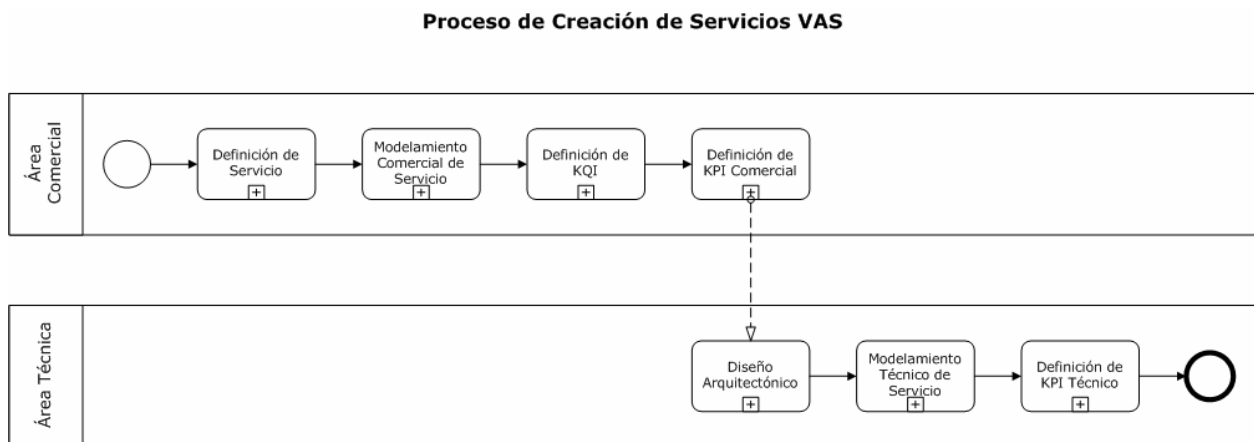


Figura 14 Proceso de Creación de Servicios VAS

A continuación se presentan ejemplos concretos con los servicios mencionados anteriormente.

## CDP

El proceso más importante dentro de lo que es CDP es el de entrega de contenidos, por lo que analizaremos ese proceso, desde un punto de vista global: sin entrar en el detalle de los medios de entrega de contenido como son: WAP, Web, SMS y USSD entre otros [Pág. 27].

Las etapas de definición de servicio y especificación de KQI escapan al alcance de este trabajo y se omiten.

## Modelamiento CDP

En base al diagrama siguiente, hacemos una breve explicación del proceso global, visto desde el punto de vista comercial y técnico.

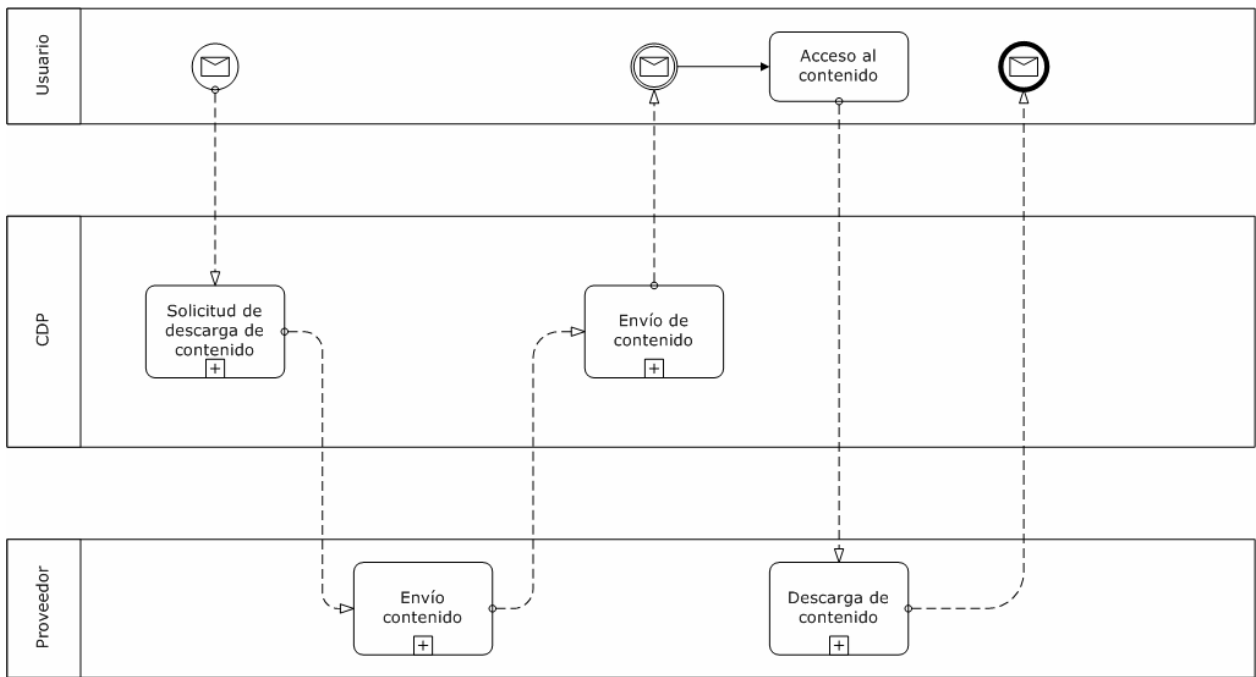


Figura 15 Proceso de Descarga de Contenidos – Área Comercial

Vemos que en el proceso de descarga de contenidos participan tres actores principales:

- El usuario que realiza la descarga de contenido
- La CDP que realiza todo el proceso de entrega de contenidos.
- El proveedor de contenidos (CP) quién posee y entrega el contenido a través de la plataforma.

Desde el punto de vista comercial, lo relevante es que el usuario pueda tener acceso al contenido a través de la plataforma (*Solicitud de descarga de contenidos*) y que esta entregue el mejor contenido de manera rápida (*Envío de contenido*).

Este es el modelo básico del proceso y el que permite a los distintos actores ampliar y estructurar de la mejor manera cómo realizar cada subproceso, gracias a lo especificado por BPMN [Pág. 73].

Es así como podemos ampliar el modelo anterior y mostrar los distintos elementos que conforman los procesos de solicitud y entrega de contenidos.

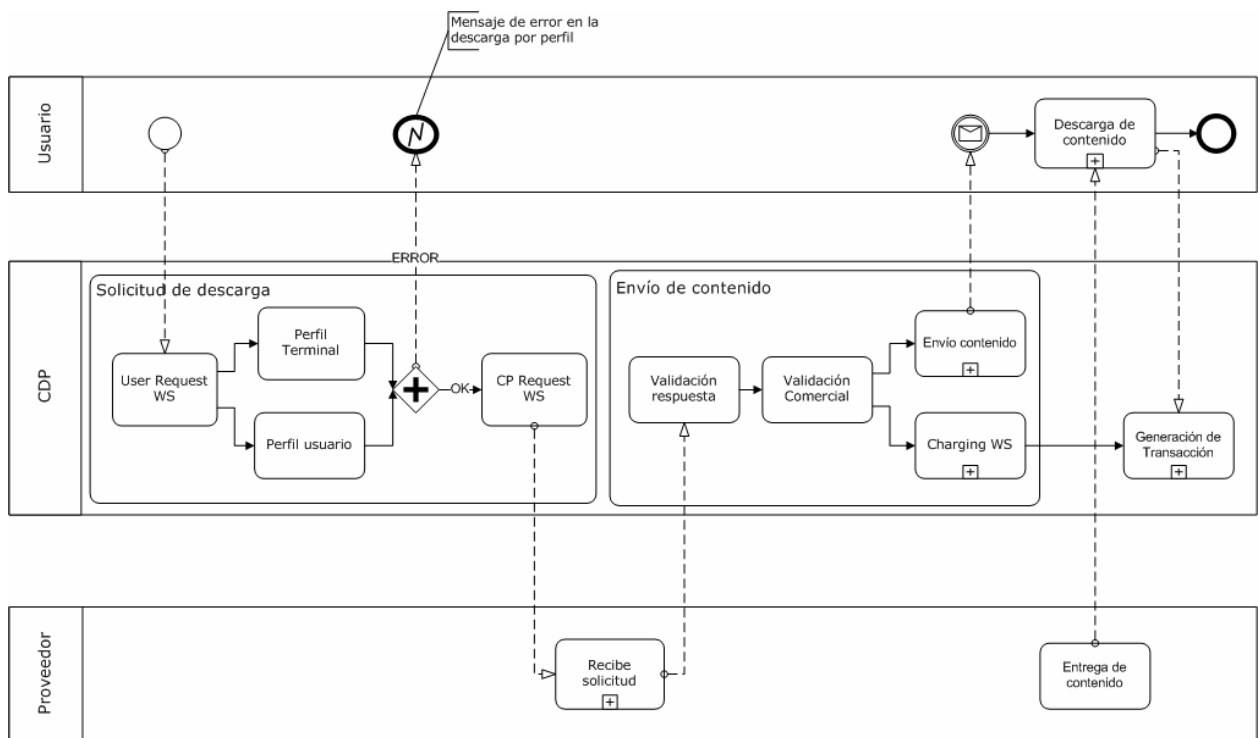


Figura 16 Proceso de Descarga de Contenidos – Área Técnica

En este segundo modelo se amplía el subproceso de Solicitud de descarga para dar paso a la organización de los Web Services que lo conforman, los que incluyen un análisis del perfil del usuario que solicita el contenido, el que determina si el usuario está autorizado para realizar la descarga y si su equipo cuenta con las capacidades para realizar la descarga y uso del contenido.

El segundo subproceso, el de entrega del contenido por parte de la plataforma realiza chequeos del contenido entregado por el proveedor y chequeos comerciales tales como ofertas, bolsas de contenidos, etc., previos a la entrega misma del contenido y la realización del cobro.

Se observa además que el proceso de solicitud puede generar el término de la descarga debido a restricciones del perfil. Este fin inesperado del proceso de descarga genera un mensaje al usuario notificándole el problema.

### Definición de KPI para CDP

Definido los modelos comerciales y técnicos del proceso de descarga podemos definir y especificar los índices de rendimiento respectivos.

En la siguiente tabla se especifica la definición completa de cada KPI [Pág. 77] y cuál es el área responsable de cada una.

Nivel	Id	KPI	Definición	Métrica	Rango	
					min.	máx.
Satisfacción del Cliente	PD01	Tiempo de entrega	Cuánto tiempo toma la entrega del contenido solicitado desde que el usuario hace el requerimiento hasta que lo recibe en su móvil.	seg.	0	60
	PD02	Compleitud	Porcentaje de contenidos sin errores o problemas en la entrega del contenido.	%	95	100
	PD03	Correctitud	Porcentaje de contenidos que el proveedor entrega y corresponda a lo que el usuario solicito con exactitud.	%	95	100
Área Comercial	PD04	Market Share Proveedor	Cuál es el market share por proveedor: 1. Sobre el total de descargas 2. Sobre el total de descargas por tipo de contenido	%	10	99
	PD05	Descargas por contenido	Cuál es la distribución en la descarga de contenidos, en base al tipo de contenido (audio, video, imagen, etc.)	%	0	99
	PD06	Medios de descarga	Cómo se comporta la venta de contenidos según el medio de descarga.	%	10	99
Área Técnica	PD07	Rechazos por Autorización	Cuál es la tasa de rechazos de solicitudes por clientes no autorizados.	%	0	10
	PD08	Rechazos por Saldo	Cuál es la tasa de rechazos de solicitudes por clientes sin saldo.	%	0	15
	PD09	Uso de API	Cuál es el uso de las API de Push por parte de los proveedores validados.	n	0	100
	PD10	Accesos de servicio	Cuánta demanda presentan los centros de mensajería y los servidores por demanda de contenidos.	n	0	100
	PD11	Proveedores con error	Cuál es la tasa de error por parte del proveedor en la entrega de servicios: uptime, contenido erróneo, incompleto, etc.	%	0	5

Tabla 1 KPI CDP

Con los KPI definidos y especificados se debe determinar el momento y lugar del cuál se extraerá la información.

Tomando los modelos anteriores se incluyen los KPI obteniendo los modelos de proceso completo.

