



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

**MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS DE IMPLEMENTACIÓN DE
MANTENCIONES A SERVICIOS TRANSACCIONALES DE PAGO Y
RECAUDACIÓN**

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

PABLO ANDRÉS SEVERIN BULL

PROFESOR GUÍA:

SR. OSCAR BARROS VERA

MIEMBROS DE LA COMISIÓN

SR. JAIME CONTESSE MARROQUÍN

SRTA. CINTHYA VERGARA SILVA

SR. OSCAR BARRIOS NORAMBUENA

SANTIAGO DE CHILE

2014

RESUMEN

EFT Group es una empresa que brinda servicios transaccionales de recaudación y pago a empresas e instituciones financieras. Tiene un fuerte potencial de crecimiento, el que es abordado por medio de estrategias de expansión regional en Latinoamérica y un mejoramiento de la oferta actual de servicios.

Para lograr lo anterior, la compañía necesita contar con una manera eficiente de corregir los problemas de los servicios actuales e incrementar el valor de la oferta que realiza con ellos. Actualmente no existe un proceso claro, definido y gestionado para la administración de los incidentes detectados en la operación, lo que redundaba en pobres tiempos de respuesta y niveles de servicios que no se cumplen.

Este proyecto plantea una metodología que busca reducir los tiempos asociados a la implementación de las mantenciones a los servicios actuales, derivadas de incidentes registrados. Para lograr esto es necesario mejorar la coordinación de la ejecución de las actividades, proveer información de gestión a los supervisores del proceso y contar con una manera de evaluar y mejorar el proceso de forma continua.

La metodología propuesta se basó en la implementación del motor de procesos Bizagi para diseñar y ejecutar el proceso de gestión e implementación de incidentes, el monitoreo del proceso en línea por medio de Paneles de Control y la generación de información de logs, que fueron analizados utilizando la técnica de minería de procesos para una mejora continua del proceso.

Para poder probar las bondades que entrega la minería de procesos se utilizó un proceso actual de la compañía (proceso de paso a producción), que cuenta con registros de eventos que pudieron ser minados. Como resultado se obtuvo que el proceso poseía deficiencias en la distribución de los recursos asignados, dificultades en finalización de las tareas que culminan el proceso y reprocesos excesivos, producto de errores en la confección de artefactos y en el desarrollo en el software, entre otros problemas.

La propuesta metodológica planteada en este proyecto fue generalizada por medio de la conceptualización de un framework, que permite su aplicación para cualquier empresa de desarrollo de software e incluso, cualquier empresa que posea procesos de negocio y que requiera gestionarlos de forma eficiente y mejorarlos de forma continua.

Tabla de Contenido

Resumen	1
1. Contexto de la compañía	5
1.1 Historia	5
1.2 Productos	6
1.3 Analisis de la industria.....	8
1.4 Visión y estrategia.....	14
2. presentación del proyecto	17
2.1 Problema a abordar.....	17
2.2 Objetivos del proyecto.....	19
2.3 Solución propuesta.....	20
2.4 Nuevo planteamiento estratégico.....	23
2.5 Modelo de negocios	24
2.5.1 Propuesta de valor al cliente	24
2.5.2 Beneficios económicos	25
2.5.3 Procesos Clave.....	26
2.5.4 Recursos Clave	27
3. Marco teórico	30
3.1 Minería de Procesos	30
3.1.1 Conceptos generales.....	30
3.1.2 Modelos de Procesos	35
4. Diseño de la empresa	37
4.1 Dirección del cambio	37
4.2 Arquitectura de macroprocesos	42
4.2.1 Macro 2 - Mejora continua de procesos.....	44
4.2.2 Macro 2 – Desarrollo de mejora de servicios.....	46
5. Diseño de aplicaciones computacionales.....	53
5.1 Ejecución de procesos de negocio.....	53
5.2 Implementación de la ejecución del proceso.....	58

5.3	Ejecución de análisis de minería de procesos	72
5.4	Prueba de concepto con minería de procesos	73
5.4.1	Descripción del proceso a analizar	73
5.4.2	Logs del proceso	79
5.4.3	Análisis del Log.....	82
6.	Justificación económica	93
6.1	Costos	93
6.2	Inversión.....	96
6.3	Ingresos	97
6.4	Flujo de Caja e indicadores.....	99
6.5	Escenario de rentabilidad 0.....	100
6.6	Escenario optimista.....	101
7.	Generalización	103
7.1	Dominio y alcance.....	103
7.2	Framework	104
7.2.1	Clases para el modelamiento, ejecución y monitoreo del proceso de desarrollo de software.....	105
7.2.2	Clases para el análisis del proceso mediante Minería de Procesos.....	108
7.2.3	Framework integrado.....	109
8.	Conclusiones.....	111
8.1	De la ejecución de procesos	111
8.2	Del analisis con mineria de procesos y las mejoras al proceso de paso a producción	113
8.3	De la metodología propuesta y su potencialidad.....	115
	BIBLIOGRAFÍA	116

1. CONTEXTO DE LA COMPAÑÍA

1.1 HISTORIA

EFT Group es una empresa que participa de la cadena de valor de la industria de flujos financieros y transacciones electrónicas, proveyendo soluciones integrales de recaudación y pago para empresas financieras, retail, educación, industrial y otros segmentos.

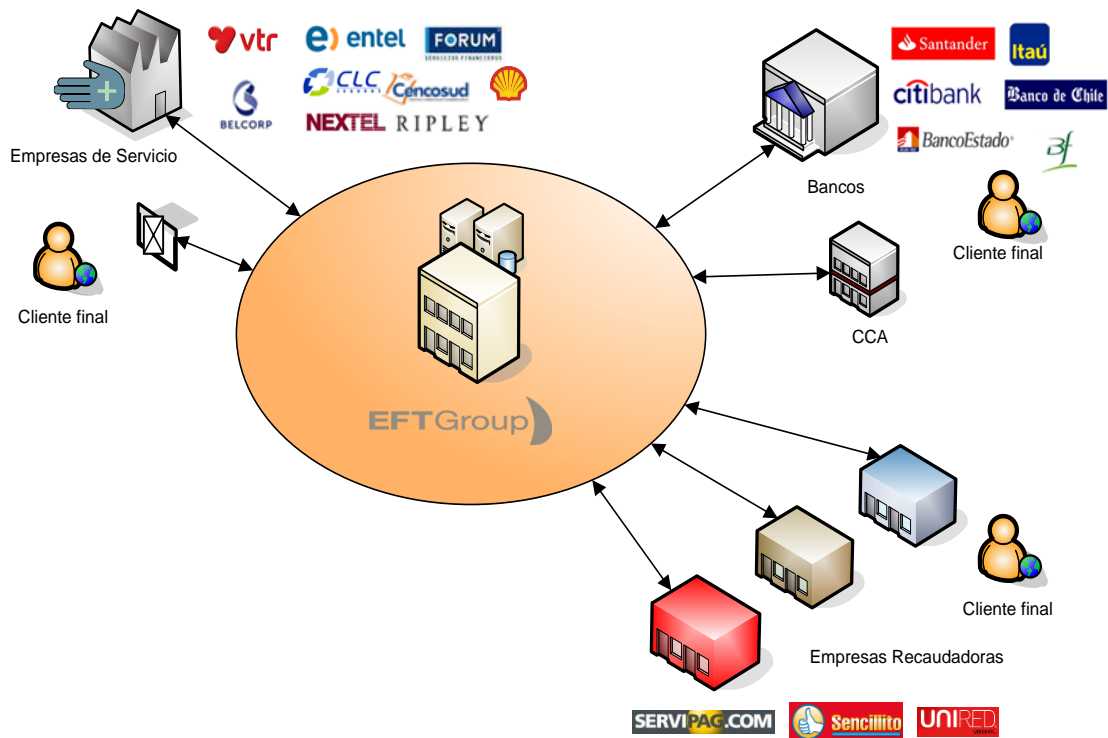


Figura 1: Contexto de EFT Group

Fundada en 1995, EFT Group concentró sus esfuerzos en el desarrollo de soluciones para resolver la problemática de procesamiento de transacciones electrónicas para la Industria Financiera. Desde sus inicios apoyó el desarrollo de la banca transaccional en el país, siendo reconocida por el Diario Financiero en el año 2000 por el proyecto Tecnopago, orientado a dar solución a los pagos a través de internet; proyecto que más

tarde se convertiría en los botones de pago que hoy se utilizan ampliamente en la industria.

En el año 2003, ante la necesidad de crecer en tamaño para poder abordar proyectos de mayor envergadura, se integró la operación de la filial en Chile de la multinacional holandesa Getronics, especialista en sistemas y soluciones de tecnología informática. Producto de esta operación, la Compañía incrementó su facturación de manera importante, así como la cantidad de profesionales, lo que le permitió abordar proyectos de mayor envergadura, como fue el caso de la externalización completa de las áreas de pagos de Banco de Chile y Banco Santander.

Entre el año 2004 y el presente, EFT Group logró realizar un proceso de integración, principalmente al transformar una facturación de bajos márgenes de productos IT y servicios relacionados hacia una facturación de soluciones y servicios transaccionales de alto valor agregado. Durante el año 2007 la Compañía adquirió la operación de Interactive, empresa proveedora de soluciones de Internet, lo que permitió abordar una serie de proyectos en forma integral, acercando sus soluciones a la experiencia del usuario final de éstas. El año 2008 finalizó con positivos resultados en términos de ingresos y márgenes para EFT Group, esto permitió cimentar las bases para la adquisición durante Febrero de 2009 de la operación de la red de POS Eco 100. Esta operación ha permitido a la compañía integrar a su oferta una red transaccional con enormes potencialidades.

1.2 PRODUCTOS

EFT Group ofrece productos orientados a entregar una solución integral de recaudación a sus clientes empresas y soluciones de pago a instituciones financieras, que buscan potenciar el uso de sus medios de pagos. Sus productos se agrupan en 3 líneas de negocio: Masivos, pagos en línea y Canales. A continuación se describen brevemente los principales, por línea de negocio:

Línea Masivos

Pagos Masivos: Permite el procesamiento de pagos de forma masiva, orientado al pago de grandes volúmenes de dinero y transacciones. Está orientado principalmente a Bancos.

PAC/PAT: Se ofrece principalmente a bancos y empresas de retail con medios de pago propios y permite el procesamiento de pagos recurrentes, mediante la suscripción de mandatos de pagos que establecen los clientes con la institución.

Compensación de Documentos: Este es un proyecto hecho a la medida de Sinacofi, institución dependiente de la Asociación de Bancos e Instituciones Financieras, para la administración eficaz de la cámara de compensación de documentos, en la que se realiza el clearing de los fondos transados por medio de documentos en Chile.

Pagos en Línea

Botones de Pago: Este producto permite a los bancos y empresas de retail poner a disposición de los clientes sus medios de pago de forma electrónica, de manera de potenciar su uso y brindar un mejor servicio a sus clientes. EFT Group además los integra a distintos comercios para el pago de sus servicios.

Hub de Empresas: Permite a empresas recaudadoras centralizar su recaudación y conectar sus canales con empresas de servicio, de manera que los clientes de estas puedan pagar sus cuentas de servicios.

Portal de Recaudación: Corresponde a un portal web que se dispone a las empresas de servicio, con medios de pago electrónicos (botones de pago) para que sus clientes puedan realizar el pago de sus cuentas.

HUB de Recaudación: Es una solución integral que permite a las empresas concentrar y manejar de forma centralizada las deudas de sus clientes y los pagos que estos realizan a ellas desde los distintos recaudadores conectados a esta solución.

Canales

Pago por POS: Corresponde a una red de recaudación conectada con empresas de servicio para el pago de deudas desde terminales de Punto de Venta o POS.

Recargas de prepago: Ofrece a empresas de telecomunicaciones aumentar los canales para realizar recargas sobre sus teléfonos de prepago.

1.3 ANALISIS DE LA INDUSTRIA

EFT Group opera en la industria del manejo de flujos financieros y transacciones electrónicas. Esta industria posee las siguientes características:

Gran tamaño y potencial: Durante el año 2009 se realizaron en total 220 millones de transacciones electrónicas bancarias en Chile.

El mercado total, incluyendo transacciones electrónicas, uso de tarjetas de crédito, débito, cheques y cajeros, asciende a 1001 millones de transacciones en Chile de acuerdo a cifras del año 2009.

La cantidad de transacciones electrónicas en Chile va en aumento, con una tasa del 33% anual (trx bancarias).

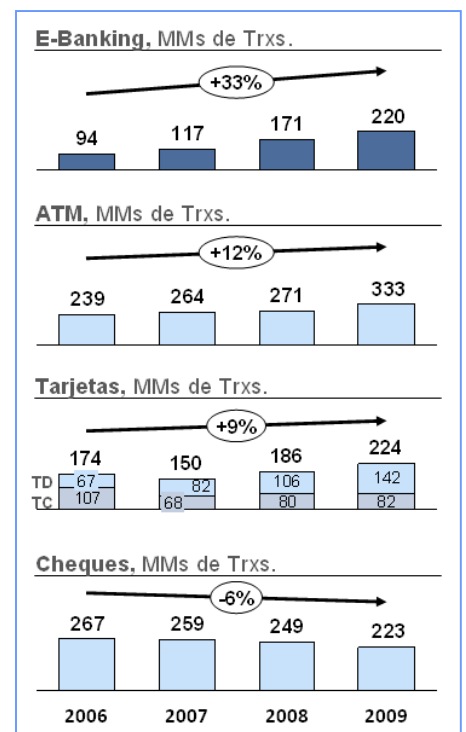


Figura 2: Crecimiento Trx electronicas

En la figura 2 se muestra la cantidad de transacciones electrónicas por segmento en los años 2006 a 2009, donde se puede observar que tanto las transacciones bancarias, como las de ATM y tarjetas de débito y crédito, muestran un crecimiento sostenido, en desmedro del uso de cheques como medios de pago, el que muestra una disminución constante, con una tasa del 6%.

Como se muestra en la figura 3, EFT Group participa con un 55% de las transacciones electrónicas bancarias, lo que corresponde aproximadamente a 121 millones de transacciones anuales (datos al año 2009), por lo que en ese segmento, aún queda un 45% de mercado que abarcar. Sin embargo, si se considera el total de transacciones electrónicas, EFT solo posee el 12%, lo que permite ver la potencialidad de crecimiento de la compañía, el que, como se verá más adelante, deberá ir necesariamente de la mano con un cambio en la estrategia de posicionamiento estratégico.