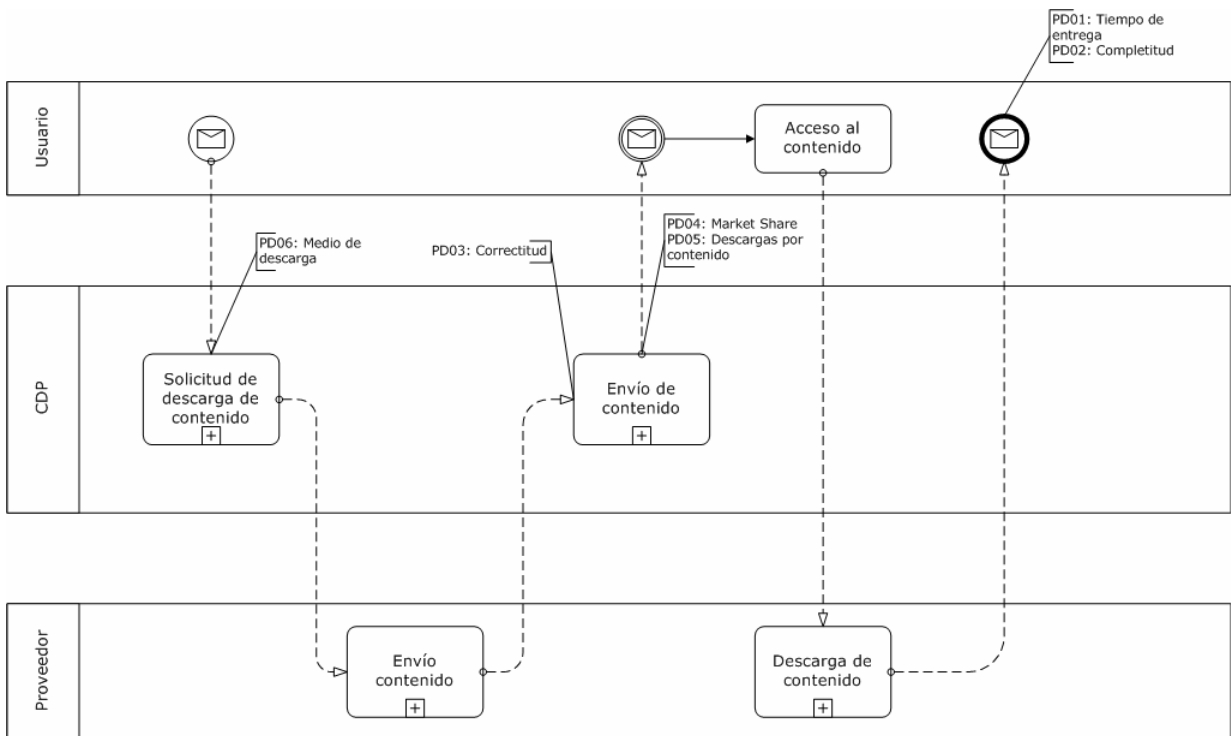


Figura 17 Definición de KPI CDP Área Comercial

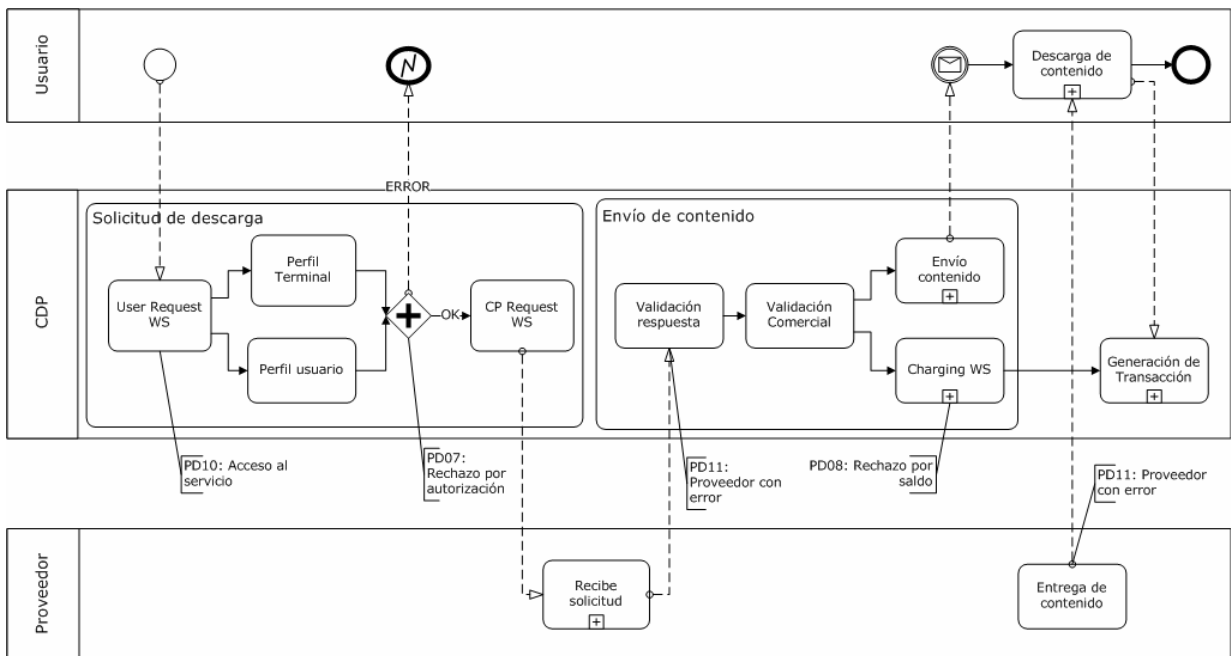


Figura 18 Definición de KPI CDP Área Técnica

## Resultados CDP

Dada la cantidad de índices a medir, se presentan sólo los resultados del primer KPI: **Tiempo de entrega de los contenidos**.

De la Tabla 1, vemos que el tiempo de entrega del contenido se mide desde que el usuario hace la solicitud de descarga, hasta que recibe el contenido en su móvil.

Para ello es necesario hacer un trazado del requerimiento partiendo en *User Request WS*, de dónde se obtiene el MSISDN (número del móvil), el timestamp y el código de contenido solicitado.

Posteriormente se recupera la información del *Generador de Transacciones*, el que entrega la información respecto a la confirmación de la entrega del contenido, el timestamp y el MSISDN del usuario.

Con estos valores se hace un match del MSISDN y el contenido solicitado, para determinar que corresponde a la transacción a medir, para luego hacer la resta entre el timestamp de generación de transacción y el timestamp de recepción de la solicitud.

Tenemos así el tiempo total de entrega de contenido para una transacción. Del mismo modo se realiza el proceso para el resto de las transacciones por el periodo de medición.

Los siguientes son los tiempos promedio, mínimo y máximo de entrega de contenidos para el mes de Octubre de 2006.

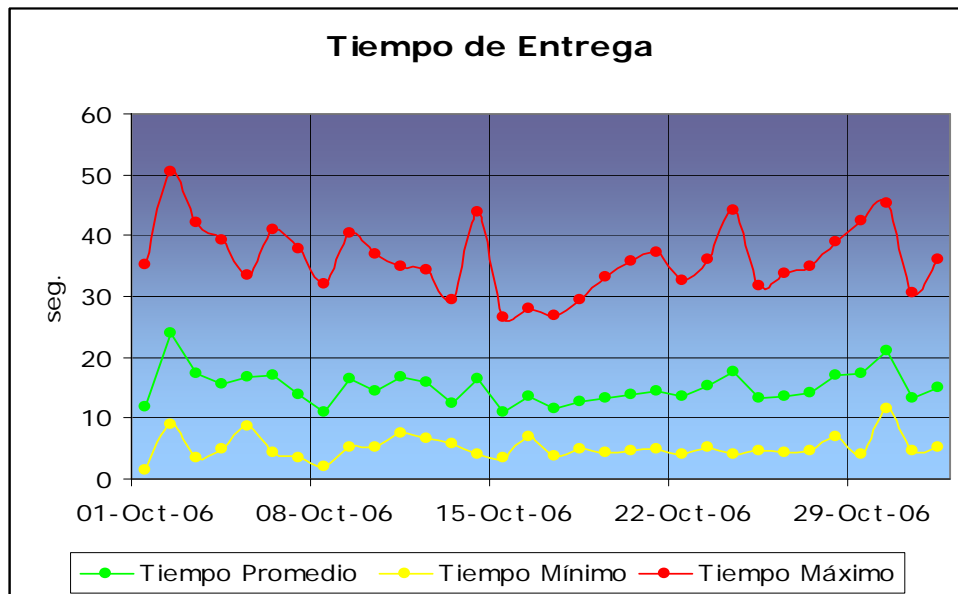


Figura 19 Gráfico KPI Tiempos de Entrega

Día	Tiempo Promedio	Tiempo Mínimo	Tiempo Máximo
01-Oct-06	11,8	1,4	35,3
02-Oct-06	24,0	8,8	50,4
03-Oct-06	17,2	3,5	42,2
04-Oct-06	15,5	4,9	39,3
05-Oct-06	16,6	8,6	33,6
06-Oct-06	17,0	4,4	40,9
07-Oct-06	13,8	3,6	37,8
08-Oct-06	11,1	1,9	31,9
09-Oct-06	16,4	5,3	40,3
10-Oct-06	14,4	5,1	36,9
11-Oct-06	16,8	7,5	34,8
12-Oct-06	16,0	6,7	34,4
13-Oct-06	12,4	5,7	29,5
14-Oct-06	16,3	3,9	43,9
15-Oct-06	11,0	3,6	26,5
16-Oct-06	13,7	6,9	28,0
17-Oct-06	11,4	3,8	26,9
18-Oct-06	12,7	4,9	29,3
19-Oct-06	13,4	4,2	33,1
20-Oct-06	13,9	4,6	35,7
21-Oct-06	14,4	4,8	37,3
22-Oct-06	13,5	4,1	32,5
23-Oct-06	15,2	5,1	36,1
24-Oct-06	17,5	4,1	44,0
25-Oct-06	13,3	4,7	31,7
26-Oct-06	13,7	4,3	33,7
27-Oct-06	14,0	4,5	34,8
28-Oct-06	16,9	6,9	39,0
29-Oct-06	17,2	3,9	42,5
30-Oct-06	21,2	11,5	45,2
31-Oct-06	13,3	4,6	30,5
<b>Promedio Mensual</b>	<b>15,0</b>	<b>5,1</b>	<b>36,1</b>

Tabla 2 Tabla KPI CDP: Tiempos de Entrega

Se observa de los datos presentados en la tabla y el gráfico que el tiempo promedio de entrega es relativamente constante, con una pendiente cercana a cero para las tres curvas.

Se observa además que los primeros días de cada semana los tiempos máximos se incrementan, lo que se debe, entre otras causas, al aumento en el tráfico y las recargas de prepago.

En cuanto al valor mismo del KPI se tiene que el techo definido está bastante sobreestimado respecto a las descargas más lentas, lo que conduce a una redefinición del rango para ese indicador.

## Mensajería Empresas

Dentro de los procesos que realiza el servicio de Mensajería Empresas (ME) está el de envío de mensajes para las empresas que usan la modalidad Integrada [Pág. 29].

Al igual que para el caso CDP, se especifica lo referente al modelamiento de servicio, la definición de KPI y los resultados de ellos. No se contempla la definición de servicio o definición de KQI.

### Modelamiento ME

El sistema de envío de mensajes para ME Integrado incluye un sistema de notificación de envío el que permite a la empresa conocer el real estado de sus envíos.

El siguiente es el modelo de envío de mensajes desde el punto de vista comercial.

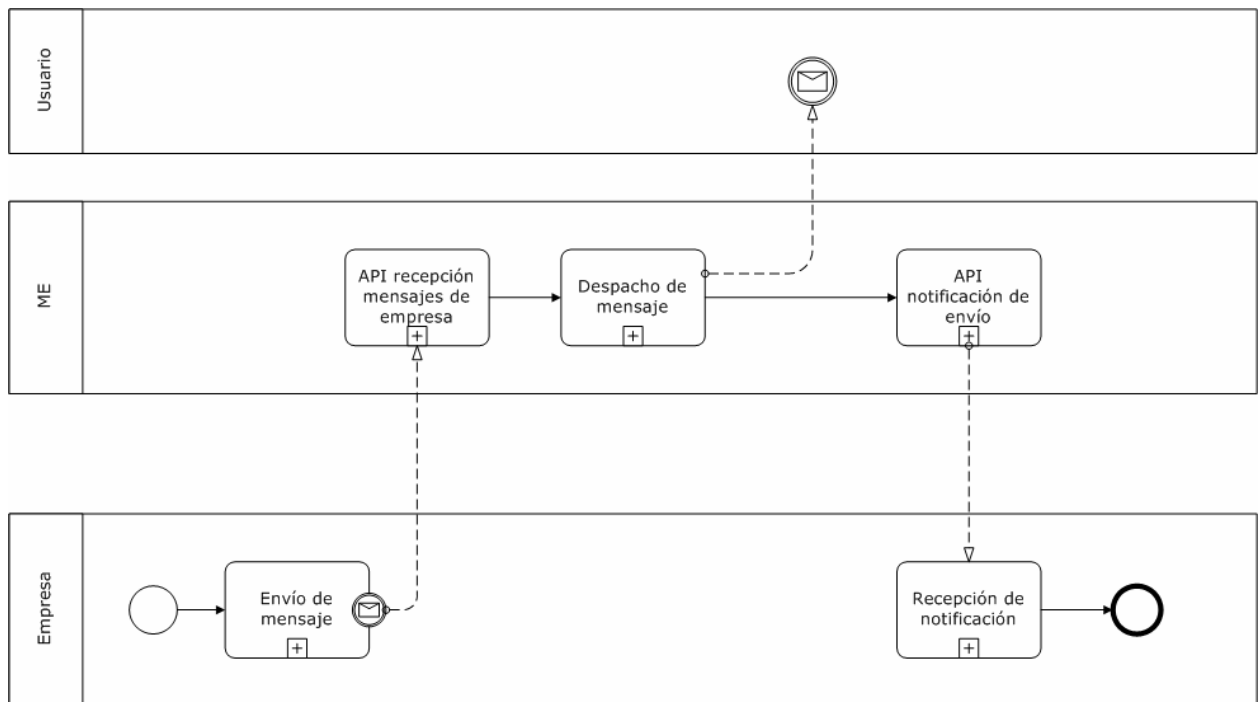


Figura 20 Proceso de Envío de Mensajes – Área Comercial

Del mismo modo, tenemos el modelo desde el punto de vista técnico, el que amplía tanto las API que se entregan a las empresas como el sistema de envío de mensajes.



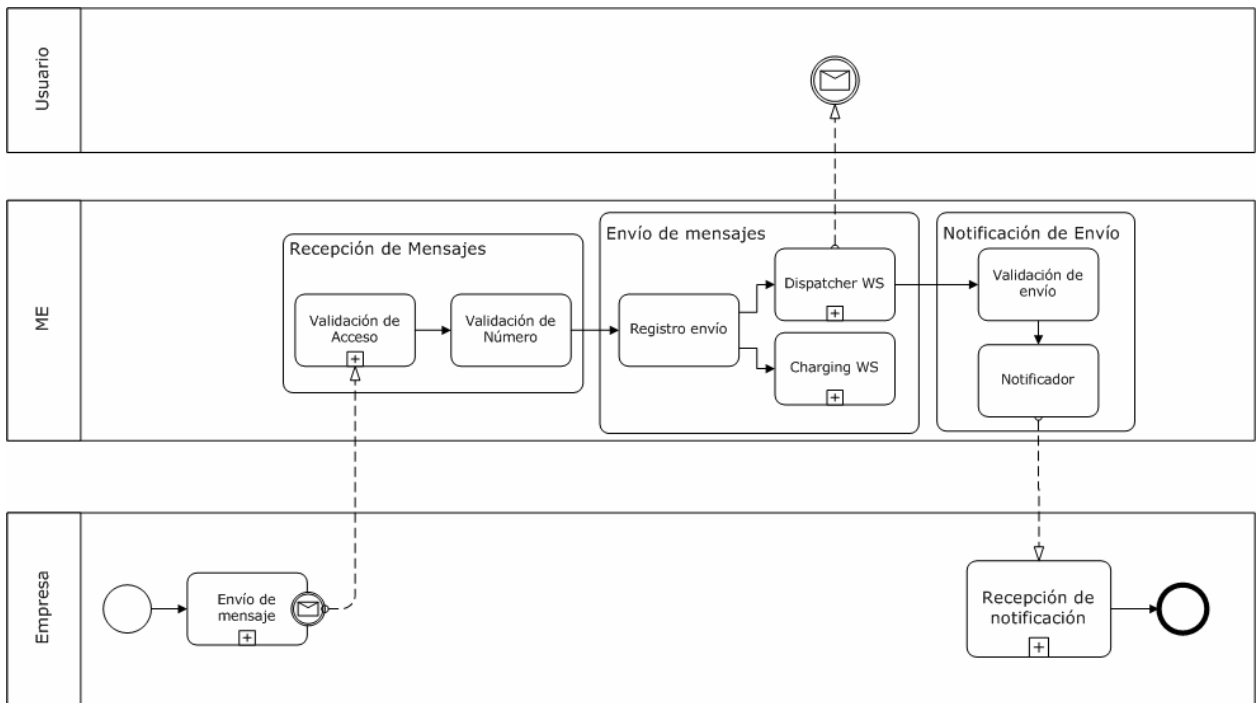


Figura 21 Proceso de Envío de Mensajes – Área Técnica

La recepción se ocupa de la validación de los parámetros entregados por la empresa para el envío del mensaje, tanto de la empresa, como el número al que se le envía el mensaje, el que debe ser un móvil TELKOM PCS de suscripción y que esté habilitado para el servicio.

Se observa además el uso del servicio de cobro (*Charging WS*) el que también es usado en la CDP. Con ello se cumple uno de los principios básicos de SOA [Pág. 64] el de la abstracción y modularización de los servicios.

### Definición de KPI para ME

Definido los modelos comerciales y técnicos del proceso de entrega y notificación de mensajes, podemos definir y especificar los índices de rendimiento respectivos.

En la siguiente tabla se especifica la definición completa de cada KPI [Pág. 77] y cuál es el área responsable de cada una.

Nivel	Id	KPI	Definición	Métrica	Rango	
					mín.	máx.
Satisfacción del Cliente	SE01	Acceso al servicio	Cuánto es el Uptime del servicio tomando en consideración sus diferentes interfaces: Web y API.	%	95	100
	SE02	Velocidad de despliegue	Cuánto es el tiempo promedio de despliegue de las interfaces en la modalidad Web.	ms.	100	1000
	SE03	Login del sistema	Quién y cuántas veces se registra en el servicio diariamente.	n	0	5
Área Comercial	SE04	Móviles por empresa/grupo/cuenta	Cómo se comporta la cantidad de móviles inscritos y activos en el servicio a nivel de empresa, cuenta o grupo.	n	1	500
	SE05	Mensajes por móvil	Cuál es la cantidad de mensajes emitidos por móviles diariamente. Qué empresas son las que hacen mayor uso del servicio.	n	0	10
	SE06	Relación tipo de usuarios	Cómo se comporta la relación entre usuarios internos sobre los externos por empresa.	%	50	100
Área Técnica	SE07	Memoria usada	Cómo se comporta el uso de memoria de la solución.	MB	10	50
	SE08	Tiempo de procesamiento	Cuánto es el tiempo de procesamiento de los requerimientos por etapas.	ms.	10	1000
	SE09	Mensajes por LA	Cuál es la demanda y uso de los centros de mensajería para la recepción y despacho de mensajes por hora.	n	0	500
	SE10	Relación mensajes	Cómo se comporta la relación entre los mensajes emitidos sobre las notificaciones de despacho de dichos mensajes.	%	95	100
	SE11	Tiempo de entrega	Cuánto es el tiempo promedio de despacho y entrega de los mensajes.	seg.	0	5

Tabla 3 KPI Mensajería Empresas

Siguiendo los pasos de definición de servicio, y al igual que para el caso de CDP, se despliega en el modelo comercial y técnico los KPI a medir, en este caso para el proceso particular de la modalidad Integrada.

A continuación los modelos comerciales y técnicos con los KPI correspondientes a cada caso.

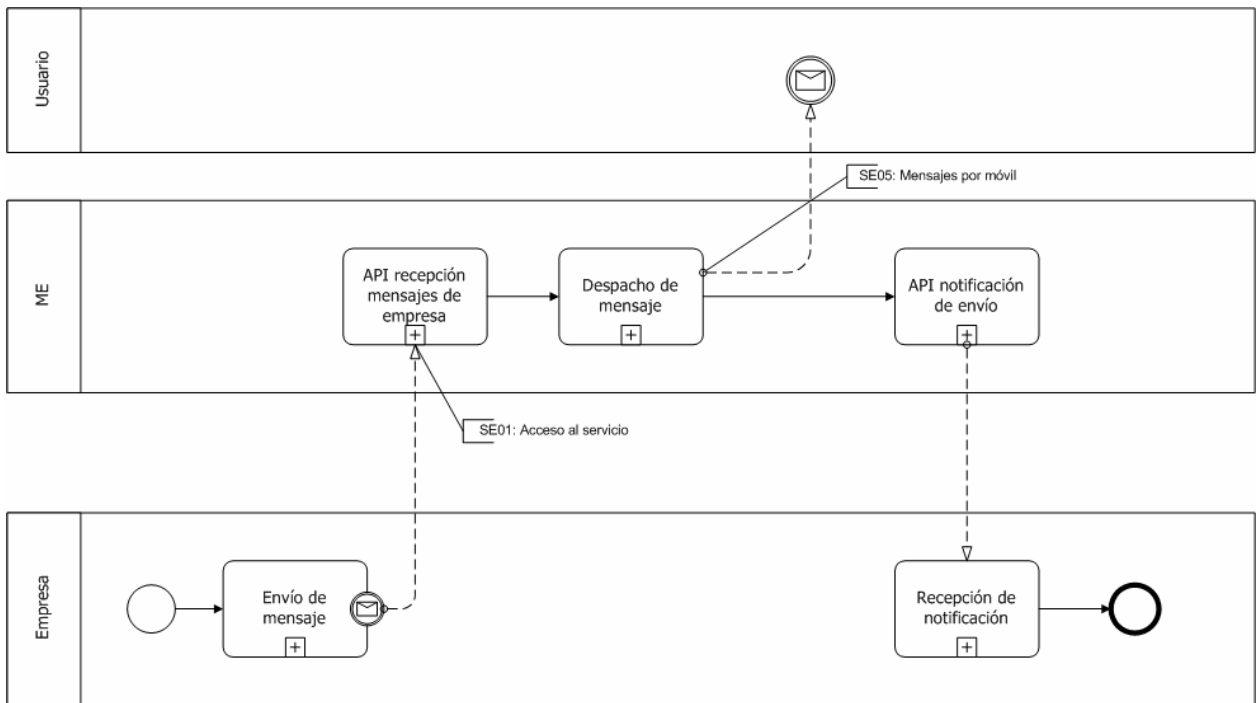


Figura 22 Definición de KPI ME Área Comercial

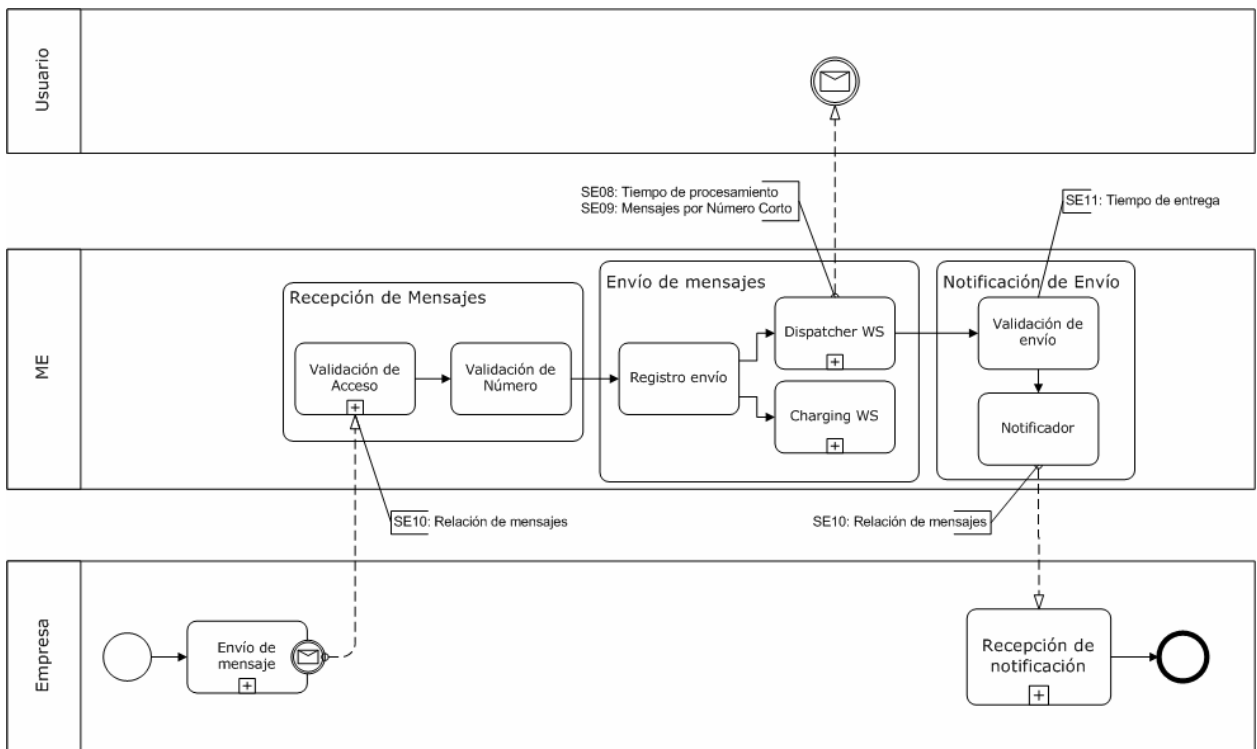


Figura 23 Definición de KPI ME Área Técnica

## Resultados ME

Los resultados obtenidos serán analizados para el KPI 10: **Relación entre mensajes emitidos y mensajes notificados.**