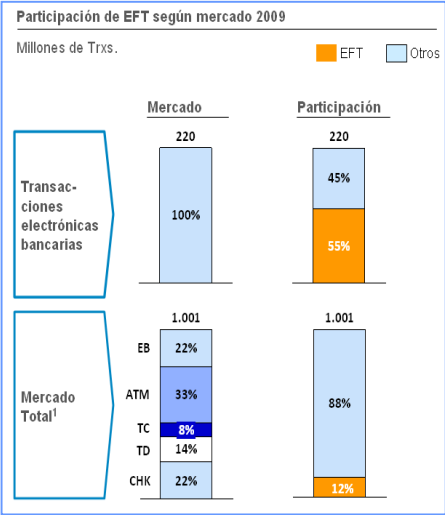


Figura 3: Participación EFT Group

Para entender las características de la industria, sus las potencialidades, posibles amenazas, se muestra a continuación un breve análisis de las 5 fuerzas de Porter

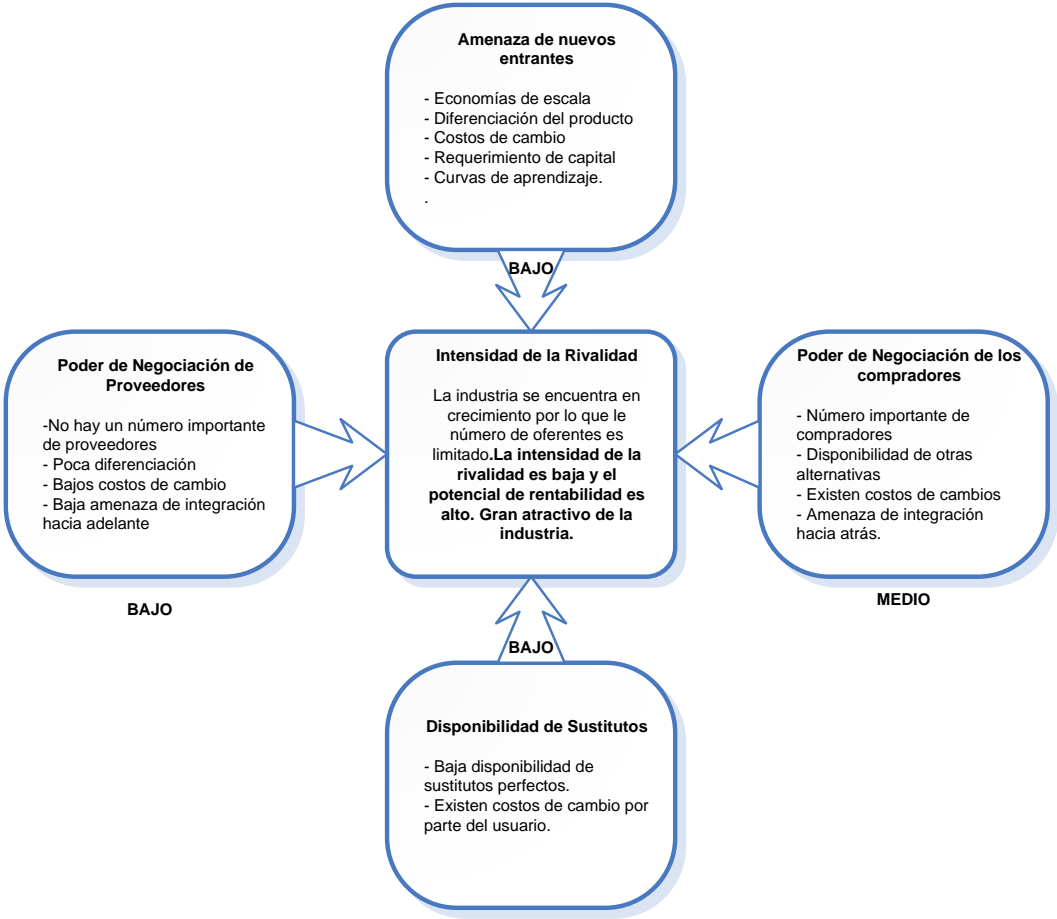


Figura 4: Análisis porter de la industria

Amenaza de nuevos entrantes:

Economías de escala:

La industria presenta economías de escala debido que el replicar una mayor cantidad de veces los productos en una mayor cantidad de clientes, les permite abaratar costos, esto es una barrera de entrada para quienes quieran entrar ya que necesitan una transaccionalidad mínima para ser rentables.

Diferenciación del producto:

En la industria existe una gran oferta de soluciones tecnológicas de transacciones financieras, pero esto no quiere decir que la industria este “comoditizada” ya que gran parte de estas soluciones producidas por los oferentes son hechas a pedido o a la medida de los clientes.

Costo de cambio:

Dada las características del negocio, las relaciones con los clientes son de tipo contractuales, a un plazo mínimo de 24, lo que dificulta la captura de clientes por parte de nuevos entrantes.

Requerimiento de Capital

El nivel de inversión para competir en esta industria es considerable, lo que genera que no cualquier persona o grupo económico pueda entrar a la industria.

Curvas de Aprendizaje

El Know How de la industria es sumamente especializado y es un activo que se consigue con el tiempo, ya que es necesario tanto conocimiento técnico como del negocio de los clientes, lo que la hace poco atractivo para nuevos entrantes.

Poder de negociación de los compradores.

Número de Clientes

Dado que es una industria que está en crecimiento, existe una gran cantidad de clientes potenciales, por lo que la posibilidad que estos exijan precios o descuentos es muy baja. Esto hace atractiva la industria.

Disponibilidad de Alternativas

Existen pocas empresas oferentes dentro de la industria, pero estas poseen una gran cantidad de productos y soluciones que pueden dar respuesta a las necesidades de los clientes.

Costo de cambio

Existe un costo de cambio para los compradores, no tan sólo por el costo financiero de las soluciones adquiridas, sino que también está asociada la imagen de la empresa en cuanto al servicio que presta a sus clientes, esto último es difícil de cuantificar, pero claramente tiene implicancia para el cliente.

Amenaza de integración hacia atrás

Por ahora no se aprecia una amenaza de integración hacia atrás por parte de los clientes, ya que su negocio no es la recaudación, sin embargo sí existe un riesgo de integración a futuro por parte de los clientes con mayor número de transacciones. Este punto hace atractiva la industria por ahora, pero a futuro la hace incierta y amenazante.

Disponibilidad de Sustitutos

Existe una gran cantidad de productos que dan solución a la necesidad de los clientes en cuanto a la recaudación electrónica, aunque no existen sustitutos perfectos a las soluciones que ofrece EFT Group.

Costo de Cambio

Como se ha mencionado, el costo de cambio es alto para el cliente, si el cliente ya está operando con alguno de los oferentes de la industria, el cambio de su aplicación actual por algún otro sustituto tiene un alto valor económico, lo que encarecería la opción de un sustituto.

Poder de Negociación de los Proveedores

Número de proveedores

No existe un número importante de proveedores, pero si existe una gran cantidad de productos que dan solución a las necesidades de requerimientos, por lo que hace a la industria atractiva en este punto.

Poca diferenciación

Los productos entregados por los proveedores son más bien genéricos por lo que no existe mayor diferenciación entre sus productos, por lo tanto, tienen poco poder de negociación porque la oferta es amplia.

Bajo costo de cambio

El cambiar de proveedor no representa mayor cambio para los oferentes de esta industria, ya que las soluciones, productos o servicios son compatibles entre ellas y no representa mayor complejidad el cambiar de proveedor.

Riesgo de Integración

La industria presenta bajo riesgo de integración hacia adelante, ya que los proveedores no están en el negocio de soluciones de transacción electrónica.

En definitiva en este punto la industria se muestra atractiva, debido a que los proveedores no presentan mayor poder de negociación en cuanto a precio y disponibilidad de producto, tampoco existe riesgo de integración.

Intensidad de rivalidad

Hoy la industria se encuentra en una etapa de crecimiento, por lo que existen pocos oferentes y las soluciones son diferenciadas entre ellas, además existe mercado que no ha sido cubierto, lo que hace que la industria no sea tan competitiva por ahora. Sin embargo a futuro, una vez que el mercado sea copado, la competencia se volverá más fuerte y los oferentes madurarán en cuanto a su oferta de soluciones tecnológicas.

1.4 VISIÓN Y ESTRATEGIA

Como se desprende del análisis de la industria, hoy EFT Group posee un fuerte potencial de crecimiento. Para lograr avanzar en su posicionamiento y lograr su visión de un “crecimiento rentable y sostenido” se han planteado en 3 pilares fundamentales.

Crecimiento “as is” : Optimizar y potenciar la operación y relación con clientes actuales, desarrollando las cuentas comercialmente, utilizando cruce de productos.

Expansión Regional: Penetrar en mercados de Latinoamérica, donde la industria de flujos financieros es insipiente.

Innovación y Desarrollo: Desarrollo de nuevos productos, que exploren nuevas industrias o segmentos de la industria.

Estos pilares a su vez están soportados por

- Una robusta organización
- Una sólida posición estratégica
- Un equipo con profundo conocimiento del negocio
- Adecuados procesos y operaciones..

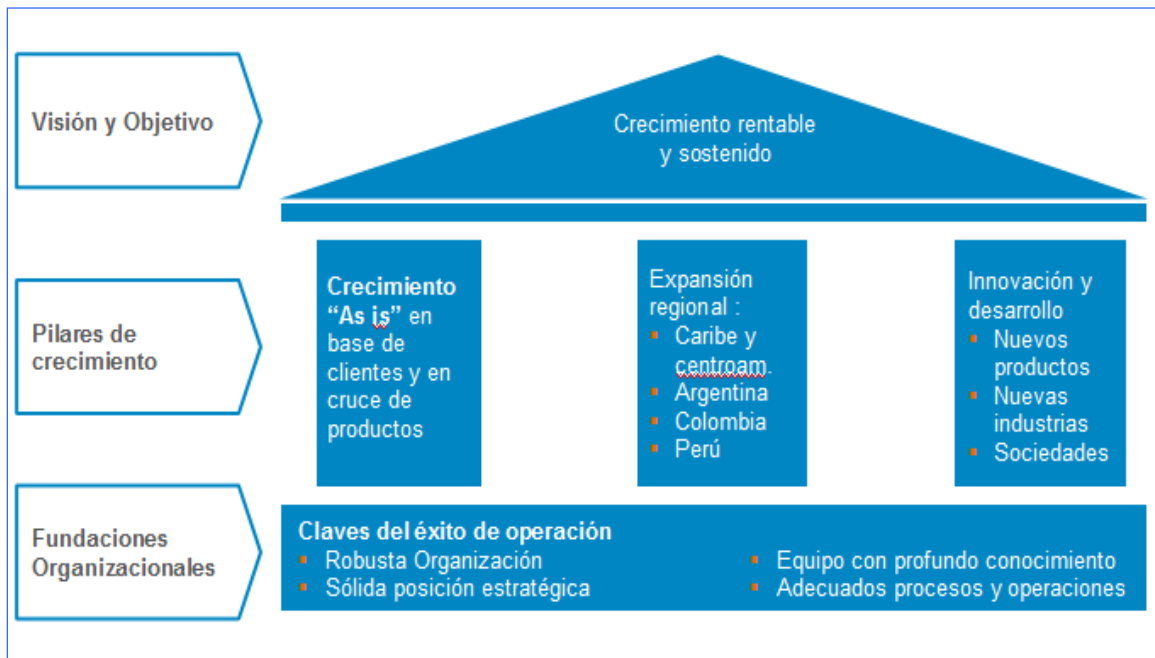


Figura 5: Pilares estratégicos de EFT Group

La estrategia actual de EFT Group puede representarse también con un mapa estratégico, obtenidos de Balanced Scorcard de la compañía, donde se pueden observar los objetivos estratégicos por perspectiva y las relaciones causales entre ellos. A continuación se muestra el mapa estratégico de EFT Group, destacando los objetivos que tienen una estrecha relación con este proyecto:

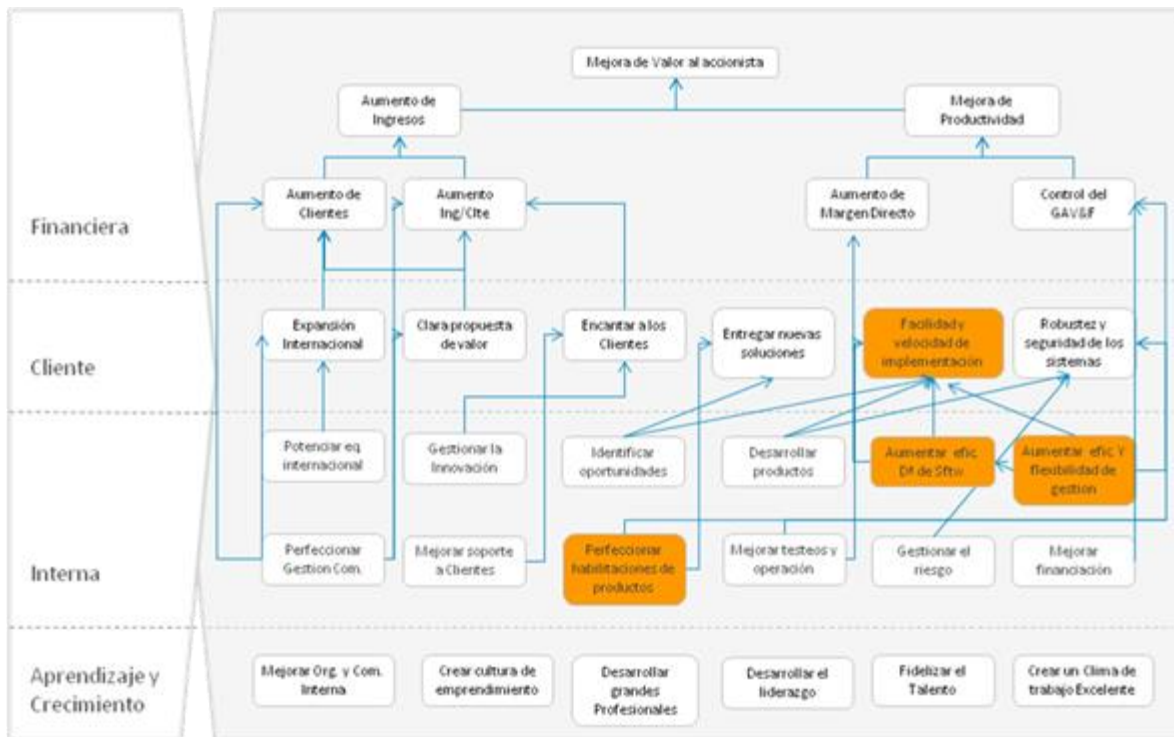


Figura 6: Mapa estratégico de EFT Group

Como se puede observar, la compañía ha definido que para mejorar el valor al accionista, objetivo último de la empresa, se debe Perfeccionar las habilitaciones de productos, es decir, mejorar la forma en que se implementan los productos, de manera de dotar de robustez y seguridad los sistemas. Además, es necesario Aumentar la eficiencia del desarrollo de software y Aumentar la eficiencia y flexibilidad en la gestión, objetivos dirigidos a facilitar la implementación e incrementar su flexibilidad, lo que redundará en una disminución de costos y, por tanto, en un aumento del margen directo.

Estos objetivos sustentan y dan sustento a las ideas y propuestas planteadas en este proyecto, en tanto declaran dentro de la estrategia la necesidad de contar con procesos claros y medibles, que puedan ser mejorados constantemente.

2. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

2.1 PROBLEMA A ABORDAR

EFT Group se encuentra en una etapa donde es imprescindible crecer y hacerlo con calidad de servicio es una obligación. Para cumplir con esto requiere que el proceso corrección de problemas asociados a los productos y servicios prestados sea un proceso eficiente, que asegure buenos resultados y en plazos que estén acordes a los requerimientos de los clientes.