Un mensaje emitido corresponde a un mensaje emitido desde el lado de la empresa, no desde el punto de vista de la plataforma, puesto que este es un servicio que obedece a los requerimientos de la empresa y por ende es ella quién determina el envío del mensaje.

Por otro lado un mensaje notificado corresponde al mensaje de notificación enviado a la empresa.

Los datos necesarios para la medición corresponden a la empresa que emite el mensaje y el número al que se dirige el mensaje; ambos datos se obtienen de la API de recepción y la API de notificación.

La relación se obtiene dividiendo la cantidad de mensajes notificados sobre la cantidad de mensajes emitidos. Este cálculo entrega la información por transacción, cálculo que se debe realizar a todos los mensajes emitidos lo que arroja los siguientes valores para el mes de octubre de 2006.

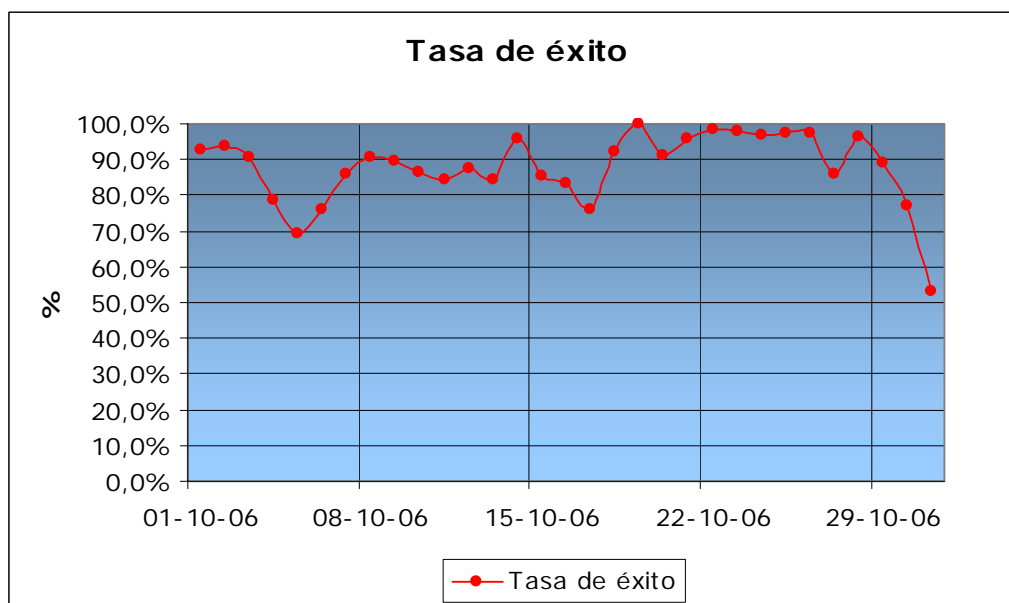


Figura 24 Gráfico KPI Relación mensaje emitido/mensaje notificado

Día	Mensajes Recibidos	Mensajes emitidos	Tasa de éxito
01-Oct-06	7.902	7.340	92,9%
02-Oct-06	11.566	10.855	93,9%
03-Oct-06	12.747	11.580	90,8%
04-Oct-06	13.993	11.004	78,6%
05-Oct-06	15.661	10.823	69,1%
06-Oct-06	14.570	11.107	76,2%
07-Oct-06	13.078	11.262	86,1%
08-Oct-06	12.240	11.080	90,5%
09-Oct-06	12.498	11.179	89,4%
10-Oct-06	17.489	15.162	86,7%
11-Oct-06	13.017	10.961	84,2%
12-Oct-06	13.235	11.585	87,5%
13-Oct-06	13.216	11.169	84,5%
14-Oct-06	10.921	10.456	95,7%
15-Oct-06	8.067	6.894	85,5%
16-Oct-06	13.940	11.632	83,4%
17-Oct-06	13.740	10.449	76,0%
18-Oct-06	12.788	11.808	92,3%
19-Oct-06	12.905	12.899	100,0%
20-Oct-06	12.663	11.574	91,4%
21-Oct-06	10.542	10.082	95,6%
22-Oct-06	7.020	6.919	98,6%
23-Oct-06	11.782	11.524	97,8%
24-Oct-06	11.259	10.908	96,9%
25-Oct-06	11.912	11.624	97,6%
26-Oct-06	11.099	10.808	97,4%
27-Oct-06	14.593	12.560	86,1%
28-Oct-06	10.859	10.487	96,6%
29-Oct-06	8.322	7.403	89,0%
30-Oct-06	16.023	12.368	77,2%
31-Oct-06	20.315	10.797	53,1%
<b>Promedio Mensual</b>	<b>389.962</b>	<b>336.299</b>	<b>87,8%</b>

Tabla 4 Tabla KPI ME: Relación mensaje emitido/mensaje notificado

Se observa de la gráfica de este KPI que se presentaron problemas en los días 4-6, 17 y 30-31 de octubre lo que se debió a: Sobrecarga en los centros de mensajería los días 4 al 6 y problemas en los servidores de los clientes los días 17, 30-31 de Octubre.

Este último caso afecto a los 3 clientes con más tráfico lo que explica la notoria baja en el rendimiento.

Por otro lado se observa que lo definido inicialmente como rango aceptable de este KPI es poco realista, ya que el promedio está bajo el 90%, lo que conduce a un análisis en busca de optimización del servicio y a un replanteamiento del KPI.

# Capítulo VII

## Conclusiones y Discusión

### Conclusiones

Desde su aparición, la arquitectura SOA ha sido presentada como *la* solución a casi todos los problemas de IT.

Un ejemplo típico de problemas son los “silos” tecnológicos, aplicaciones cerradas, complejas e independientes del resto de las aplicaciones, donde cualquier modificación no sólo plantea cambios con altos costos humanos, de tiempo y monetarios, sino que puede conllevar a cambios de diseño para toda la aplicación.

Es así como en el nuevo escenario, los procesos de cobro, autorización y autenticación, mensajería y segmentación, pasan a ser una capa base y común para todos los servicios, logrando unificar criterios, funcionalidades y estandarizando dichos procesos.

La creación y desarrollo de servicios pasa a ser un proceso de organización y orquestación de servicios con el fin de entregar y satisfacer las necesidades de los distintos usuarios.

### SOA como punto de partida

La adopción de SOA en una industria tan mutable y ágil, como es la industria de las telecomunicaciones, implica costos relativos al cambio bastante considerable en el corto plazo, puesto que se debe seguir respondiendo al demandante mercado, pero entrega grandes beneficios en el mediano y largo plazo.

Sin embargo, SOA no es una solución completa, ni desde el punto de vista comercial, ni desde el punto de vista técnico, pues no entrega información respecto del rendimiento de los servicios, ni mucho menos aporta información útil al negocio que permita aprovechar las ventajas de su aplicación como arquitectura.

Si bien estos “silos” realizaban todas las tareas de forma interna, el tema de rendimiento era propio de cada aplicación. No así para el caso SOA, en que los servicios complejos reutilizan los servicios básicos creando la necesidad de monitoreo del rendimiento tanto a nivel de servicio básico, como servicio complejo (producto o servicio final).

La medición de rendimiento de los servicios permite no sólo detectar problemas, y cuellos de botella en los flujos de trabajo, sino que también detectar posibilidades, oportunidades de negocio y mejoras en los procesos internos de cada servicio [WP-B105].

## **Logros obtenidos**

La investigación realizada y el desarrollo de la arquitectura propuesta trajo consigo beneficios casi inmediatos, como la visibilidad de los procesos a alto nivel, es el caso de la entrega de contenidos y el envío de SMS a empresas. Logro importante, puesto que no se había conseguido antes dicha información y no menor dado los resultados encontrados.

Junto a la mejora en la visibilidad de los procesos, y como consecuencia de la misma, está la mejora en los servicios, para todo el ciclo de vida del mismo: desde su creación, desarrollo, puesta en producción y operación.

El trabajo desarrollado no sólo planteó esquemas de trabajo, sino que fueron aplicados en la práctica sobre los dos servicios mencionados permitiendo detectar, a modo de ejemplo, problemas en los procesos internos de tasación de la entrega de contenidos, así como la detección de problemas en los servidores de los clientes del servicio Mensajería Empresas.

## **Las Herramientas**

Además de los resultados y beneficios técnicos obtenidos, la investigación desarrollada dio con un conjunto de iniciativas, comerciales y no comerciales, las que plantean los *Marcos de Referencia* para el futuro desarrollo de este trabajo. Entre estas iniciativas está el desarrollo del "SOA Maturity Model", creado y desarrollado por cuatro empresas dedicadas al desarrollo de soluciones bajo este paradigma.

Iniciativas relevantes para tener en cuenta son las desarrolladas y mantenidas por la WS-I, la W3C, OASIS, OMG y OMA, quienes persiguen estandarizar los procesos relacionados con el uso de Web Services, tales como Orquestación de Servicios, temas de seguridad aplicados a ambientes de sistemas distribuidos como son los Web Services, la arquitectura de servicios basados en Web Services y el reporte proactivo de eventos.

El uso de BPMN fue de gran importancia, ya que permitió usar un lenguaje común entre las áreas comerciales y técnicas, entregando la información necesaria en la granularidad adecuada para cada tipo de usuario y abstrayendo de los problemas típicos de la implementación.

Si a lo anterior añadimos que BPMN permite mapeo a BPEL4WS, el lenguaje para orquestación de Web Services, tenemos no sólo una herramienta para definición de servicios, y especificación de KPI, sino que una herramienta que permite generar los modelos necesarios para la optimización de los flujos de servicios.

## BAM + SOA

Desde el punto de vista del negocio, la aplicación de BAM, entrega las herramientas necesarias para poder tomar decisiones fundamentada e informadamente, donde la entrega de información es en plazos mucho menores a los vistos en años anteriores. Con ello podremos observar que el creciente número de servicios que demanda el mercado puede ser satisfecho de manera rápida y completa, mejorando considerablemente el Time-to-Market.

La aplicación de BAM permite al área comercial conocer y adelantarse a las necesidades y requerimientos de los clientes, y al área técnica estar preparada para enfrentar los continuos cambios en los requerimientos que debe afrontar.

Obviamente estos beneficios a nivel de negocio solo serán observados en el largo plazo. En el corto plazo, lo más relevante y útil es poder contar con las herramientas para la toma de decisiones respecto a lo que actualmente se posee y lo que las tendencias muestran.

En resumen, el desarrollo e implementación de esta arquitectura abre grandes oportunidades y posibilidades de mejorar. Extiende la arquitectura SOA, creando lo que algunos han llamado "SOA 2.0", la que posee la capacidad de respuesta y evolución frente a los cambios del entorno en que se desenvuelve.