Actualmente en EFT no existen herramientas que faciliten la gestión de los incidentes registrados y la implementación de mantenciones asociadas a estos. Esto conduce a una coordinación deficiente tanto en el manejo de la información como en el tratamiento del incidente, cada cual realiza su tarea como considera que es mejor, pero no necesariamente lo hace correcta y coordinadamente. Dentro de los aspectos claves que requieren de mejoras, se pueden mencionar: visibilidad del estado de resolución de cada incidente, medición de tiempos de utilizados en cada etapa de la solución, manejo de la información generada durante el análisis del incidente, retroalimentación a clientes, entre otras.

Al no contar con estas herramientas, es muy difícil hacer una gestión efectiva orientada a asegurar tiempos de respuesta. Actualmente todos los problemas son registrados y coordinados por la Mesa de Ayuda, desde el registro del problema hasta la validación de la implementación de la mejora que soluciona el problema de cara al cliente.

Durante el ciclo de vida de cada incidente intervienen distintas áreas, las que los analizan, catalogan y derivan en base a sus responsabilidades y ámbitos de acción. Para avanzar el ticket hasta la implementación de la mejora, la Mesa de Ayuda debe tomar contacto con cada uno de los actores involucrados, solicitar actualizaciones de información y velar porque las tareas que cada área debe hacer se lleven a cabo. Esto además lleva a tener carencia de información y una baja asertividad en los plazos entregados a clientes, produciéndose un desmedro que afecta la calidad del servicio ofrecido.

Desafortunadamente las definiciones de roles de cada área no son claros, lo que dificulta enormemente la coordinación entre ellas por parte de la Mesa de Ayuda: se realizan derivaciones que son cuestionadas, se generan conflictos por la responsabilidad que

cada área debe asumir para una determinada situación, entre otros problemas. Además, al ser todo coordinado por la Mesa de Ayuda, la comunicación entre las áreas depende de que los analistas tomen acciones sobre los incidentes y los deriven a quien corresponda, lo que no siempre se hace de forma correcta, atentando contra la rapidez y calidad de servicio que se espera prestar.

Los siguientes cuadros muestran la situación de los incidentes abiertos por clientes al 31/07/2012, que corresponden a problemas con servicios. Como se puede observar en el gráfico de la Figura 7, el 93% de estos llevan más de 5 días abiertos, y en tienen una antigüedad promedio de 43,6 días.



Figura 7: Distribución de tickets abiertos

INCIDENCIAS

Avance en Solución de Abiertos con "Más de 5 Días"

Estado de Avance en Solución	#	Sin Abordar	En Análisis	*CC Entregado
Continuidad	1	0	1	0
Mesa Experta	36	0	1	35
Jefes de Proyecto	7	0	2	5
		0	4	40

*CC Entregado = Control de Cambio Entregado, En Habilitación o En Marketing.

2.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Para mejorar la situación actual se requiere, por una parte, mejorar la coordinación de las actividades para llevar a cabo el proceso de implementación de mantenciones a productos y servicios, por otro, contar con la información necesaria para gestionar y tomar acciones orientadas a mejorar los tiempos de respuesta y calidad del servicio a través la mejora continua de proceso. De esto, se desprende como objetivos del proyecto los siguientes:

Objetivo general

Reducir los tiempos de implementación de las mantenciones a servicios actuales, derivadas de incidentes registrados.

Objetivos específicos:

- Mejorar la coordinación de la ejecución de las tareas del proceso de gestión y desarrollo de mantenciones a servicios actuales derivados de incidentes registrados.
- Entregar información e indicadores relevantes y oportunos sobre el desempeño del proceso, para la gestión sobre el mismo.
- Contar con una metodología gestión y mejora continua del proceso de gestión y desarrollo de mantención de servicios actuales.

2.3 SOLUCIÓN PROPUESTA

Para cumplir con los objetivos señalados, se propone diseñar e implementar un apoyo tecnológico que permita semi-automatizar la coordinación entre los actores del proceso de gestión de incidentes e implementación de mantenciones y generar información relevante para gestionar la ejecución de las actividades de este proceso.

En vista que un proceso corresponde a un flujo de actividades ejecutadas por personas, el que está ordenado por un modelo definido a priori, la propuesta considera implementar un herramienta de **Flujo de Trabajo** o **WorkFlow**, que controle y administre la interacción entre las personas y áreas que intervienen en la ejecución de las actividades del proceso, utilizando reglas y heurísticas definidas como parte del modelo.

Además, la herramienta debe proveer de reportes e información relevante para poder monitorear en línea la ejecución del proceso, como cantidad de incidentes atrasados por persona o por área, tiempo promedio que toma realizar una determinada actividad, entre otros.

Junto con lo anterior y con el objetivo de poder realizar una gestión de mejora continua del proceso, esta herramienta debe proveer de registros de eventos, asociados a la ejecución de cada uno de los incidentes en el workflow. Con esta información, se pretende aplicar técnicas de Minería de Procesos que entreguen información agregada del desempeño del proceso, caminos recurrentes, carga de trabajo por rol, reprocesos, entre otros.

Para cumplir con los requerimientos señalados, se decidió implementar un Motor de Procesos o BPMS (Suite BPM). Este es un sistema que, dado un modelo y en base a definiciones paramétricas, automatiza la ejecución de las lógicas asociadas a las actividades y flujos, orquesta la coordinación entre los actores y sistemas involucrados y hace posible definir indicadores relevantes para el negocio bajo un modelo de monitoreo de actividad (Business Activity Monitoring – BAM), como tiempos máximos por actividad, SLAs, entre otros.

La siguiente figura diagrama la solución propuesta:

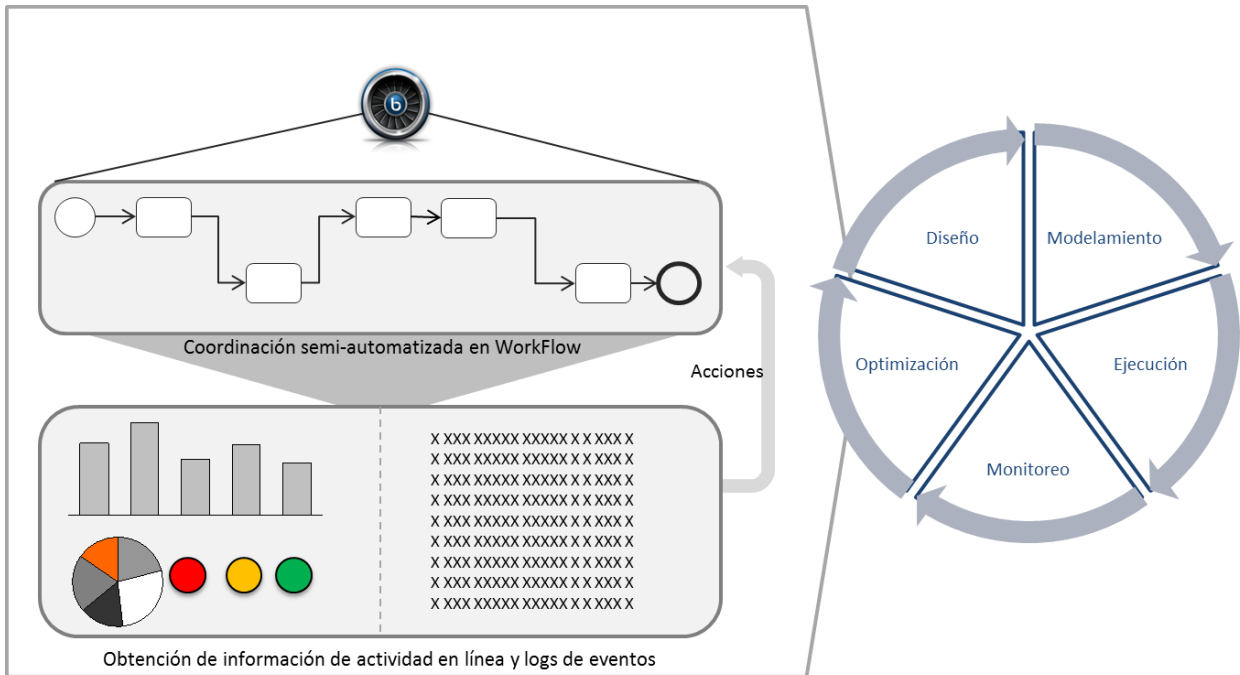


Figura 8: Diagrama de la solución propuesta

La elección del motor de procesos a utilizar implicó considerar aspectos de costos, flexibilidad (facilidad para modificar el proceso), facilidad de implementación (rapidez para diseñar y ejecutar un proceso) y madurez en el mercado (la aplicación ha sido usada ampliamente y posee comunidades de soporte).

El resultado de la evaluación indicó que la herramienta *Bizagi* es la más adecuada para la implementación de los procesos, considerando las variables antes señaladas.

Según Gardner, Bizagi fue posicionado como "Visionario" en el Cuadrante Mágico de 2010. Los visionarios son considerados innovadores; esto lo confirma el hecho de que el producto de Bizagi es excepcionalmente intuitivo para roles de negocio, sin dejar de ser lo suficientemente poderoso para crear soluciones de gestión de procesos en las que interactúan humanos, sistemas e información.

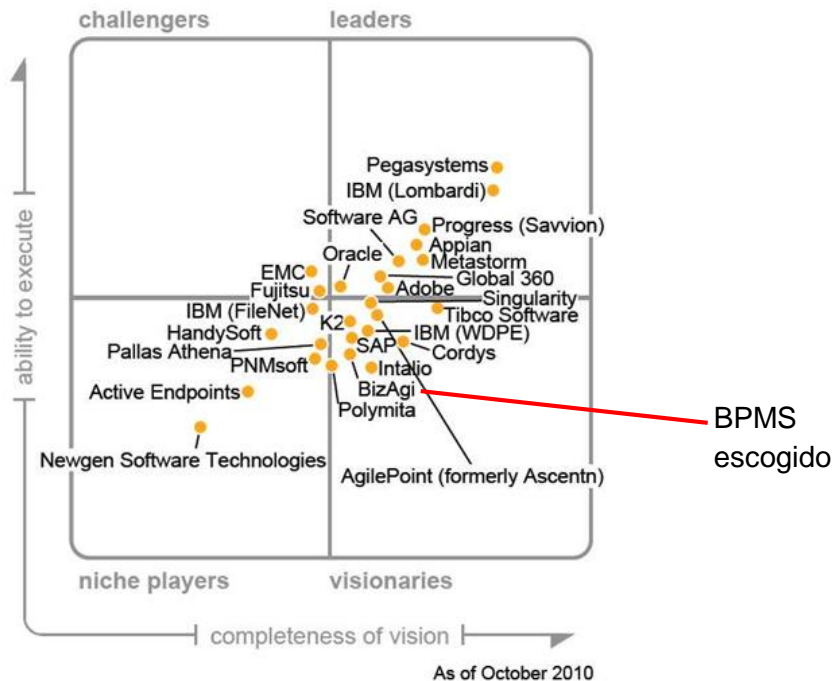


Figura 9: Cuadrante Mágico de Suites de Gestión por Procesos - Gartner 2010

Sus principales ventajas sobre otros BPMS son las siguientes:

- Es muy intuitivo y fácil de usar, lo que lo dota de una fuerte flexibilidad.
- Posee un ambiente y arquitectura sólidos, que permiten estructurar y manejar datos a un nivel más alto que muchos otros BPMS.
- Es el proveedor de BPMS mejor posicionado en Latinoamérica

Como desventajas se señalan:

- Posee menos funcionalidades que otras soluciones (p.e simulación, optimización)
- Es un proveedor relativamente pequeño (pero en crecimiento), intentando competir a nivel global.

- Al ser relativamente nuevo, los usuarios han reportados áreas débiles, como la flexibilidad en los formularios o la capa de integración

2.4 NUEVO PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO

Según se puede desprender de lo revisado en los puntos anteriores y considerando como marco teorico-conceptual el modelo DELTA de Arnoldo Hax, EFT Group hoy se ubica en un planteamiento estratégico de posicionamiento competitivo, dentro de la estrategia de Solución Integral para el cliente.

Según Hax esta estrategia significa esforzarse por entender el modelo de rentabilidad de la empresa cliente y desarrollar nuevas maneras de aumentar su rentabilidad y crecimiento, es decir, ir más allá de la propia cadena de valor para integrarse en la cadena de valor del cliente¹.

Las soluciones ofrecidas en la actualidad por EFT Group permiten que empresas de servicio “externalicen” su recaudación, dejándola en manos de la operación de EFT por medio de plataformas electrónicas de pago, lo que es claramente una integración en la cadena de valor de estas empresas.

Sin embargo y como se comentó en el punto anterior, esta integración se realiza sin procesos definidos, lo que conduce a resultados pobres. En vista de esto, el replanteamiento estratégico que debe tomar la compañía se orienta a complementar esta integración con una operación más eficiente, que aumente la rentabilidad del esfuerzo asociado a las tareas de la cadena de valor. Es decir, EFT debe avanzar hacia la estrategia de Mejor Producto, según la definición de Hax y, particularmente, en la posición estratégica de Bajo Costo. La figura 10 muestra el delta de HAX con las posiciones estratégicas mencionadas.

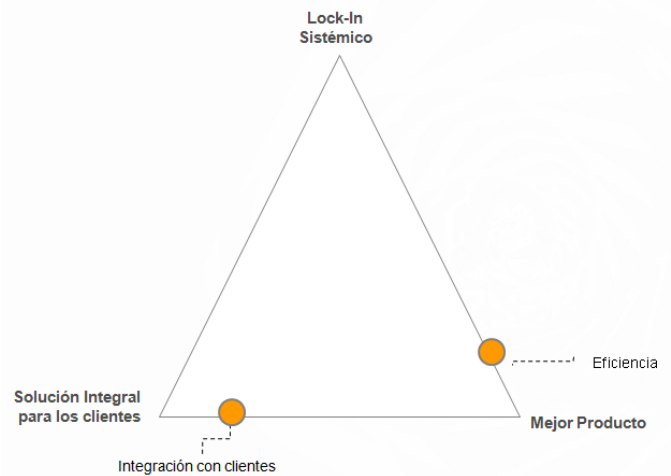


Figura 10: Planteamiento estratégico

¹ The Delta Model: Reiventing your Business Estrategy, Arnoldo Hax, 2010.

Lo anterior pareciera plantear una contradicción con la teoría de Hax, en la cual las empresas evolucionan en la dirección contraria, es decir, de mejor producto hacia la solución integral al cliente y luego hacia el Lock-in Sistémico. Esta supuesta contradicción se puede entender bajo el contexto histórico de la compañía.

EFT Group desde su creación ha tenido un crecimiento sumamente acelerado, pasando de ofrecer soluciones particulares para el área bancaria a ofrecer soluciones a un amplio mercado de empresas e instituciones financieras. Esto ha llevado también a que el aumento del personal haya sido explosivo, pasando de 23 empleados el año 2001 a 215 el año 2009.

2.5 MODELO DE NEGOCIOS

El nuevo posicionamiento estratégico planteado en el punto anterior lleva necesariamente a replantearse el modelo de negocio, es decir, potenciar la propuesta de valor al cliente y la manera en que se obtendrán beneficios económicos.

A continuación se describe el modelo de negocio bajo este nuevo paradigma, según la definición de Mark Johnson, Clayton Christensen y Henning Kagermann.