El mismo concepto anterior, pero desde el punto de vista de la arquitectura, implica la creación de un vínculo entre la arquitectura SOA (Service-Oriented) y la arquitectura EDA (Event-Driven), concepto que muchas compañías desarrolladoras han intentado insertar en el mercado generando un nuevo "*buzz Word*" en el mercado IT.

Por último, se puede agregar que este nuevo esquema de trabajo genera y demanda mayor participación de todos los actores en el proceso de definición, lo que conlleva una sinergia mucho más enriquecedora desde todo punto de vista: el área de ventas aporta la percepción real de los usuarios, el área operativa incorpora las necesidades y realidades del trabajo día a día, el área comercial indica las tendencias o directrices de las necesidades de los clientes, etc.

Uno de los objetivos de negocio de este trabajo era acortar la brecha entre el mundo de los negocios y el mundo IT. Si bien, no existe **la** solución para esta problemática dadas las diversas realidades de las empresas, esta propuesta logra involucrar a diversas áreas en el proceso de creación y desarrollo de los productos, lo que culmina con el cumplimiento del segundo objetivo de negocio y objetivo técnico, que es el de satisfacer las necesidades de información real, concreta y actualizada respecto a los servicios de valor agregado de una empresa de telecomunicaciones.

Es altamente probable que los resultados obtenidos puedan ser generalizados a otras implementaciones de SOA o a otras arquitecturas en forma de servicios desacoplados e independientes.



## Roadmap

Uno de los mayores problemas del software es el desarrollar sin visión de futuro. Así, su vida útil se acota irremediablemente.

La aplicación de soluciones de monitoreo de servicios, como es BAM no es la excepción, y por ello, un punto importante de este trabajo es presentar las alternativas y pasos a seguir para el desarrollo de este tipo de herramientas.

La idea básica es extender el sistema tanto horizontalmente como verticalmente, todo ello sin dejar de lado las mejoras necesarias y continuas de su implementación interna (Ver **Figura 25**).

### Dimensión de los Procesos

La extensión horizontal tiene relación con la aplicación del sistema sobre el resto de los servicios y procesos de la compañía. La aplicación sobre la plataforma VAS es sólo un primer paso, un paso importante, dado el perfil artesanal con el que cuentan los servicios VAS dentro de la industria de las telecomunicaciones nacional.

Dentro de este contexto, el paso siguiente debe ser la extensión del monitoreo a los procesos internos de la empresa, con el fin de detectar problemas o cuellos de botella en los flujos, además de administrar y gestionar la información que dichos procesos manejan con el fin de mejorar y evolucionar de acuerdo a las reales necesidades del negocio y la industria.

Los procesos más importantes que debiesen contemplarse dentro del roadmap de la solución BAM son los procesos que dan soporte a la plataforma (facturación, segmentación, mensajería, etc.) y los procesos relacionados al monitoreo de los servicios de voz.

### Dimensión del Negocio

La dimensión vertical dice relación con el aporte del sistema al proceso de negocio.

El concepto de BAM permite el monitoreo de procesos de negocio en todo el sentido de lo que entendemos por proceso, tanto a la entrega de servicios, como al proceso de adquisición de materiales.

El sistema BAM planteado aporta no sólo conocimiento respecto al comportamiento de los servicios VAS sino que permite visualizar las necesidades del mercado y las oportunidades de nuevos productos y servicios.

Si sumamos la extensión sobre el resto de los procesos, el aporte no sólo será a la creación de nuevos servicios que satisfagan necesidades, sino que permitirá mejorar de manera considerable la gestión interna a nivel global.

La creación y aplicación de herramientas de Business Intelligence, como son los Scorecards, y Dashboards permiten centralizar toda la información de la compañía en unas pocas variables, las que son visualizadas por el personal adecuado en el momento adecuado, permitiéndoles tomar las decisiones de manera oportuna e informada.

Si bien un sistema BAM no incluye en su definición o aplicación, interfaces de control, el primer paso en esta dimensión es el crear las interfaces que permitan el monitoreo de rendimiento de manera gráfica, para luego ir ampliando e integrando dichas interfaces con sistemas de alarmas, notificaciones y otras herramientas de gestión y comunicación.

En la medida que se vaya extendiendo la aplicación de este sistema al resto de los procesos, se podrá ampliar el número y el tipo de usuarios que harán uso de este sistema, hasta cubrir los principales usuarios al interior de la empresa.

### **Dimensión Tecnológica**

Una última dimensión y no por ello menos importante es la dimensión tecnológica, la que permite mantener, mejorar y hacer evolucionar el propio sistema de monitoreo.

La arquitectura SOA ha ido tomando fuerza en los últimos años, lo que ha dado origen a la necesidad de crear un roadmap para su implantación: SOAMM.

Junto con esta evolución en la implantación de SOA ha surgido la necesidad de integrarla con arquitecturas orientadas a los eventos (EDA) los que permiten de manera natural la generación y aplicación de sistemas BAM.

Es así como la aplicación de BAM sobre SOA conlleva el estudio, análisis y aplicación de patrones arquitectónicos EDA y la adhesión de estándares que faciliten su aplicación, como es el estándar WS-Eventing.

Respecto al proceso de recolección y estructuración de los datos existen varias tendencias y tecnologías, como son: Extract Transform Load (ETL). Enterprise Application Integration (EAI) y Enterprise Information Integration (EII), entre otros [WP-DI03].

Sin embargo, la mayoría de dichas herramientas están enfocadas a procesos de Data Warehouse y/o la integración y comunicación de aplicaciones empresariales entre sí. Por ello, y dadas las características de la arquitectura sobre la que se trabaja, en la que se generan procesos de análisis en función de los eventos que ocurren, las herramientas y conceptos que deberían tenerse en cuenta son los de Event Stream Processing (ESP) y Complex Event Processing (CEP), ambos orientados para su aplicación sobre arquitecturas SOA.

El transporte de los datos también debe evolucionar, en este sentido, la aplicación e integración con el Enterprise Service Bus (ESB) será un paso fundamental para consolidar y asegurar el transporte de datos.

Si bien el proceso de análisis de los datos no debiese cambiar, salvo por cambios en la definición y especificación de los KPI, la base de conocimientos debe ser alimentada y mantenida de manera que las respuestas y acciones generadas tengan algún sentido práctico y útil. Para ello, es necesario definir, más que pasos a seguir, la especificación de responsables al respecto.

Lo anterior permite mantener el sistema BAM activo y útil a través del tiempo, además de ir incorporándolo a las distintas áreas y labores de la empresa.

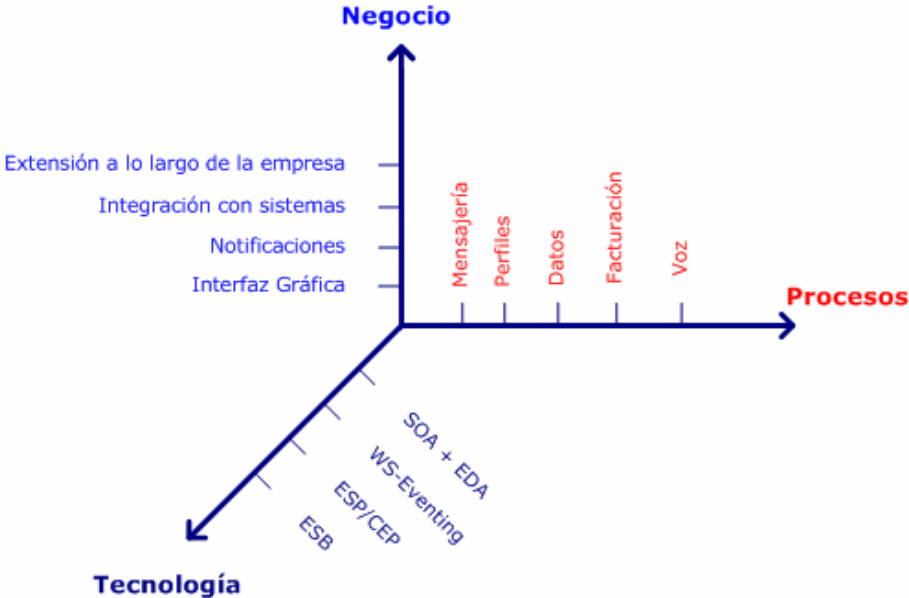


Figura 25 Roadmap de la Solución

# Bibliografía

## Monografías

- [WP-RSOA04] BECKHAM, Charles, CRUPI, John, FAST, Todd On The Road To SOA JavaOne Conference, 2004 Consulta en: <<https://developers.sun.com/learning/javaoneonline/2004/javatechweb/TS-3203.pdf>>
- [WP-BPMI06] BUSINESS Process Modeling Notation (BPMN) Specification Version 1.0 BPMN, Febrero 2006 [Consulta: Julio 2006] Consulta en: <[http://bpmn.org/Documents/OMG\\_Final\\_Adopted\\_BPMN\\_1-0\\_Spec\\_06-02-01.pdf](http://bpmn.org/Documents/OMG_Final_Adopted_BPMN_1-0_Spec_06-02-01.pdf)>
- [WP-SOA04] DATZ, Todd What you need to know about Service-Oriented Architecture [online] CIO Magazine, Enero, 2004 [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.cio.com/archive/011504/soa.html>>
- [WP-TSD05] DELLER, Andy Telecommunication Platform for Service Delivery Oracle, 2005 Consulta en: <<http://www.oracle.com/global/pl/telco/SDP%20Introduction%20-%20Poland%20Tech%20Day.ppt>>
- [WP-BPM04] ECKERSON, Wayne Best Practice in Business Performance Management: Business and Technical Strategies [online] TDWI Report Series, Marzo 2004 [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.tdwi.org/research/display.aspx?ID=7105>>
- [WP-DI03] ECKERSON, Wayne, WHITE, Colin Evaluating ETL and Data Integration Platforms [online] TDWI Report Series, Marzo 2003 [Consulta: Julio 2006] Disponible en: <[http://mimage.hummingbird.com/alt\\_content/binary/pdf/collateral/mc/etlreport.pdf](http://mimage.hummingbird.com/alt_content/binary/pdf/collateral/mc/etlreport.pdf)>
- [WP-BI05] FERGUSON, Mike Integrating Business Intelligence Into the Enterprise: Part IV [online] Business Integration Journal, Julio, 2005 [Consulta: Abril 2006] Disponible en: <<http://www.bjonline.com/index.cfm?section=article&aid=88>>
- [WP-BI04] FRYMAN, Harriet Applying All Your (Business) Intelligence [online] Darwin Magazine, Marzo, 2004 [Consulta: Abril 2006] Disponible en: <<http://www.darwinmag.com/read/030104/bizintell.html>>
- [WP-ISB06] HOWARD, Phillip SOA and Information Services [online] Bloor Research, Marzo 2006 [Consulta: Junio 2006] Disponible en: <<http://www.bloor-research.com>>
- [WP-BAM04] NESAMONEY, Diaz BAM: Event-Driven Business Intelligence for the Real-Time Enterprise [online] DMR Review Magazine, Marzo, 2004 [Consulta: Abril 2006] Disponible en: <[http://www.dmreview.com/editorial/dmreview/print\\_action.cfm?articleId=8177](http://www.dmreview.com/editorial/dmreview/print_action.cfm?articleId=8177)>
- [WP-SOAWS] NEW to SOA and Web Services [online] IBM developerWorks [Consulta: Marzo 2006] Disponible en: <<http://www-128.ibm.com/developerworks/webservices/newto/>>
- [WP-BPMN03] OWEN, Martin, RAJ, Jog BPMN and Business Process Management, An Introduction to the new Business Process Modeling Standard [online] Popkin Software, Septiembre 2003 [Consulta: Junio 2006] Disponible en: <[http://www.bpmn.org/Documents/6AD5D16960.BPMN\\_and\\_BPM.pdf](http://www.bpmn.org/Documents/6AD5D16960.BPMN_and_BPM.pdf)>

- [WP-ESDP05] PRESENTACION Ericsson Service Delivery Platform Diciembre 2005
- [WP-SOABPM] PTAK, Jasmine N. SOA needs BPM [online] Noel and Associates, Marzo, 2006 [Consulta: Junio 2006] Disponible en: <<http://www.soainstitute.org/articles/article/article/soa-needs-bpm.html>>
- [WP-SOAM06] SOA Maturity Model Sonic Software, Febrero 2006 Consulta en: <[http://www.sonicsoftware.com/solutions/service\\_oriented\\_architecture/soa\\_maturity\\_model/index.ssp](http://www.sonicsoftware.com/solutions/service_oriented_architecture/soa_maturity_model/index.ssp)>
- [WP-BAM03] STRANGE, Kevin H., GASSMAN, Bill Digging Deeper into Business Activity Monitoring [online] Gartner Research, Julio 2003 [Consulta: Julio 2006] Disponible en: <<http://www.gartner.com/pages/story.php.id.8910.s.8.jsp>>
- [WP-SDP] SYMSOFT Nobill Service Delivery Platform Home Page SymSoft, Abril 2005 Consulta en: <<http://www.symsoft.se/show.php?id=1021140>>
- [WP-SDP05] THE Service Delivery Platform: A Collaborative Approach to Agile Business Cape Clear Software, Mayo 2005 Consulta en: <<http://www.capeclear.com/download/whitepapers/CapeClearSDPwhitepaper.pdf>>
- [WP-WSE06] WEB Services Eventing (WS-Eventing) W3C, Marzo 2006 [Consulta: Octubre 2006] Consulta en: <<http://www.w3.org/Submission/WS-Eventing/>>
- [WP-RTE03] WHITE, Colin Building the Real-Time Enterprise [online] TDWI Report Series, Noviembre 2003 [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.dw-institute.com/display.aspx?ID=6841>>
- [WP-BPMN] WHITE, Stephen A. Introduction to BPMN [online] IBM Corp., Febrero 2005 [Consulta: Julio 2006] Disponible en: <[http://bpmn.org/Documents/Introduction to BPMN.pdf](http://bpmn.org/Documents/Introduction%20to%20BPMN.pdf)>

## Libros

- [L-BPM05] BALLARD, Chuck, et al. Business Performance Management...Meets Business Intelligence" IBM RedBooks, Julio 2005 224 p. ISBN 738493635
- [L-WSSOA03] BARRY, Douglas K. Web Services and Service Oriented Architecture: The Savvy Manager's Guide Morgan Kauffmann Publishers, Abril 2003 245 p. ISBN 1558609067
- [L-SOAWS04] ENDREI, Mark, et al. Patterns: Service Oriented Architecture and Web Services IBM RedBooks, Abril 2004 370 p. ISBN 073845317
- [L-ESB05] KEEN, Martin, et al. Patterns: Integrating Enterprise Service Buses in a Service Oriented Architecture IBM RedBooks, Noviembre 2005 352 p. ISBN 738492930
- [L-ESOA05] KRAFZIG, Dirk, BANKE, Karl, SLAMA, Dirk Enterprise SOA. Service Oriented Architecture Best Practices Prentice Hall, Noviembre 2004 408 p. ISBN 131465759

## Portales y sitios web

- [WW-BPM] BPM Forum [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.bpmforum.org>>
- [WW-BPMG] BPMG [Consulta: Agosto 2006] Disponible en: <<http://www.bpmg.org/>>

- [WW-BPMN] BPMN [Consulta: Agosto 2006] Disponible en: <<http://www.bpmn.org>>
- [WW-IEEE] INSTITUTE of Electrical and Electronics Engineers [Consulta: Octubre 2006] Disponible en: <[http://standards.ieee.org/reading/ieee/std\\_public/description/se/1471-2000\\_desc.html](http://standards.ieee.org/reading/ieee/std_public/description/se/1471-2000_desc.html)>
- [WW-OMG] OBJECT Management Group (OMG) [Consulta: Abril 2006] Disponible en: <<http://www.omg.org/>>
- [WW-OMA] OPEN Mobile Alliance (OMA) [Consulta: Abril 2006] Disponible en: <<http://www.openmobilealliance.org/>>
- [WW-OASIS] ORGANIZATION for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS) [Consulta: Abril 2006] Disponible en: <<http://www.oasis-open.org>>
- [WW-PDESC] PORTAL Descargas ENTEL PCS [Consulta: Octubre 2006] Disponible en: <[http://www.entelpcs.cl/nuevo\\_productosyservicios/index.iws](http://www.entelpcs.cl/nuevo_productosyservicios/index.iws)>
- [WW-TDWI] THE DataWareHouse Institute (TDWI) [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.tdwi.org>>
- [WW-WP] WIKIPEDIA [Consulta: Abril 2006] Disponible en: <<http://en.wikipedia.org>>
- [WW-WF] WORKFLOW Research [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.workflow-research.de/index.htm>>
- [WW-W3C] WORLD Wide Web Consortium (W3C) [Consulta: Octubre 2006] Disponible en: <<http://www.w3.org/>>

## Softwares relacionados

- [SW-ABPEL] ACTIVEBPEL [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.activebpel.org/>>
- [SW-TBPMS] BPMS [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.tibco.com/solutions/bpm/default.jsp>>
- [SW-F] FUEGO [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.fuego.com/default.htm>>
- [SW-BRMS] ILOG BRMS [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.ilog.com/solutions/business/bpm/demos/index.cfm>>
- [SW-IBPMS] INTALIO BPMS [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.intalio.com/>>
- [SW-MDUML] MAGICDRAWUML [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.magicdraw.com/>>
- [SW-SPM] SAVVION Process Modeler [Consulta: Mayo 2006] Disponible en: <<http://www.savvion.com/products/modeler.php>>

# Anexo A

## Service Oriented Architecture

El presente no pretende ser un extenso y detallado resumen de los conceptos involucrados dentro de lo que es "**Arquitectura Orientada a Servicios**". Es un breve resumen de los elementos y conceptos involucrados en el desarrollo de esta memoria y que deben ser definidos previo a su utilización.

### SOA

En el último tiempo, el concepto de SOA ha surgido en innumerables ocasiones como *la* arquitectura a implementar, por sus grandes beneficios, tanto técnicos como de negocios.

Sin embargo, SOA no es un acrónimo para denominar una arquitectura de software; es un nuevo paradigma en la entrega de servicios IT, una arquitectura que se basa en la interrelación con diferentes sistemas, una infraestructura de software y modelamiento basada en estándares de la Web.

Una buena aproximación a SOA como respuesta a la evolución y necesidad de estas integraciones, es a través de un vistazo a los paradigmas de software desde los orígenes de los sistemas corporativos hasta nuestros días.

### Orígenes y evolución

Desde los orígenes de la computación a nivel empresarial se ha visto una continua evolución en sus capacidades y exigencias.

En la década de los 70s y 80s surgen los primeros sistemas, aplicaciones que incluían desde la base de datos hasta la aplicación gráfica (cuando existía), independientes entre si, cuya operación era dependiente de donde residía, con funciones altamente especializadas y donde la comunicación con otros sistemas era manejada en forma manual, mediante el uso de cintas, tarjetas u otro medio de la época.

Con el continuo surgimiento de este tipo de sistemas, la necesidad de comunicación entre los sistemas comenzó a tener importancia.

El mayor problema de esta integración, era la infraestructura que poseían dichos sistemas, inadecuada para una fácil comunicación, con lo que requería desarrollos considerables para lograr comunicación.

Surgen así los middlewares, sistemas que actúan como canales de comunicación entre distintos sistemas y que permiten comunicar de manera más sencilla los distintos procesos entre si; independiente del lenguaje de programación en que se desarrollo la aplicación o la arquitectura que poseía.

Si bien los middlewares cumplían su objetivo, no permitían el escalamiento o extensión de los sistemas conectados. Lo que nuevamente implicaba modificaciones o desarrollos sobre los sistemas existentes.

Con la masificación del paradigma de *Orientación de Objetos*, surgen librerías que encapsulan los distintos usos dentro de los sistemas y el nuevo diseño de sistemas orientado en Componentes, bloques de software que entregan ciertas funcionalidades, y permiten desarrollos más rápidos de sistemas.

El desarrollo de la Web, intensificó la utilización de estos elementos. Aplicaciones y sistemas evolucionaron a un esquema comunicado, con diseño en capas que permitía la reutilización de ciertos elementos dentro de los denominados componentes.

Sin embargo, la aparición de nuevas y más complejas tecnológicas exigían una mayor flexibilidad ante el continuo cambio, mayor adherencia a las necesidades del negocio y la necesidad de herramientas de trabajo que permitieran a los desarrolladores responder en forma rápida y con buenos estándares de calidad.

Fue así como los componentes pasan a ser elementos encargados de entregar *servicios* específicos y definidos.

La *Orientación a Servicios* entrega elementos independientes entre si, capaces de integrarse con un bajo acoplamiento, sin-estado y creando así un ambiente mucho más propicio para responder de forma ágil a los fluctuantes cambios en los requerimientos de negocio que enfrenta el mundo TI.

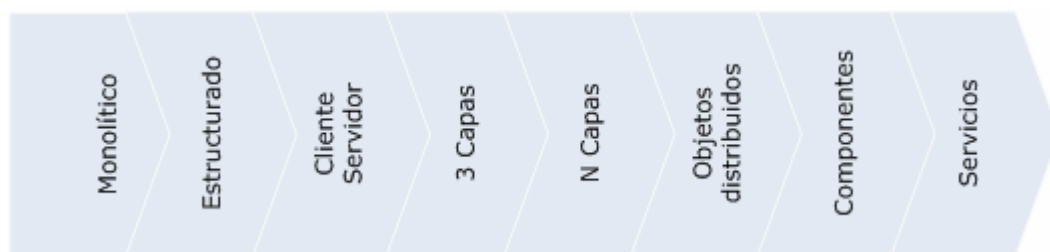


Figura 26 La evolución en la arquitectura de software

La Arquitectura Orientada-a-Servicios (SOA) es planteada así como la evolución lógica de los sistemas que demandan una alta flexibilidad, con continuos cambios en los requerimientos y que necesitan una alta interacción con otros sistemas.

## Arquitectura de Software



La definición formal de Arquitectura de Software puede entenderse como una vista global de un sistema de software, lo que involucra principalmente sus interfaces, las entidades que lo componen y el ambiente en el cual se desenvuelve el sistema. Pero sin tomar parte en los detalles de la implementación

Desde un punto de vista técnico podemos definir la arquitectura de software como [WW-WP]:

- Una **representación** de un sistema, porque detalla el transporte de la información manejada, las entidades involucradas en el procesamiento de dicha información y las reglas que gobiernan dicha organización.
- Un **proceso** que detalla los pasos a seguir para crear o modificar un sistema a partir de un conjunto de reglas y/o restricciones.
- Una **disciplina** ya que se puede ver como la base de conocimiento que señala los principios básicos para el correcto y efectivo diseño de los sistemas.

## Servicio

Servicio, en su sentido más abstracto, es una unidad de procesamiento que consume y produce un conjunto de objetos de valor para quien ejecuta o activa dicho servicio. Desde el punto de vista de negocio, se asemeja al concepto de transacción, es decir, conjunto de unidades íter-operativas que entregan funcionalidades necesarias para un proceso de negocio [L-SOAWS04] [WW-WP].

Dentro de lo que definiremos como SOA, un servicio puede ser visto como una “caja negra”, la que recibe un determinado conjunto de datos (input), realiza un procesamiento con él y entrega un resultado (output) en un formato determinado.

En base a estos conceptos, podemos llegar a una definición de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) como [L-ESOA05] [WW-WP]:

*Paradigma o perspectiva de la arquitectura de software que se define a través del uso de servicios y tiene por objetivo, el dar soporte a los requerimientos de los usuarios de un sistema.*

## Arquitectura SOA

La estructura de un entorno SOA puede llegar a ser muy compleja. El siguiente es un esquema general que describe los principales elementos de una arquitectura SOA.

Existen en SOA cuatro tipos principales de servicios: Servicios Básicos, Servicios Intermediarios, Servicios Centrados en Procesos y Servicios Públicos. La siguiente tabla entrega una descripción de cada uno de ellos.