2.5.1 Propuesta de valor al cliente

Clientes

Empresas de servicio, educación, retail y otras industrias que requieren recaudar por sus servicios, e instituciones financieras y emisores de medios de pago que requieren disponer canales de pago a sus clientes y potenciar el uso de sus medios de pago.

Trabajo a Realizar

Manejo de flujo financiero y transaccional a través de soluciones de recaudación y pago electrónicos.

Oferta de valor

Ofrecer soluciones integrales de recaudación y pago electrónico, con un producto único, estable y con las mejores prácticas del mercado.

2.5.2 Beneficios económicos

Aumento ingresos por fee

Los ingresos percibidos por concepto de fee mensual se verán incrementados gracias al aumento en la cartera de clientes que se deduce del crecimiento en la participación de mercado.

Aumento de ingresos por setup

Los ingresos correspondientes al setup inicial de la soluciones se verá incrementado debido al aumento de clientes.

Aumento de ingresos por fee transaccional.

Un aumento en la participación en la industria redundará en que la compañía operará una mayor cantidad de transacciones, lo que traerá consigo un aumento en el fee transaccional que se cobra a los clientes.

Disminución de costos

La mejora continua de los procesos de negocio permitirá aumentar la eficiencia de los las implementaciones de productos y mejoras, lo que traerá una reducción de costos.

2.5.3 Procesos Clave

Evaluación de necesidades de nuevos productos

Se refiere al proceso por medio del cual se establecen las prioridades y estrategias a abordar con nuevos productos o estandarización de productos actuales, en base a información de mercado, requerimientos de clientes

Diseño y desarrollo de nuevos productos.

Luego de determinar los productos a desarrollar en base a a estrategia de la empresa y necesidades/oportunidades detectadas, estos deben ser diseñados y producidos, de manera de integrarlos a la cadena de valor de la empresa.

Integración tecnológica con empresas.

Un proceso fundamental dentro del modelo de EFT Group es la integración tecnológica con las empresas clientes, que permiten incorporar los procesos de recaudación y pago a la operación de estas, a través de los productos de la compañía.

Integración tecnológica con recaudadores.

Por el lado de las empresas recaudadoras, se debe realizar el proceso de integración con sus redes de recaudación, de manera de poder completar el ciclo de pago que hace la oferta de EFT una solución integral.

Operación de los productos.

Una vez desarrollados los nuevos productos y realizadas las integraciones con las distintas partes de la cadena de valor de pagos y recaudación, estos deben ser operados eficientemente y con altos niveles de servicio, que permitan sostener los soluciones en el tiempo y estar acorde al alto estándar de la industria.

2.5.4 Recursos Clave

Ingenieros

Corresponde al grupo de profesionales que posee el conocimiento técnico, de negocios y la experticia para el apropiada evaluación, diseño, desarrollo y operación de las soluciones de la compañía.

Conocimiento del negocio

Corresponde al conocimiento tácito y explícito del negocio de la compañía, necesario para determinar las oportunidades y capacidades a desarrollar.

Ejecutivos de venta

Son todos aquellos profesionales dedicados a realizar la venta de las soluciones de la compañía.

Información de Mercado

Corresponde a la información del entorno de la empresa que permite determinar oportunidades y amenazas al negocio de EFT Group y que, por ende, es un insumo fundamental para la constante revisión y evolución de la estrategia de la empresa.

Plataforma base

Son todos aquellos elementos de hardware y redes necesarios para operar las soluciones de EFT Group. P.e Servidores, Firewalls, Balanceador de Carga, entre otros.

Software base.

Son todos los softwares que permiten que los productos de la empresa puedan operar. P.e Servidor Web, Servidor de Aplicaciones, Motor de Base de Datos, Sistemas Operativos, entre otros

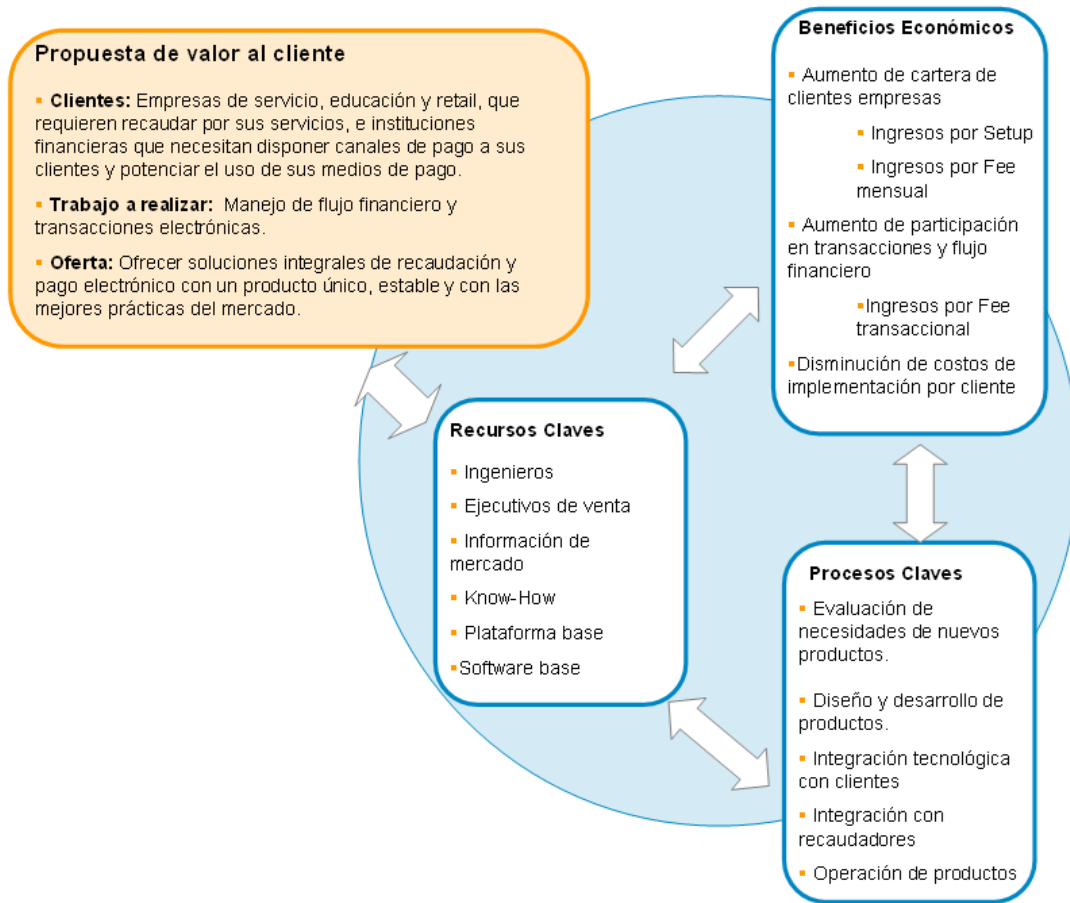


Figura 11: Modelo de Negocios

3. MARCO TEÓRICO

3.1 MINERÍA DE PROCESOS

3.1.1 Conceptos generales

La minería de procesos es una disciplina que cuyo objetivo es descubrir, monitorear y mejorar procesos reales a través de la extracción de conocimiento de los registros de eventos disponibles en los sistemas actuales de información. Incluye el descubrimiento automático de procesos, la verificación de conformidad, la minería de redes sociales/organizacionales, la construcción automática de modelos de simulación, la extensión y reparación de modelos, la predicción de casos y las recomendaciones basadas en historia²

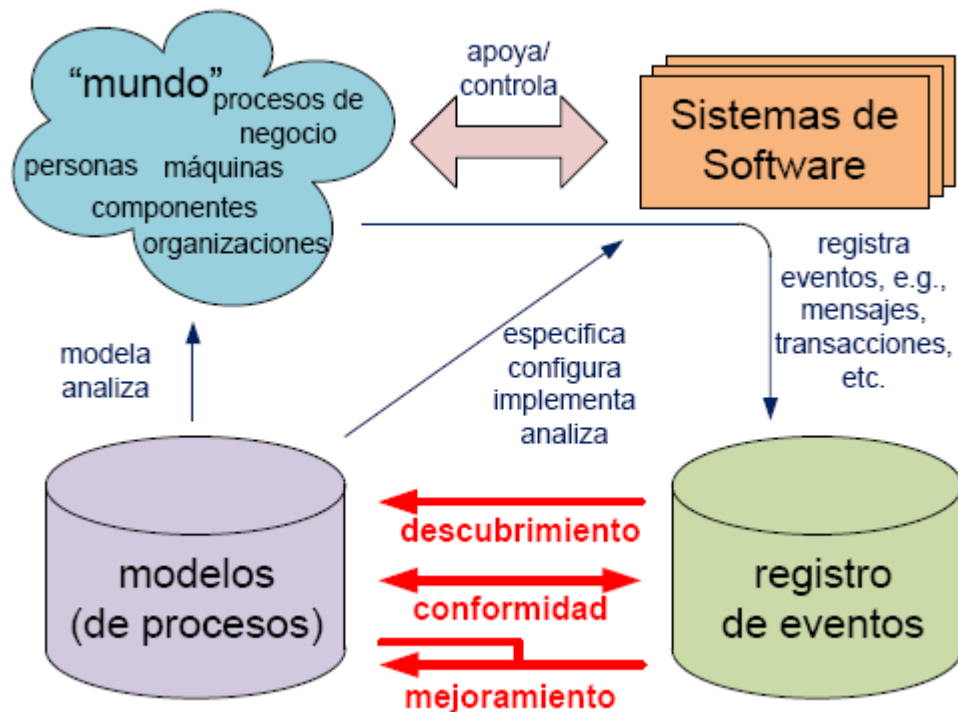


Figura 12: Esquema de minería de procesos

²IEEE, Task Force on Process Mining, varios autores, (traducción Ricardo Seguel), 2011.

El punto de partida de la minería de procesos es el registro de eventos. Las técnicas de esta disciplina asumen que es posible registrar eventos de forma secuencial, los que corresponden a actividades asociadas a casos o instancias del proceso, con otros datos que pueden aportar información al análisis. La siguiente figura muestra un ejemplo de registro de eventos.

case id	event id	properties				
		timestamp	activity	resource	cost	...
1	35654423	30-12-2010:11.02	register request	Pete	50	...
	35654424	31-12-2010:10.06	examine thoroughly	Sue	400	...
	35654425	05-01-2011:15.12	check ticket	Mike	100	...
	35654426	06-01-2011:11.18	decide	Sara	200	...
	35654427	07-01-2011:14.24	reject request	Pete	200	...
2	35654483	30-12-2010:11.32	register request	Mike	50	...
	35654485	30-12-2010:12.12	check ticket	Mike	100	...
	35654487	30-12-2010:14.16	examine casually	Pete	400	...
	35654488	05-01-2011:11.22	decide	Sara	200	...
	35654489	08-01-2011:12.05	pay compensation	Ellen	200	...
3	35654521	30-12-2010:14.32	register request	Pete	50	...
	35654522	30-12-2010:15.06	examine casually	Mike	400	...
	35654524	30-12-2010:16.34	check ticket	Ellen	100	...
	35654525	06-01-2011:09.18	decide	Sara	200	...
	35654526	06-01-2011:12.18	reinitiate request	Sara	200	...
	35654527	06-01-2011:13.06	examine thoroughly	Sean	400	...
	35654530	08-01-2011:11.43	check ticket	Pete	100	...
	35654531	09-01-2011:09.55	decide	Sara	200	...
	35654533	15-01-2011:10.45	pay compensation	Ellen	200	...
4	35654641	06-01-2011:15.02	register request	Pete	50	...
	35654643	07-01-2011:12.06	check ticket	Mike	100	...
	35654644	08-01-2011:14.43	examine thoroughly	Sean	400	...
	35654645	09-01-2011:12.02	decide	Sara	200	...
	35654647	12-01-2011:15.44	reject request	Ellen	200	...

Figura 13: Ejemplo log de eventos

Para poder obtener resultados relevantes y confiables, la minería de procesos requiere que los datos del registro de eventos sean de calidad, esto es, cumplan con ser confiables (los eventos realmente ocurrieron), completos (no deben faltar eventos) y seguros (consideren privacidad y seguridad al ser registrados). Con estos criterios es posible determinar niveles de madurez de los registros de eventos, que van a determinar la factibilidad y calidad de los resultados. La siguiente tabla muestra estos niveles:

Nivel	Caracterización
★★★★★	<p>Nivel más alto: el registro de eventos es de excelente calidad (i.e., confiable y completo) y los eventos están bien definidos. Los eventos se registran de manera automática, sistemática, confiable y segura. Se toman en cuenta adecuadamente consideraciones acerca de la privacidad y la seguridad. Además, los eventos registrados (y todos sus atributos) tienen una semántica clara. Esto implica la existencia de una o más ontologías. Los eventos y sus atributos se refieren a estas ontologías. Ejemplo: registros de eventos anotados semánticamente de los sistemas BPM.</p>
★★★★	<p>Los eventos se registran automáticamente y de manera sistemática y confiable, i.e., los registros de eventos son confiables y completos. A diferencia de los sistemas operando a nivel ★★, se da soporte de manera explícita a nociones tales como instancia de proceso (caso) y actividad. Ejemplo: los registros de eventos de los sistemas tradicionales de BPM/workflow.</p>
★★★	<p>Los eventos se registran automáticamente, pero no se sigue un enfoque sistemático para registrar los eventos. Sin embargo, a diferencia de los registros de eventos en el nivel ★★, hay algún nivel de garantía a que los eventos registrados calzan con la realidad (i.e., el registro de eventos es confiable pero no necesariamente completo). Considere, por ejemplo, los eventos registrados por un sistema ERP. Aunque se necesita extraer los eventos de una variedad de tablas, se puede asumir que la información es correcta (e.g., es razonable asumir que un pago registrado por el ERP efectivamente existe, y viceversa). Ejemplo: las tablas en un sistema ERP, los registros de eventos de sistemas CRM, registros de transacciones de sistemas de mensajería, registros de eventos de sistemas de alta tecnología, etc.</p>
★★	<p>Los eventos se registran automáticamente, i.e., como un subproducto de algún sistema de información. La cobertura varía, i.e., no se sigue un enfoque sistemático para decidir qué eventos se registran. Además, es posible pasar por alto el sistema de información. Por lo tanto, podrían faltar eventos o estos podrían no registrarse correctamente. Ejemplo: los registros de eventos de sistemas de gestión de documentos y productos, registros de errores de sistemas embebidos, planillas de ingenieros de servicios, etc.</p>
★	<p>Nivel más bajo: los registros de eventos son de mala calidad. Los eventos registrados podrían no corresponder a la realidad y podrían faltar eventos. Los registros de eventos en los cuales los eventos se registran manualmente suelen tener dichas características. Ejemplo: trazas dejadas en documentos en papel que se trasladan a través de la organización (notas tipo "Post-it"), expedientes médicos en papel, etc.</p>

Las técnicas de minería de procesos pueden aplicarse a los niveles ★★★★★, ★★★★ y ★★★.

La información del log de eventos permite ejecutar minería de procesos con 3 tipos de objetivos:

Descubrimiento:

Esta técnica produce un modelo de datos a partir de un log de eventos, sin usar otra información a priori. Si los datos cuentan además con información de recursos, permite descubrir modelos basados en recursos. Los algoritmos utilizados para descubrir los modelos son, entre otros, el algoritmo alfa (α -algorithm), heurísticas y algoritmos genéticos.