	Servicios			
	básico	intermediario	centrado en proceso	publico
<b>Descripción</b>	Servicio simple. Centrado en datos o en lógica	Gateways, adaptadores, integradores, fachadas	Encapsula lógica de procesos	Servicios compartidos con otros sistemas o con terceros
<b>Complejidad</b>	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta	Depende del servicio
<b>Reusabilidad</b>	Alta	Baja	Baja	Alta
<b>Frecuencia de cambio</b>	Baja	Moderada a Alta	Alta	Baja
<b>Obligatorio en SOA</b>	Si	No	No	No

Tabla 5 Tipos de servicios [L-ESOA05]

Dentro de SOA existen dos elementos importantes para lo que es el descubrimiento de servicios y la comunicación entre servicios o entre plataformas, estos elementos son:

- **UDDI** (Universal Description, Discovery, and Integration). Servicio que actúa como registro y directorio de los servicios disponibles dentro del entorno SOA. Su funcionamiento es como se indica en la Figura 27.
- **ESB** (Enterprise Service Bus). Servicio que actúa como concentrador de comunicación para los distintos servicios y que uniformiza los protocolos y lenguajes de comunicación entre distintas plataformas.

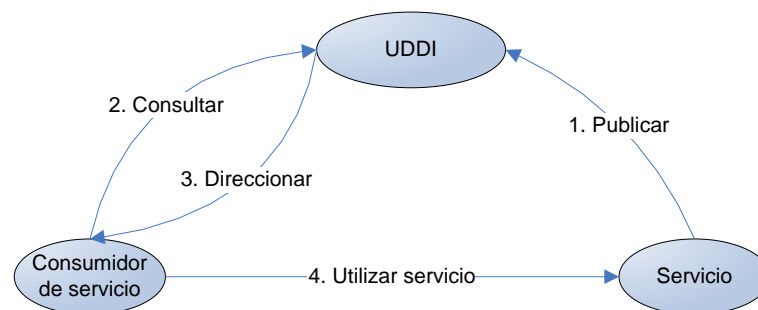


Figura 27 Funcionamiento del servicio UDDI

El siguiente es un esquema de funcionamiento y clasificación por capas de los distintos servicios dentro de una arquitectura SOA.

Cabe aclarar que si bien, los servicios se pueden clasificar por capas, no necesariamente un servicio pertenece a una sola categoría. SOA permite el dinamismo no sólo en cuanto al uso de los servicios, sino que en su clasificación.

Por ejemplo, si un servicio se define originalmente como básico, esto no impide que este servicio se descomponga en dos o más servicios en la medida que se requiera mayor granularidad.

Por último cabe mencionar que ESB y UDDI no son elementos obligatorios dentro de la arquitectura orientada a servicios, son opcionales.

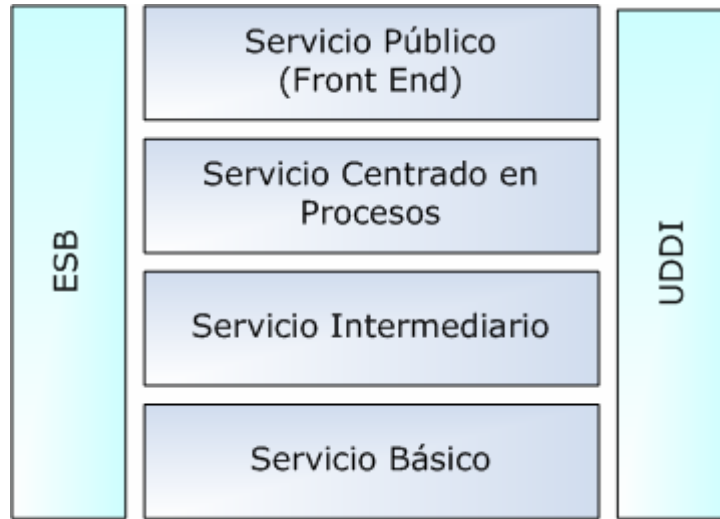


Figura 28 Esquema de servicio SOA

## Web Services<sup>7</sup>

La definición de Web Service, según la W3C (World Wide Web Consortium) es:

*Un Web Service es un sistema de software diseñado para soportar interacción inter operable máquina-a-máquina a través de una red. Posee una interfaz descrita en un formato procesable por una máquina (específicamente WSDL). Otros sistemas interactúan con el Web Service mediante mensajes SOAP, típicamente usando el protocolo HTTP con una serialización XML, en conjunto con otros estándares basados en la Web [WW-W3C].*

Usualmente se señala que un Web Service se define con la formula:

**Web Service = XML + HTTP**

Veamos en detalle cada uno de ellos.

---

<sup>7</sup> Es necesario mencionar que los Web Services no son parte de SOA.

Si bien se presentan con una estrecha relación entre conceptos, es necesario aclarar desde ya que SOA es una arquitectura que define requisitos y características a llevar a cabo, y Web Service es una metodología de trabajo basado en Servicios.

En otras palabras, podríamos decir que Web Service es una implementación de SOA, así como podrían ser tecnologías como EJBs, Servlets, por solo nombrar algunas.

## XML

XML es un lenguaje de marcas o *tags*, creado en base a la necesidad de definir un estándar de comunicación entre aplicaciones.

Dentro del contexto SOA, el XML se relaciona con los Web Service de tres maneras [WP-SOAWS]:

- **WSDL** (Web Services Description Language): Lenguaje que define un Web Service a través de un archivo XML y que contiene información de su interfaz de comunicación.
- **UDDI** (Universal Description, Discovery, and Integration): Registro universal de los Web Services disponibles dentro de un contexto. Es el directorio que contiene información acerca de su funcionalidad, su versión, descripción, autores, etc.
- Mensajería entre servicios propiamente tal.

## Protocolo de comunicación

Un Web Service necesita de otros Web Services para comunicarse e interactuar. Dentro de los protocolos más usados para realizar dicha labor están:

- **HTTP** (HyperText Transfer Protocol) Canal de transporte para la WWW.
- **FTP** (File Transfer Protocol) Utilizado para el intercambio de archivos.
- **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) Estándar de transmisión de correo electrónico en la WWW.

Las interfaces que define un Web Service están fuertemente ligadas al protocolo de transferencia y a la orientación que se le da al servicio. Las más importantes son:

- **XML-RPC** (XML-Remote Procedure Call) Orientado a los métodos, utiliza el protocolo HTTP para el transporte de archivos XML con los comandos y parámetros a ejecutar.
- **SOAP** (Simple Object Access Protocol) Orientado a los objetos, es el sucesor de XML-RPC, agregando soporte a más patrones de comunicación más allá de llamadas a procedimientos. Utiliza principalmente el protocolo HTTP, pero se puede usar en otros.
- **REST** (Representational State Transfer) Orientado a los recursos, es la interfaz más reciente y más simple de todas. Utiliza solo el protocolo HTTP haciendo uso de su estructura para la comunicación.

## Anexo B

### Business Process Modeling Notation

Este anexo presenta “**Business Process Modeling Notation**” (BPMN) como una real alternativa para obtener un único modelo del proceso, el cual es útil, tanto para el personal de nivel negocio, como para analistas de sistemas y personal encargado de la operación y mantenimiento del sistema.

#### BPMN

En agosto 2001 se dio inicio a una iniciativa grupal integrada por más de 58 corporaciones y empresas con el fin de crear y definir un estándar para el modelamiento de procesos de negocios y que fuese utilizado tanto por la gente de negocio como por la gente de IT [WW-BPMN]. Fue así como en mayo de 2003, el Business Process Management Institute (BPMI) lanzó oficialmente la especificación 1.0 de Business Process Modeling Notation (BPMN).

En junio de 2005, BPMN pasó a ser parte de los estándares de la Object Management Group (OMG), organización que administra los estándares del área IT velando por la interoperabilidad, portabilidad y re-uso de los sistemas [WW-OMG]. De la especificación 1.0 adoptada por OMG tenemos los siguientes objetivos de BPMN:

*Proveer una notación que sea entendible para todos los usuarios de negocio, desde el analista de negocios que crea los bosquejos iniciales de los procesos, a los desarrolladores técnicos responsables por implementar la tecnología que realizará dichos procesos, y finalmente, a la gente de negocio que administra y monitorea esos procesos. Entonces, BPMN crea un puente estandarizado entre el diseño del proceso de negocio y la implementación del proceso.*

*Otro objetivo no menos importante, es garantizar que los lenguajes basados en XML diseñados para la ejecución de los procesos de negocios, tales como **BPEL4WS** (Business Process Execution Language for Web Services), puedan ser visualizados con una notación orientada al negocio [WP-BPMI06].*

Si bien la definición formal no lo indica explícitamente, BPMN se restringe solamente a procesos de negocios, por lo que no contempla modelamientos tales como: Modelos de datos o Información, Reglas de Negocio, etc.

## Elementos de Notación<sup>8</sup>

BPMN plantea cuatro clases de elementos para el modelamiento de los flujos de procesos de negocio [WP-BPMN]:

- Objetos de flujo
- Objetos de conexión
- Swimlane
- Artefactos

Veamos en detalle cada clase, sus elementos y su notación.

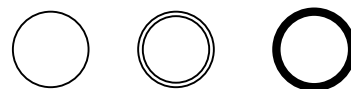
### ***Objetos de Flujo***

Cada notación, sistema o metodología de modelamiento de procesos de negocio contempla de alguna forma las tareas, procesos y decisiones que se toman durante el transcurso del proceso mismo.

BPMN está planteado como un estándar para actores de negocio como para los técnicos, por lo que los elementos disponibles son pocos, básicos y convergentes, respecto a otros estándares. Los objetos de flujo son tres:

Evento

Un evento se representa por un círculo y es algo que “pasa” durante el curso del proceso. Los eventos afectan el flujo del proceso y usualmente tienen una causa (gatillador) y un impacto (resultado). Son círculos con centros abiertos que permitan marcarlos para diferenciar gatilladores de resultados. Existen tres tipos de eventos dependiendo de cuándo afectan el proceso: *Inicial, Intermedio y Final*.



Actividad

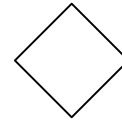
Una actividad está representada por un rectángulo de bordes redondeados y es un objeto genérico de trabajo que la empresa realiza. Una actividad puede ser atómica o compuesta. Los tipos de actividad son: Tarea o Subproceso. Un subproceso se identifica por un pequeño signo más (+) en la parte central inferior del rectángulo.



---

<sup>8</sup> El siguiente es un listado global de los elementos que componen el estándar. Cada elemento se divide a su vez en diversos tipos. Se sugiere ver la bibliografía para un mayor detalle al respecto.

Decisión Una decisión es representada por un rombo y es usada para controlar la convergencia o divergencia del flujo. Determina las decisiones tradicionales, la separación y/o convergencia de flujos distintos. Marcas internas diferencian el tipo de control para su comportamiento.



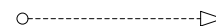
## Objetos de Conexión

Los objetos de conexión son los encargados de conectar los elementos de flujo para dar secuencia al modelo. En BPMN encontraremos tres, cuya distinción está dada por quienes son los elementos que participan de la conexión.

Secuencia Un flujo de secuencia se representa por una línea sólida con una cabeza de flecha y es usada para mostrar el orden (secuencia) en que las actividades se realizan dentro de un proceso.



Mensaje Un flujo de mensaje se representa por una línea segmentada y es usada para mostrar el flujo de mensajes entre dos participantes separados del proceso (entidades o roles de negocio) que se envían entre sí. En BPMN, los participantes son representados por carriles distintos.



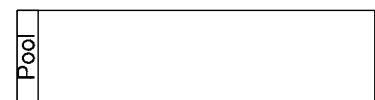
Asociación Un flujo de asociación se representa por una línea punteada y es usada para asociar datos, textos y otros artefactos con objetos de flujo. Los flujo de asociación se usan para mostrar las entradas y salidas de las actividades.



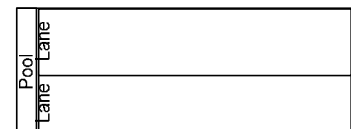
## Swimlane

Los carriles son una forma de ordenar y separar las funciones de un actor dentro de un proceso de negocio y hacerlo mucho más gráfico. Dentro de BPMN encontramos dos carriles:

Pool Un pool representa a un participante dentro de un proceso. Actúa también a manera de container para dividir las actividades entre los distintos participantes, usualmente dentro del contexto de procesos B2B.

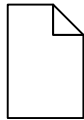

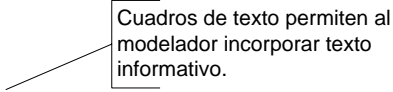


Lane Un lane es una subdivisión de un pool y se extiende a lo largo de todo el pool, ya sea vertical o horizontalmente. Son usados para organizar las actividades dentro de un pool.