Conformidad:

En esta técnica los datos son contrastados contra un modelo existente para probar consistencia y alineamiento con la realidad.

Mejoramiento:

Los datos son utilizados para determinar posibles mejoras, buscando extender o mejorar el modelo. Con esta técnica se puede obtener información de cuellos de botella, anticipar problemas, medir niveles de servicio, monitorear la utilización de recursos, entre otros.

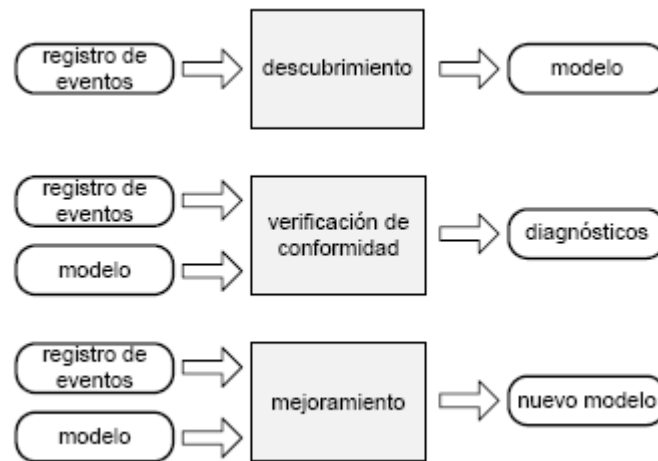


Figura 14: Objetivos de minería de procesos

Junto con estos tipos de objetivos, la minería de procesos considera de forma ortogonal a ellos un cuadro de perspectivas de análisis, donde esta técnica puede entregar resultados e información relevante sobre un proceso. Estas son:

- **Control de Flujo:** Su foco está en cómo las tareas están organizadas en el proceso. El objetivo es encontrar una buena caracterización de todas las posibles rutas del proceso en un modelo que lo represente de forma fidedigna. Para esta perspectiva se utilizan el descubrimiento.
- **Organizacional:** Esta perspectiva se centra en la información de los recursos del log, para poder develar los actores involucrados y su comportamiento y relaciones dentro del proceso. El objetivo es estructurar la organización clasificando personas en términos de roles y unidades organizacionales y mostrar las redes sociales implícitas en el proceso.
- **Perspectiva de Caso:** Esta perspectiva se centra en las propiedades de los casos del log de eventos, para caracterizarlos según los valores de sus datos particulares.
- **Perspectiva de tiempo:** Su foco está en el tiempo y la frecuencia de los eventos. Cuando el log de eventos posee timestamp es posible descubrir cuellos de botella, medir niveles de servicios y predecir el tiempo faltantes de casos pendientes, entre otras tareas.

3.1.2 Modelos de Procesos

Sistemas de transición:

El modelo más básico es el sistema de transición. Este consiste en conjunto de estados y transiciones. Cada estado es representado por un círculo relleno con un nombre único para identificarlo. Las transiciones conectan dos estados, son representadas por arcos que tienen el nombre de la actividad en la que se ejecuta el cambio de estado.

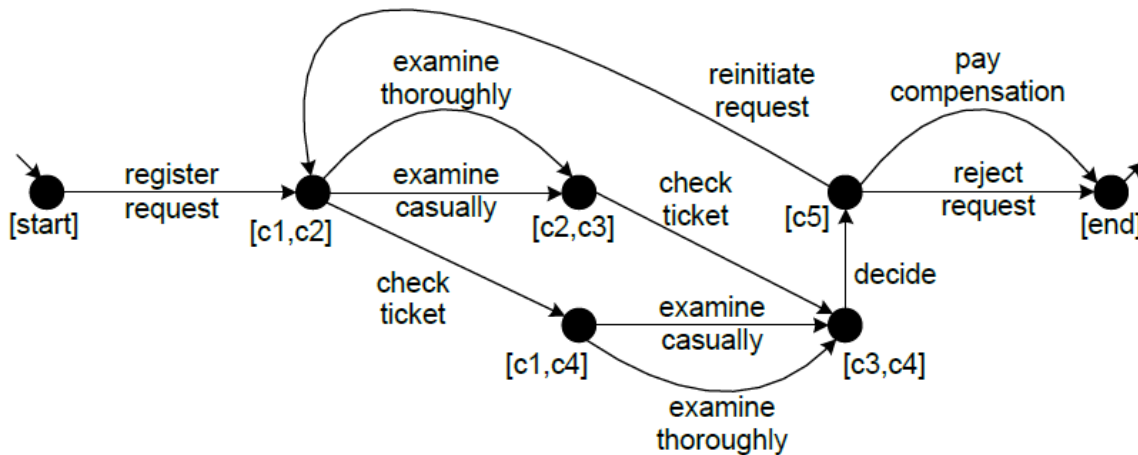


Figura 15: Sistema de transición

Formalmente este modelo se define de la siguiente manera:

Un sistema de transición es una tripleta $TS=(S,A,T)$ donde S es el set de estos, $A \subseteq \mathcal{A}$ es el set de actividades y $T \subseteq S \times A \times S$ es el set de transiciones. $S^{\text{start}} \subseteq S$ es el set de estados iniciales y $S^{\text{end}} \subseteq S$ es el set de estados finales.

Redes Petri:

Las redes Petri se constituyen por dos elementos fundamentales: los lugares (places) y las transiciones (transitions). La estructura de la red es estática y en ella actúa la “regla de disparo” (firing rule) donde tokens pueden fluir a través de la red. El estado de una red Petri es determinado por la distribución de los tokens sobre los lugares, lo que se denomina “marcado” (marking)

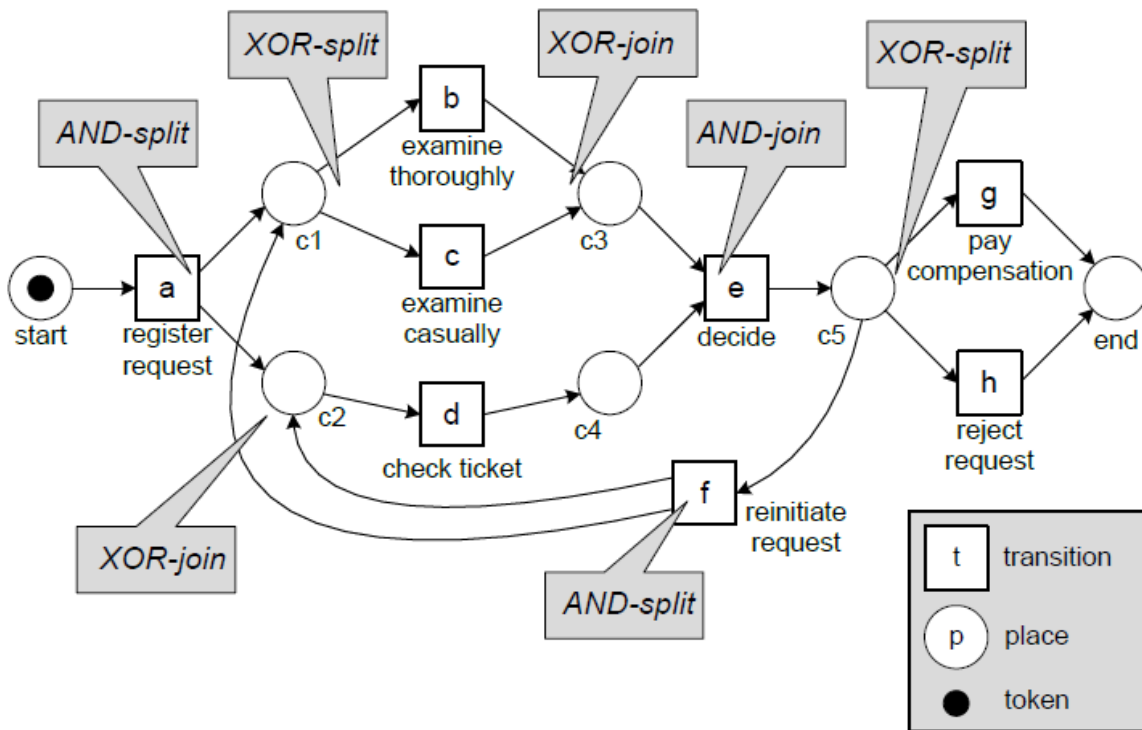


Figura 16: Red Petri

La definición formal de una red Petri es la siguiente:

Una red Petri es una tripleta $N = (P, T, F)$ donde P es un upo finito de lugares, T es un conjunto finito de transiciones tal que $P \cap T = \emptyset$, y $F \subseteq (P \times T) \cup (T \times P)$ es un conjunto de arcos dirigidos, denominados relación de flujo (flow relation). Una Petri marcada (marked Petri) es un par (N, M) , donde $N = (P, T, F)$ es una red Petri y donde $M \in \mathbb{B}(P)$ es un conjunto múltiple sobre P que denota la marca de la red. El conjunto de todas las redes Petri marcadas se denomina \mathcal{N}

La conducta dinámica de cada red Petri marcada es definida por la “regla de disparo” o firing rule. Una transición está habilitada si cada uno de sus lugares de entrada (input places) contienen un token. Una transición habilitada puede disparar consumiendo un token por cada lugar de entrada y producir un token por cada lugar de salida.

Esta regla se puede formalizar de la siguiente manera:

Sea (N, M) una red Petri marcada con $N = (P, T, F)$ y $M \in \mathbb{B}(P)$. La transición $t \in T$ está habilitada, denotada $(N, M)[t >$ si y solo si $\bullet t \leq M$. La regla de disparo $_ [_] _ \subseteq \mathcal{N} \times T \times \mathcal{N}$ es la relación más pequeña que para satisfacer cualquier $(N, M) \in \mathcal{N}$ y cualquier $t \in T$, $(N, M) [t] \implies (N, M) [t] (N, M) [t] (N, (M \setminus \bullet t) \cup t \bullet)$.

4. DISEÑO DE LA EMPRESA

4.1 DIRECCIÓN DEL CAMBIO

A continuación se realiza un análisis de la dirección del cambio propuesto por el proyecto en base a las variables de diseño planteadas en la metodología de la Ingeniería de Negocios. Estas variables son:

Estructura Empresa-Mercado :

¿El proyecto modifica la posición estratégica de la empresa, cambia la estructura interna o la relación con los clientes o proveedores?

Anticipación

¿El cambio propuesto por el proyecto implica utilizar modelos para predecir variables relevantes para el negocio?

Coordinación

¿se modificará la manera en que se toman las decisiones?

Prácticas de Trabajo

¿Modificará la manera de llevar a cabo los procesos?

Integración de procesos conexos

¿Qué macroprocesos se verán afectados? ¿se abordará alguna interacción entre macroprocesos?

Mantenimiento consolidada de estado.

¿Existirá un registro consolidado de la información y estados de los procesos involucrados en el proyecto? ¿Existirá interacción con sistemas externos, de otras empresas u organizaciones?

Estructura Empresa/Mercado

Estructura Empresa Mercado	Actual	Propuesto
a.1 Servicio integral al cliente	Si	Si
a.2 Lock-in sistémico	No	No
a.3 Integración con proveedores	No	No
a.4 Estructura interna centralizada o descentralizada	Descentralizada	Descentralizada
a.5 Toma de decisiones centralizada o descentralizada	Descentralizada	Toma de decisiones descentralizada con lógica de negocio aprobada por el principal.

La tabla muestra que el proyecto no modifica sustancialmente la estructura de empresa-mercado. El cambio está en la toma de decisiones, donde hoy no existe una centralización de ningún tipo y donde se busca establecer una lógica predefinida que responda a intereses del principal.

Anticipación

Anticipación	Actual	Propuesto
b.1 Modelos de predicción variables para evaluación de proyecto.	NO	NO
b.2 Modelos de predicción variables para evaluación de proyecto.	NO	NO
b.3 Modelo de análisis de desempeño de producto	NO	NO

El proyecto no afecta esta dimensión de anticipación..

Coordinación

Coordinación	Actual	Propuesto
c.1 Reglas	Reglas informales	Reglas formales para determinar las decisiones sobre los procesos a mejorar.
c.2 Jerarquía	Uso en casos puntuales	Las decisiones son tomadas sin una jerarquía, basadas en las reglas definidas.
c.3 Colaboración	Se realiza informalmente por medio de reuniones y correo electrónico.	La colaboración estará mediada y normada por la ejecución de los procesos.
c.4 Partición	NO	NO

En términos de coordinación, el proyecto pretende modificar el uso de reglas, formalizándolas para la toma de decisiones que serán apoyadas por procesos semiautomáticos. Por otro lado, la coordinación entre los actores de la organización estará mediada por los procesos ejecutados en el Motor de Procesos. Actualmente la información fluye a través de reuniones informales y documentos adjuntos en correos.

En cuanto a la partición, el proyecto no plantea separar la compañía en líneas de negocio independientes o varias cadenas de valor, por tanto no tiene impacto en esta variable.

Prácticas de Trabajo

Prácticas de Trabajo	Actual	Propuesto
d.1 Lógica de negocio automatizada o semi automatizada.		
Evaluación de desempeño de procesos	NO	Lógica semiautomatizada para realizar la evaluación del desempeño de los procesos de la compañía.
d.2 Lógica de apoyo a actividades tácitas		
Ejecución de procesos	NO	Se diseñarán, implementarán y ejecutarán los procesos de la cadena de valor.
d.3 Procedimiento de comunicación e integración	NO	La comunicación e integración se realizará por medio de la definición y ejecución de los procesos.
d.4 Lógica y procedimientos de desempeño y control	No	Registro de información de operación y desempeño de procesos.

El proyecto buscará semiautomatizar el proceso de evaluación de desempeño, utilizando lógica basada en las reglas definidas por la compañía ejecutada en un apoyo tecnológico

El proyecto ejecutará los procesos de la cadena de valor, por lo que la coordinación, comunicación registro y control estarán llevados a cabo por medio del motor de procesos.

Integración de procesos conexos.

Integración de procesos conexos	Actual	Propuesto
e.1 Proceso aislado	SI	NO
e.2 Todos o la mayor parte de los procesos de un macroproceso	NO	Se considerará el proceso de <i>evaluación de necesidad de mejora de procesos</i> dentro de macro 2 y los proceso de <i>venta, gestión de producción y entrega</i> y <i>Producción y entrega</i> de marco 1.
e.3 Dos o más macros que interactúan	NO	Se relacionará macro 2 con marco 1 para la obtención de información histórica.

En términos de macroprocesos, el presente proyecto considerará el proceso de Evaluación de Necesidades de Mejora de Procesos (Macro 2). Este proceso será alimentado de información de desempeño del desarrollo de nuevos servicios y mejoras.

Mantención consolidada de estados.

F.Mantención Consolidada de Estado	Actual	Propuesto
f. Mantención consolidada de estado		
f.1 Datos propios	NO	SI, se registrará toda la actividad realizada en la cadena de valor, además de las evaluaciones y resultados obtenidos.
f.2 Integración con datos de otros sistemas de la empresa	NO	SI, se obtendrán datos del sistema de reporte de horas de la compañía para alimentar la evaluación de los proyectos en la cadena de valor.
f.3 Integración con datos de sistemas de otras empresas.	NO	NO

4.2 ARQUITECTURA DE MACROPROCESOS

En este apartado se describen los procesos que abordará el proyecto de mejora continua del negocio, en base los patrones de procesos de definidos por el modelo de Ingeniería de Negocios. Estos patrones definen cuatro grandes procesos, llamados Macroprocesos, que reúnen las mejores prácticas de negocio³. Estos son:

Macro 1 - Cadena de Valor: Describe los procesos involucrados en producción de un negocio, desde los requerimientos hasta la entrega del producto o servicio al cliente

Macro 2 – Desarrollo de nuevas capacidades: Corresponden a los procesos de innovación y desarrollo de nuevos productos, procesos, servicios, capacidades de gestión, entre otros. Es en ese macroproceso donde se definen los procesos de mejora continua dentro de la empresa.

Macro 3 - Planificación del negocio: Este macroproceso define los procesos involucrados en el diseño y desarrollo de estrategias de negocio orientados a establecer los planes de la empresa a partir de información del medioambiente e información de otros procesos.

Macro 4 - Procesos de apoyo: En este macroproceso se describen los procesos de apoyo al resto de los procesos de la empresa, tales como recursos humanos, finanzas, entre otros.

Cómo se señaló anteriormente, el objetivo de este proyecto es la mejora continua de procesos para EFT Group, que permitan resolver el problema descrito en el punto 3.1 de este documento. Esto implica definir los procesos que permitan llevar a cabo una constante evaluación de necesidades de nuevos procesos, realizar su diseño, gestión, desarrollo y puesta en marcha para la mejora de los servicios transaccionales prestados.

³ Ingeniería de Negocios: Diseño integrado de negocios, procesos y aplicaciones TI, Oscar Barros, 2011

En vista de lo anterior, es posible identificar para EFT Group la siguiente arquitectura de Macroprocesos:

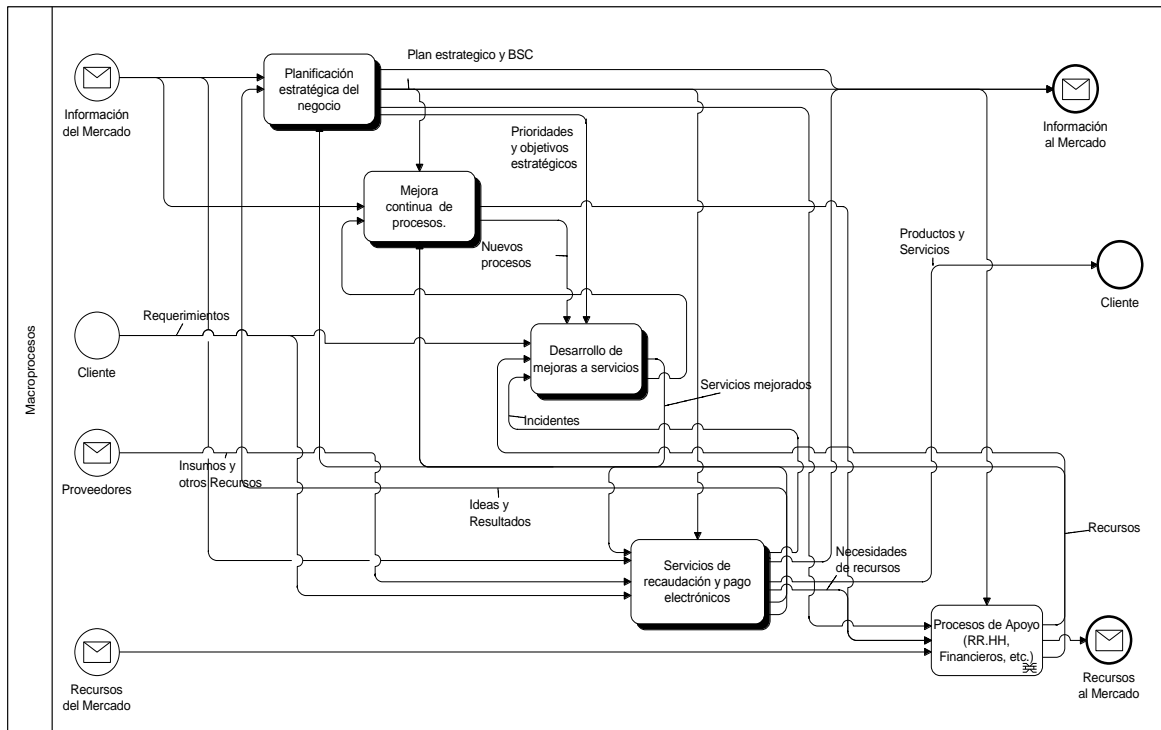


Figura 17: Arquitectura de macroprocesos

Como se puede observar, la arquitectura presenta dos Macro 2, es decir, dos Macroprocesos orientados a desarrollar nuevas capacidades, estas son:

Mejora continua de procesos: Macro que define los procesos de mejora continua de los procesos involucrados en el desarrollo de cambios y mantenciones a los softwares con los cuales se operan los servicios transaccionales de la empresa.

Desarrollo de mejoras a servicios: Corresponde a la Macro donde se ejecutan los procesos que llevan a cabo el desarrollo de mantenciones a los servicios para ser operados en la cadena de valor.

La coexistencia y dependencia de las Macro 2 presentes en el modelo se deben a que el negocio de EFT Group no es el desarrollo de software propiamente tal, sino que este corresponde a la prestación de servicios transaccionales, para los cuales utiliza los software desarrollados. Considerando esto, se hace necesario por una parte, contar con procesos de mejora de estos servicios, que permitan corregir problemas encontrados (incidentes) y por otro, contar con un proceso que haga posible la evaluación, planificación, gestión y ejecución de estas mejoras. El proyecto deberá centrarse en ambas macros:

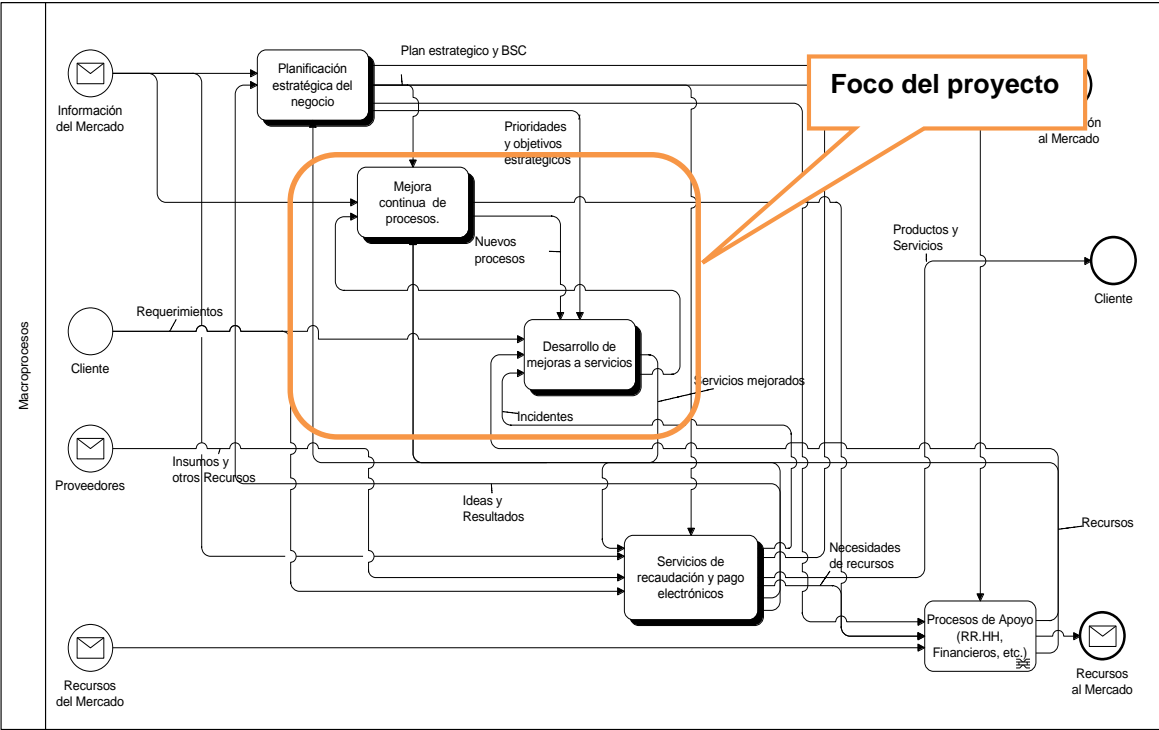


Figura 18: Macroprocesos del proyecto

A continuación se describen ambas macros y sus subprocesos que serán abordados por este proyecto.

4.2.1 Macro 2 - Mejora continua de procesos

Esta macro implica la ejecución de cuatro subprocesos que hacen posible esta tarea de forma coordinada: *Evaluación de Necesidades de Mejora de Procesos*, *Gestión de Mejora de procesos*, *Diseño e implementación de mejora de procesos* y *Mantenimiento de Estado*. Si bien todos estos son necesarios para la implementación de mejora de

procesos, el proyecto se centrará en el primero de ellos, es decir, en la Evaluación de Necesidades de Mejora de Procesos.

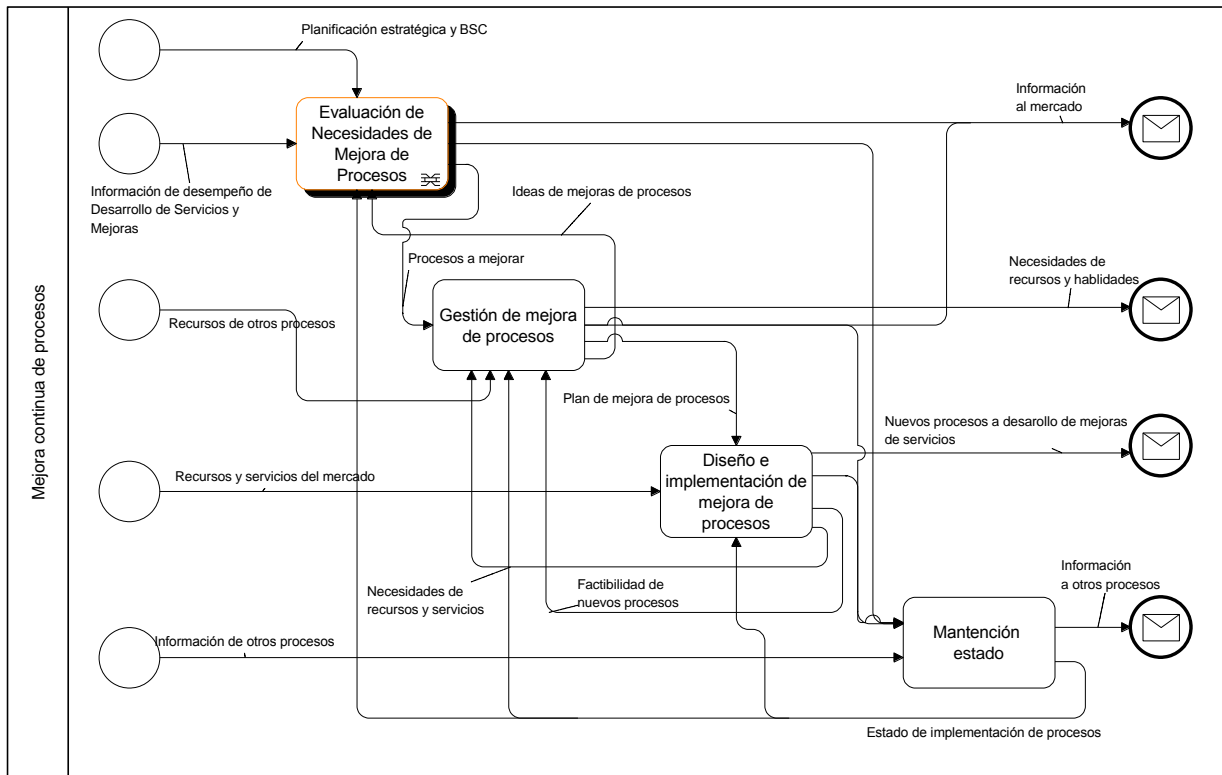


Figura 19: Macroproceso Mejora Continua de procesos

Evaluación de Necesidades de Mejora de Procesos: Considera las tareas para evaluar el desempeño de la ejecución de los procesos de mantenciones a los servicios y determinar cuáles deben ser las modificaciones que permitirán incrementar su desempeño. Para esto es necesario obtener la información de los eventos registrados en la ejecución del proceso mencionado y analizarlos con técnicas de minería de procesos. En términos de moldeamiento, este proceso consta de dos sub procesos: *Análisis de Procesos* y *Definición de mejoras de procesos*. El primero realiza un análisis del desempeño de los procesos de negocio correspondientes al desarrollo de mantenciones a servicios, para determinar los indicadores relevantes para su rediseño o mejora. El segundo, utilizando lo anterior, determina las acciones a efectuar para mejorar el desempeño de los procesos.

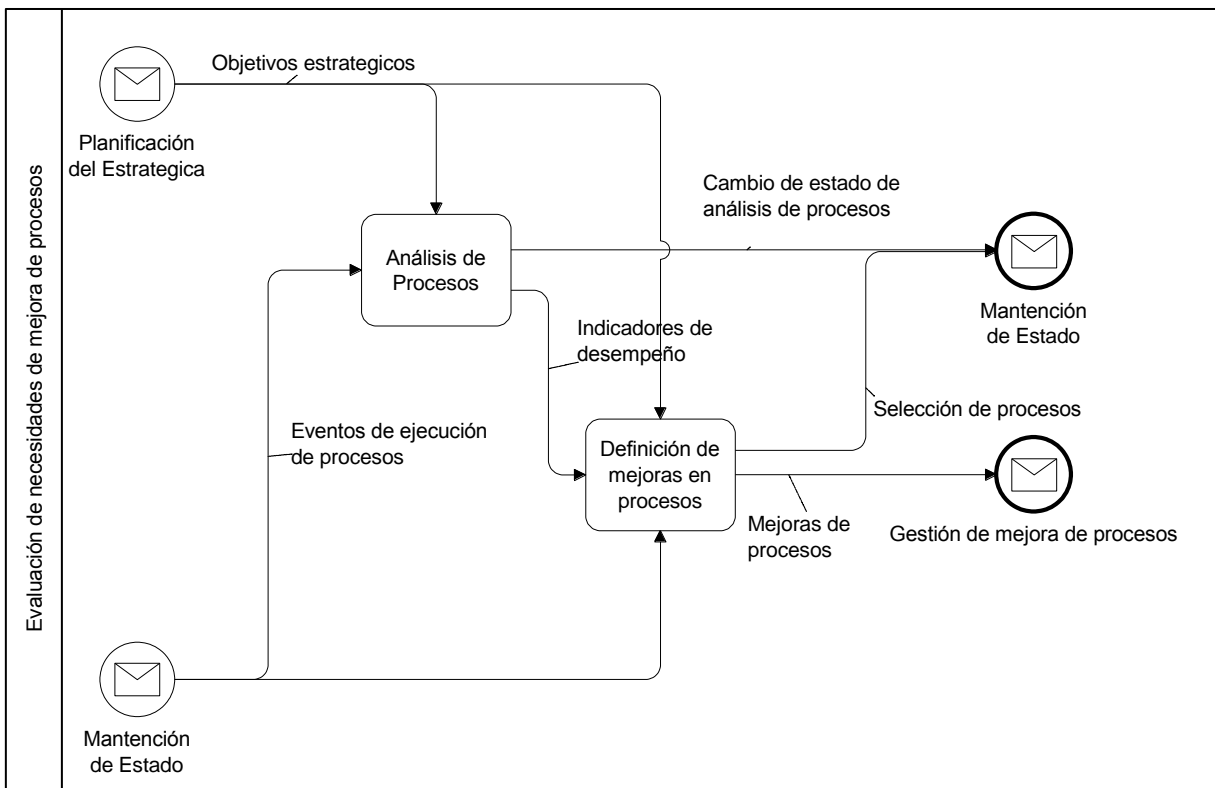


Figura 20: Proceso Evaluación de necesidades de mejora de procesos

A continuación se muestra el diagrama BPMN del procesos de análisis de procesos, en el cuál este proyecto intervendrá con lógica de minería de procesos:

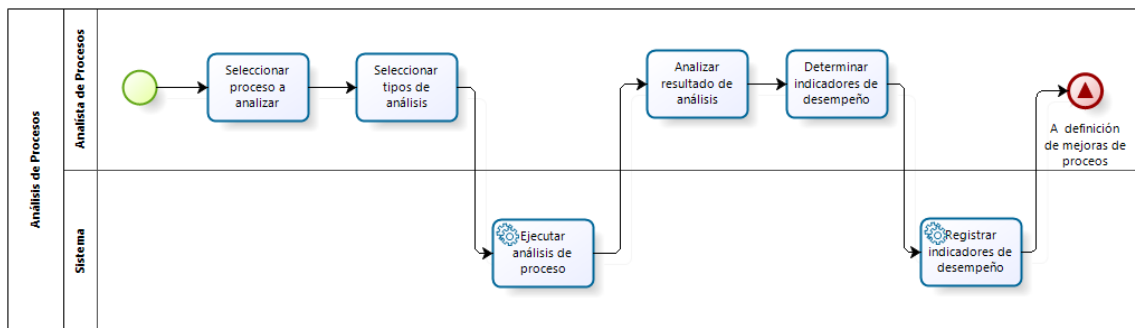


Figura 21: Proceso Análisis de procesos

4.2.2 Macro 2 – Desarrollo de mejora de servicios

Esta macro contiene cuatro subprocessos, que permiten desarrollar las mantenciones a los servicios en operación. En *Evaluación y Selección de incidentes* se reciben los incidentes reportados, provenientes de la operación interna o de reclamos de clientes,

los que son analizados y priorizados en función de los objetivos estratégicos de la organización. Esta evaluación genera un listado priorizado de incidentes a mejorar, los que son abordados por el proceso *Gestión de Desarrollo de mejoras a servicio*, donde se gestionan y planifican los recursos y tiempos asociados a estas mejoras.

Como resultado, el proceso de gestión entrega un plan de implementación de mejoras a *Diseño e Implementación de mejoras a servicios*, proceso en el cual se desarrollan las mejoras planificadas para que sean operadas en la cadena de valor.

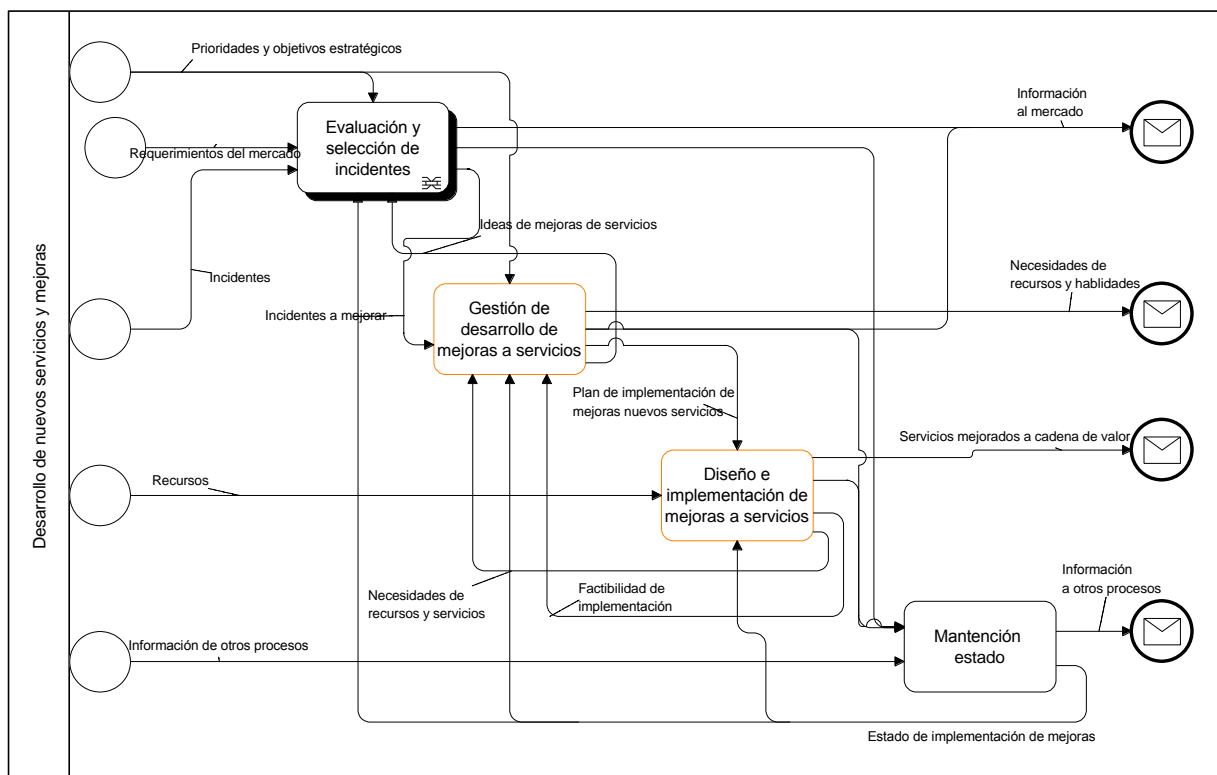


Figura 22: Macroproceso Desarrollo de nuevos servicios y mejoras

Dentro de esta macro 2, el proyecto entrará en detalle en los subprocesos *Gestión de desarrollo de mejoras a servicios* y *Diseño e implementación de mejoras a Servicios*, cuyos flujos BPMN serán implementados para ser ejecutados y monitoreados.

Gestión de desarrollo de mejoras a servicios

En este proceso se considerará el subproceso de *Planificación y Control de Mejoras*. Dentro de este se han definido otros 2 subprocesos, que permiten realizar la asignación, planificación, gestión y control de los proyectos a implementar. Estos son *Análisis, asignación y planificación de Mejora* y *Monitoreo de Procesos de implementación de mejoras*:

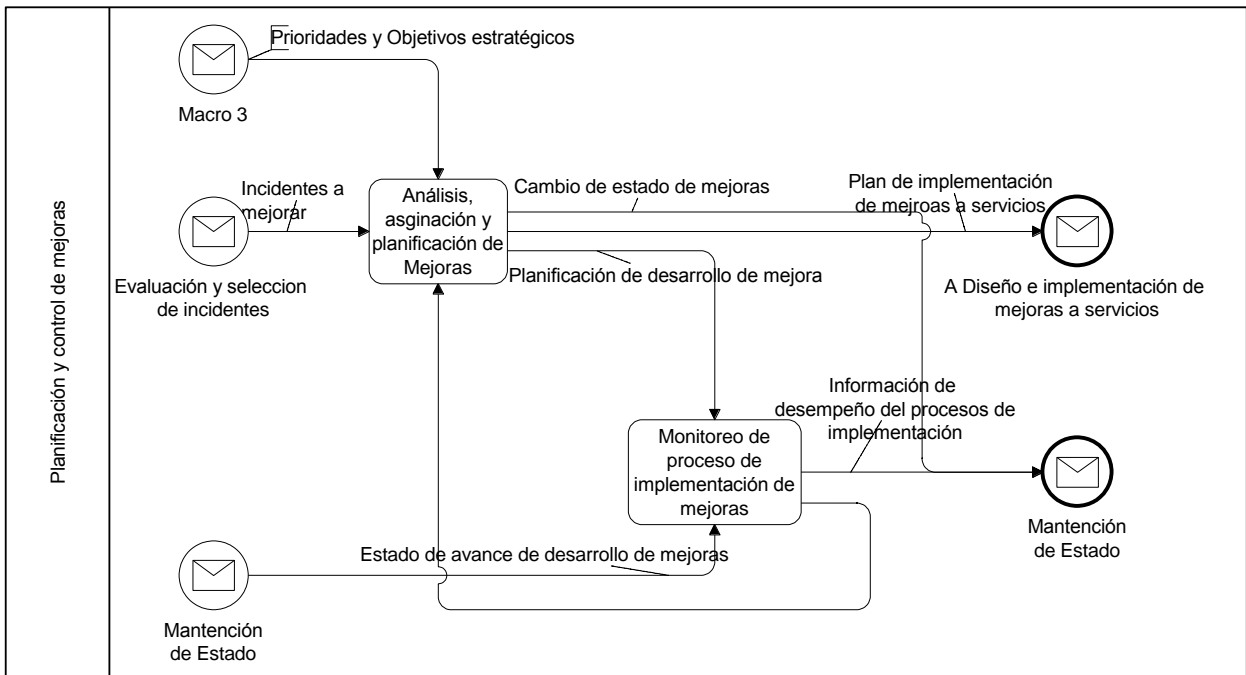


Figura 23: Proceso Planificación y control de mejoras

Análisis, Asignación y planificación de mejoras: En este proceso, se recibe las incidencias ya priorizadas desde Evaluación y selección de incidentes. Estas son analizadas por el equipo de Mesa Experta, quienes determinan inicialmente si la información derivada es suficiente o requieren más, en cuyo caso se solicita al área de Post Venta que tome contacto con el cliente y solicite más información del problema.

Una vez que cuentan con toda la información, Mesa Experta determina si la incidencia corresponde a un problema de operación o a un problema de software y si, por tanto, requiere la definición de la mejora. Si es un problema de operación que no requiere hacer

cambios al software, se deriva a Producción y Entrega (cadena de valor) para que corrija el error operativo.

Si la corrección del incidente requiere la definición de una mejora al software, la Mesa Experta realiza esta definición y determina si esta requiere que sea validada por el área de Productos. Si es así, el área de producto revisa y determina si definición de la mejora es correcta o requiere algún tipo de cambio. Cuando se valida ok, la mejora es enviada al área de Desarrollo de Software.

Al recibir la definición de la mejora, Desarrollo de Software determina si esta cuenta con toda la información necesaria para iniciar su planificación y desarrollo. Si falta información, solicita a la Mesa Experta que complemente la definición de la mejora y vuelva a enviarla. Si no falta información, Desarrollo de Software evalúa y planifica el desarrollo de la mejora ,entregando un Plan de implementación de mejoras a servicios al proceso *Diseño e implementación de mejoras a servicios*.

El siguiente diagrama BPMN muestra el flujo antes descrito:

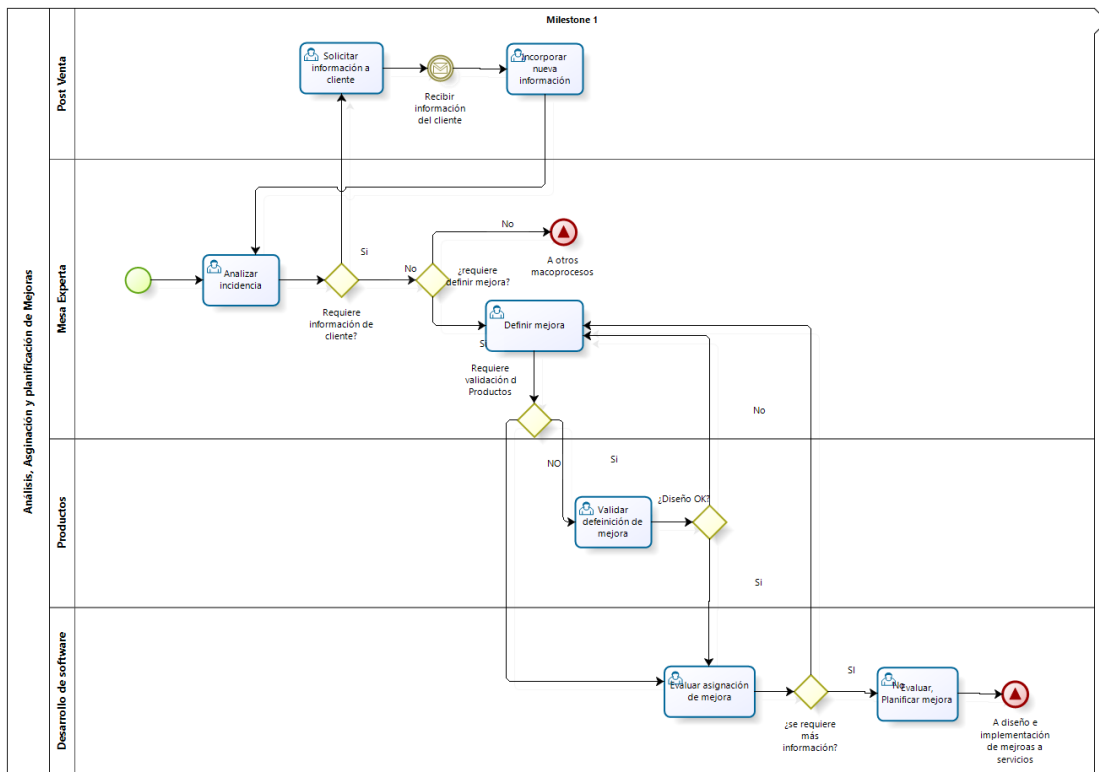


Figura 24: Proceso Análisis, asignación y planificación de mejoras

Monitoreo de proceso de implementación de mejoras: Este proceso tiene por objetivo entregar a las áreas involucradas información sobre el desempeño inmediato del proceso de gestión e implementación de mejoras, de tal manera que puedan efectuar acciones sobre la ejecución de las tareas, que permitan disminuir los tiempos de entrega de estas mejoras a producción.

El proceso se inicia gracias a un temporizador que gatilla su comienzo cada un periodo de tiempo determinado. Cuando esto sucede, el Jefe de Área que está realizando el monitoreo debe seleccionar que tipo de análisis quiere realizar. La herramienta escogida permite escoger entre:

- BAM de Procesos
- BAM de tareas.
- Análisis de Procesos.
- Análisis de tareas.

Una vez seleccionado el tipo de análisis, el Jefe de Área ejecuta la obtención del reporte en el sistema. El resultado de este reporte es analizado y evaluado en función de los tiempos esperados para el proceso y las actividades, determinándose si se requiere intervención o no. Si todo marcha bien y no requiere intervención, el Jefe de Área puede elegir si quiere ejecutar otro análisis o finalizar el monitoreo.

Si dado el resultado del reporte obtenido, el Jefe de Área determina que se requiere intervención, interviene utilizando la información de análisis que este reporte entrega, pudiendo tomar acciones específicas sobre recursos o tareas particulares. Como resultado de esta gestión puede estimar que se requiere replanificar la implementación de la mejora, en cuyo caso toma esta acción con los involucrados en esa implementación y registra la replanificación, modificando los tiempos de ejecución del proceso para esa mejora.