## Artefactos

Los artefactos son elementos distintivos dentro de BPMN. Permiten marcar diferencias dentro de un contexto determinado. Actualmente BPMN define y permite la inclusión de los siguientes artefactos:

Objetos de Datos	Los objetos de datos son un mecanismo para mostrar cómo los datos son requeridos o producidos por las actividades. Ellos son conectados con las actividades mediante asociaciones.	
Grupo	Un grupo es dibujado mediante un rectángulo de bordes redondeados y línea segmentada. Un agrupamiento puede ser usado para documentación o análisis, pero no afecta el flujo normal del proceso.	
Anotación	Las anotaciones son el mecanismo que posee el modelador de incorporar texto informativo para el lector del modelo BPMN.	

## Tipos de procesos

BPMN permite principalmente el modelamiento de dos tipos de procesos: colaborativos e internos.

- **Procesos Colaborativos:** Los procesos colaborativos son conocidos como procesos Business-to-Business (B2B) o Business-to-Customer (B2C). En ellos participan varios actores, independientes entre sí, con distintas funciones y roles. Estos procesos son representados en BPMN mediante el uso de dos o más pools, donde cada pool representa, la organización, un sistema, un actor, etc.
- **Procesos Internos:** En este tipo de procesos los actores, roles y elementos participantes son internos a la empresa o sistema que realiza el proceso, por lo que solo se utiliza un pool. El uso opcional de lanes implicará la existencia de una separación explícita de roles y responsabilidades al interior de la empresa, ya sea, inter-departamentos, inter-sistemas, etc.



## Roles y Jerarquía de Procesos

Dentro de cada procesos de negocio existen distintos actores, elementos y roles, los cuales tienen importancia para el desarrollo y éxito en la ejecución del mismo. A su vez, cada proceso de negocio posee en su núcleo tres tipos de procesos: el proceso en sí, subprocesos y tareas [WP-BPMN03].

BPMN plantea esta distinción mediante el uso de los tres elementos principales: flujo, conectores y swimlanes.

Podemos definir un **proceso de negocio** como:

*Una colección relacionada y estructurada de actividades que interactúan entre sí con el objetivo de agregar valor a la organización o empresa [WW-WP].*

En BPMN, un proceso se representa por la interacción entre las actividades, las decisiones que se toman y los diferentes actores, representados por los pools.

Un **subproceso** se representa por el elemento "actividad" con el signo más. Dicho signo "más" implica que dicho subproceso puede ser expandido en un proceso en el que se desplieguen todas las tareas y componentes que participan de dicho subproceso.

Por definición, el conjunto de actividades realizadas por del subproceso son un proceso.

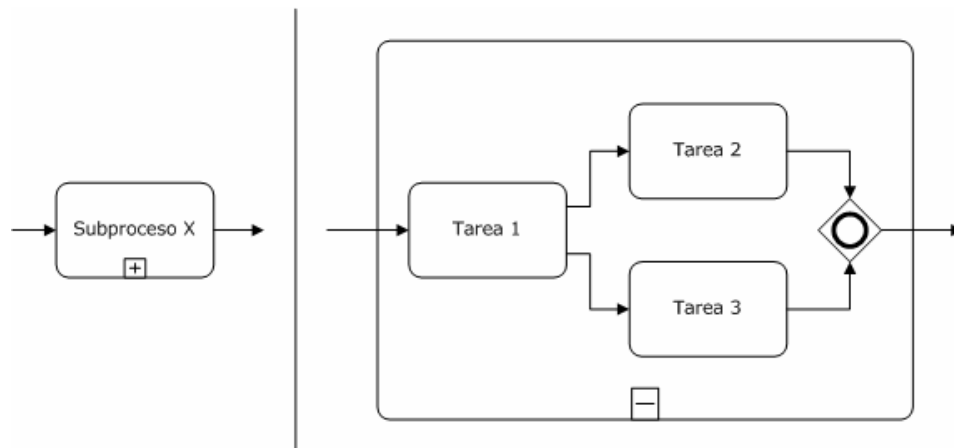


Figura 29 Modelamiento de Subprocesos BPMN

Por último, la **tarea** es la unidad atómica de trabajo dentro del proceso y está representada por el elemento "actividad", pero sin signo más.

Los roles dentro del modelamiento BPMN son representados en dos niveles. El primer nivel es el pool. Este elemento, que representa a los distintos participantes en el proceso de negocio contiene a su vez el segundo nivel, representado por los lanes. El lane es una división explícita en los roles y funciones del pool, por lo que puede representar tanto a los diversos departamentos a nivel de la empresa o distintos sistemas que interactúan dentro del flujo normal del proceso.

## BPMN como Lenguaje de Modelamiento

En la actualidad existen diversos sistemas propuestos para el modelamiento de procesos de negocios. Entre ellos podemos mencionar: Business Process Modeling Language (BPML), XML Process Definition Language (XPDL), Unified Modeling Language (UML), XLANG, etc. La pregunta es ¿por qué usar BPMN?, ¿qué beneficio y diferencia tiene respecto a otros modelos?.

La respuesta radica en tres puntos importantes:

- **Respaldo de la industria.**

Dentro del contexto de los sistemas de modelamiento para procesos encontramos diversas organizaciones y coaliciones responsables de proponer, promover y mantener los diversos estándares antes mencionados. Las tres organizaciones más importantes son: Object Management Group (OMG), Workflow Management Coalition (WfMC) y Business Process Management Institute (BPMI). Esta última organización es la responsable de BPMN.

Actualmente, la entidad que rige y determina los estándares para los procesos de negocios, entre otros estándares<sup>9</sup>, es la OMG. En febrero de 2006, salió a la luz pública la versión 1.0 de la especificación de BPMN, aceptado y validado por la OMG.

Cabe notar además que la OMG es quien da soporte y mantención a UML. De aquí deriva el segundo punto a tener en cuenta.

- **Orientación del modelamiento.**

Tanto BPMN como UML poseen las herramientas para el modelamiento de procesos de negocio, siendo UML el estándar por defecto de la industria en cuanto a modelamiento se refiere. Ambos persiguen el mismo objetivo, que es el de definir procesos y flujos (diagrama de Actividades en UML), la diferencia la marca el público y la orientación que toma cada uno dentro del ciclo de la definición de procesos.

UML es un completo conjunto de estándares para modelar sistemas, flujos y procesos, pero principalmente utilizado por personal capacitado y entrenado en lo que es UML. BPMN es, por otro lado una notación orientada a comunicar al personal técnico, que puede conocer UML, y al personal de negocio, quien no posee conocimientos técnicos y que son los encargados de definir los sistemas y su funcionamiento.

Por último, UML está más orientado al desarrollo de sistemas, en tanto BPMN está orientado a la definición y comunicación de los procesos.

---

<sup>9</sup> El listado oficial de los estándares mantenidos por OMG se puede encontrar en: [http://www.omg.org/technology/documents/spec\\_summary.htm](http://www.omg.org/technology/documents/spec_summary.htm)

- **Ejecución de Proceso.**

Si bien no es el único estándar que permite la ejecución de los procesos, BPMN posee la ventaja de ser mapeada a los dos estándares de ejecución de procesos de negocio existentes hoy en día: Business Process Modeling Language (BPML) y Business Process Execution Language for Web Services (BPEL4WS).

BPML es el estándar por defecto de la industria, mantenida por OASIS, fue desarrollada y propuesta por la BPMI, los creadores de BPMN.

Por el otro lado, está BPEL4WS, lenguaje de ejecución orientado a Web Services y desarrollado por IBM.

## Anexo C

### Key Performance Indicators

El objetivo de este anexo es presentar el concepto de Key Performance Indicators (KPI), cuál es su importancia dentro de un sistema BAM, sus principales características y su función desde el punto de vista del negocio.

#### Definiendo los KPI

No existe una definición formal del concepto de KPI, por lo que su definición será creada en base a las características y requerimientos que envuelven su definición operacional.

#### Requisitos para su definición

Antes siquiera de pensar en medir indicadores es necesario saber dónde haremos las mediciones, cuál será el objetivo de las mediciones, entre otras preguntas. Es por esto que es de suma importancia, para tener mediciones útiles tener en cuenta los siguientes requisitos previos a definir los KPIs [WW-WP]:

- **Proceso de Negocio definido.** Sin importar el sistema o la industria en que nos encontremos, la definición de KPIs no representará valor alguno si no es definido dentro del contexto de un proceso de negocio.
- **Requerimientos de Rendimiento/Objetivos para el proceso de negocio.** Si bien el KPIs debe estar dentro del contexto del proceso de negocio que se desea monitorear, es necesario tener un objetivo para dicho proceso y su monitoreo, es decir, el proceso debe poseer un objetivo estratégico con el cual alinear los indicadores.
- **Participación de todos los actores involucrados.** La definición de los KPIs pueden ser a varios niveles operacionales (comercial, operacional, mantención, etc.) Sin embargo es necesaria la participación de todos los involucrados en el proceso de manera de definir indicadores factibles de monitorear y que sean transversales a los participantes.

Vemos así que previo a la definición de los KPIs es necesario que todos los involucrados tengan presente el contexto donde se medirá, además de la estrategia que dicho proceso persigue, de manera de aportar un real valor al negocio.

## Características

Una vez definido y acotado el contexto en que se definirán los KPIs es necesario tener en cuenta ciertas características, necesarias y suficientes, para que aporten el valor que se espera de los indicadores.

El siguiente es un listado de las características a un nivel general, sin entrar en detalles de implementación o características propias para cada industria [WP-BPM04].

- **Unidad de medida estándar.** Una de las características más importantes y que pueden inducir a un gran número de errores y discrepancias en su utilidad es la unidad de medida en que será medido el indicador. Para ello es necesaria la participación de todos los involucrados en el proceso de definición.
- **Datos válidos.** Un KPI puede estar muy bien definido, pero no aportará ningún valor si no existen datos que lo respalden en cuanto a su vigencia, validez o precisión de la información que entreguen. Teniendo en cuenta que los KPIs son herramientas de alto nivel de gestión, el contener datos erróneos pueden inducir a errores incuantificables.
- **Fácil comprensión.** La importancia y relevancia de un indicador dependen fuertemente de que tan preciso y clara es la información que entreguen. Un KPI pobremente documentado puede inducir a errores o a su desuso.
- **Menos es más.** Se tiende a pensar que mientras más números e indicadores, más información se posee, sin embargo el efecto es todo lo contrario, a mayor indicadores, se pierde el foco.<sup>10</sup> El objetivo de un KPI es ser preciso y conciso en cuanto a la información a entregar.
- **Contexto.** Un KPI provee no tan solo los datos, sino que un contexto en el cuál se obtienen los datos. Un KPI debe poseer los siguientes elementos asociados para proveer dicho contexto:
  - **Rango.** El índice se mueve dentro de un rango de valores aceptables; un valor fuera de dicho rango denota una excepción a considerar.
  - **Objetivo.** El indicador debe poseer un valor óptimo o deseado que indica el rendimiento a obtener.
  - **Ranking.** La medición debe ser comparada con valores de la industria o métricas que indiquen la dirección como compañía frente al patrón medido.

---

<sup>10</sup> Basado en encuestas realizadas por TDWI [WP-BPM04]

- **Proactividad.** Un KPI entrega información útil para la toma de decisiones. Sin embargo, el rendimiento no cambia por el hecho de medir dicho indicador, el KPI conlleva implícitamente la respuesta frente a alteraciones en los valores entregados.
- **El poder de la información está en el usuario.** Un KPI bien definido entrega la información precisa, en el momento indicado y al usuario indicado. Con esto entregamos el poder al usuario de poder tomar las decisiones de manera rápida e informada.
- **Mantienen su relevancia.** Un buen KPI será útil en la medida que sea representativo y entregue la información precisa. Sin embargo, los procesos evolucionan, y sus objetivos cambian, por lo que la permanencia del indicador dentro de las fuentes importantes de información dependerán de su alineamiento con respecto a su objetivo. Ello no implica que un KPI es malo al cambiar o desaparecer, todo depende de los objetivos estratégicos y el contexto.

## KPI

En base a lo presentado anteriormente, podemos definir los KPI como:

*Toda métrica usada para cuantificar objetivos estratégicos dentro de una organización, los que permiten presentar la ubicación y el progreso real actual frente al objetivo planteado a través de tendencias claras y las que permiten mantener una actitud proactiva frente a los resultados presentes. [WW-WP] [WW-BPM04].*