El siguiente diagrama BPMN muestra el flujo descrito:

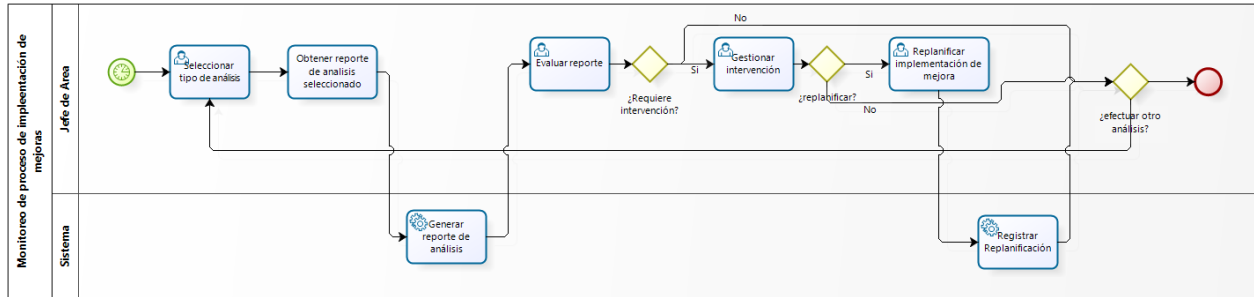
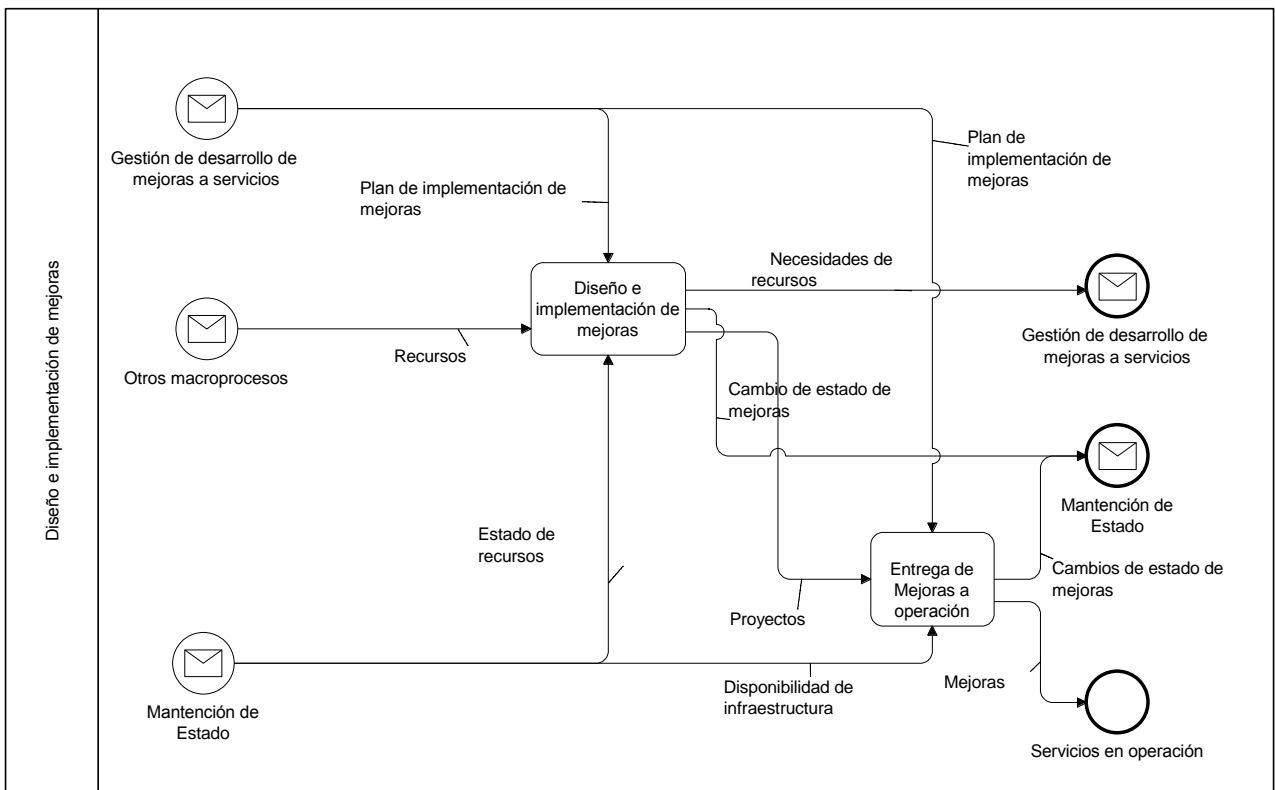


Figura 25: Proceso Monitoreo de proceso de implementación de mejoras

Diseño e implementación de mejoras a servicios

En este proceso se considerarán los subprocesos *Diseño e implementación de mejora* y *Entrega de mejoras a operación*.

A continuación se muestran estos subprocesos, siendo el primero parte del trabajo de este proyecto. El subproceso *Entrega de Mejoras a operación* corresponde a un flujo actualmente implementado en la compañía como un Workflow, por lo que las herramientas implementadas solo deberán generar la información para que este proceso se inicie.



Diseño e implementación de mejora:

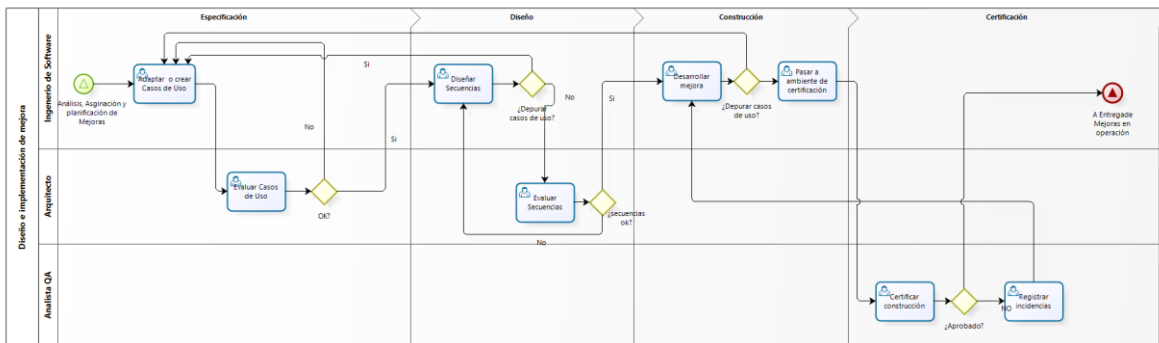
El proceso se inicia al recibir el plan de una mejora desde Análisis, Asignación y planificación de Mejoras. Esto gatilla que el Ingeniero de Software asignado cree casos de uso o bien modifique casos de usos existentes, para especificar el desarrollo. Estos documentos son enviados al Arquitecto para su revisión y aprobación. Si no son aprobados, son devueltos al ingeniero de software para su corrección o complementación. Si son aprobados, se da paso a que el Ingeniero de Software diseñe las secuencias en base a los casos de uso especificados, las que también son revisadas por el arquitecto. En esta etapa el ingeniero puede detectar que es necesario corregir los casos de uso iniciales, lo que hace que el proceso se repita hasta ese punto.

Con los caos de uso y secuencias aprobadas, el Ingeniero de Software inicia el desarrollo propiamente tal, es decir, la codificación de la mejora en el software. En esta fase también puede surgir la necesidad de corregir los casos de uso, en cuyo caso el flujo vuelve a la primera actividad.

Una vez finalizado el desarrollo, el software es entregado al área de QA, quienes realizan la certificación de la mejora. En esta etapa pueden aparecer problemas que requieran corrección, lo que lleva a que esta área registre estos problemas y devuelva el flujo al ingeniero de software para su corrección.

Si ya no quedan problemas que corregir, el software es enviado a *Entrega de Mejoras a Operación*.

El siguiente diagrama BPMN muestra el flujo de *Diseño e Implementación de Mejora*



5. DISEÑO DE APLICACIONES COMPUTACIONALES

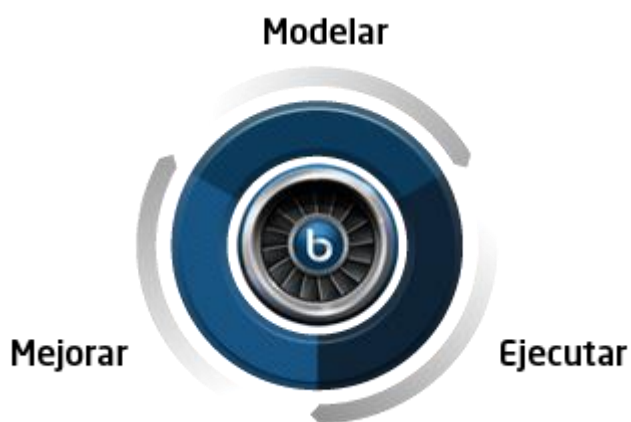
5.1 EJECUCIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

Como se mencionó en el apartado 4.3, para semi-automatizar la coordinación entre los actores del proceso de gestión de incidentes e implementación de mejoras y generar información relevante para gestionar la ejecución de las actividades de este proceso, se utilizará el motor de procesos de negocios BPMS Bizagi, que entrega herramientas para el diseño y ejecución de procesos en un Workflow, utilizando reglas y heurísticas definidas como parte del modelo.

Bizagi es un software que permite diseñar, modelar y ejecutar procesos de negocio, haciendo posible que tanto personas como sistemas sean orquestados para lograr un objetivo de negocio.

Bizagi posee la capacidad de construir interfaces humanas por medio de formularios y ejecutar servicios propios y externos, lo que hace que este pueda interactuar con la organización y sus sistemas legados para la obtención y procesamiento de información como parte del flujo.

Para controlar el flujo, Bizagi utiliza reglas de negocio que permiten determinar el flujo del proceso, realizar asignaciones a usuarios y roles, ejecutar acciones, entre otros. Además, cada actividad dentro del proceso posee atributos que hacen posible calcular y controlar indicadores relevantes, como tiempo y costo.

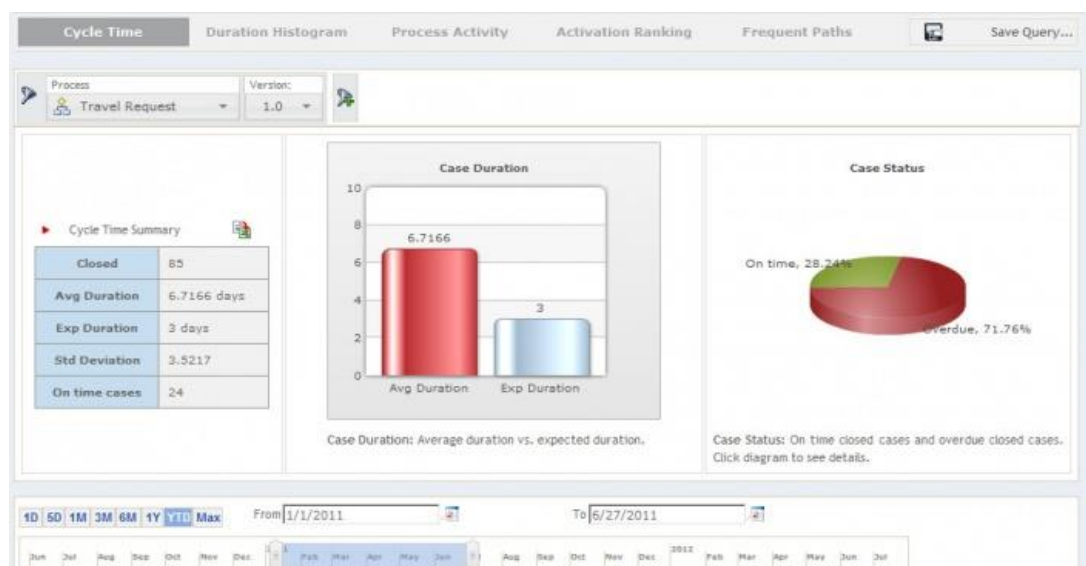


Como parte de la herramienta, Bizagi posee módulos de análisis que permiten monitorear los procesos en ejecución, entregando información relevante sobre las actividades, casos, tiempos, entre otros. Estos módulos son los que permitirán llevar a cabo el proceso *Monitoreo de proceso de implementación de mejoras*, con el cual se espera entregar a las áreas involucradas información sobre el desempeño inmediato del proceso de gestión e implementación de mejoras, de tal manera que puedan efectuar acciones sobre la ejecución de las tareas, que permitan disminuir los tiempos de entrega de estas mejoras a producción.

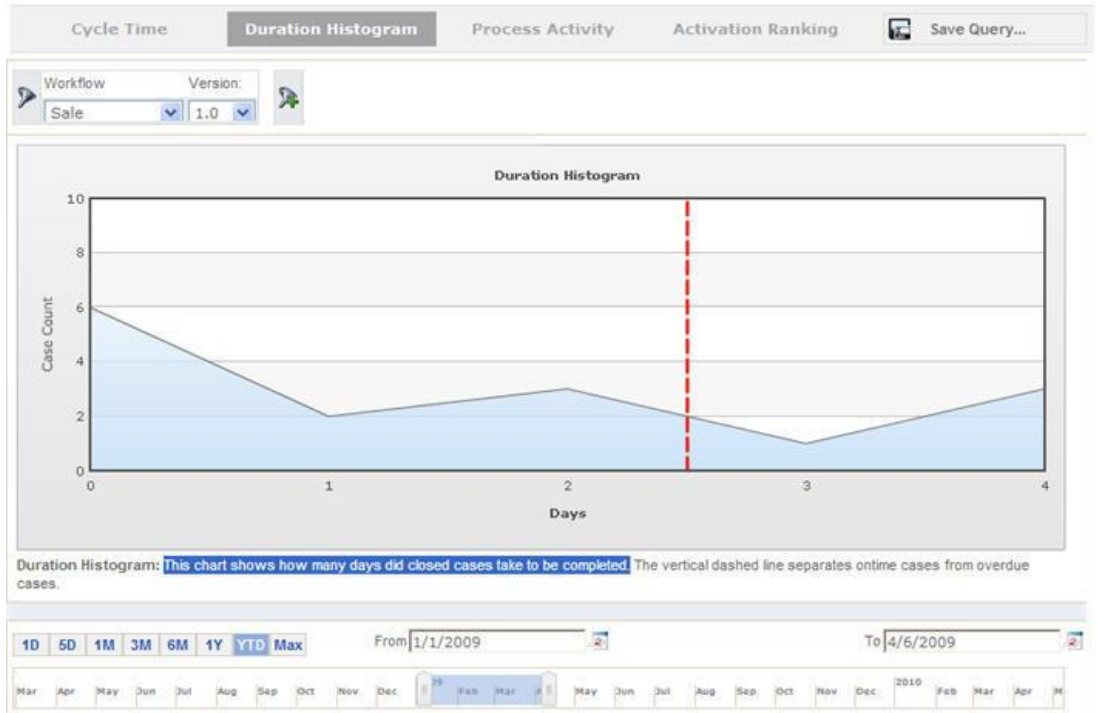
A continuación se detallan los tipos de análisis que es posible obtener de esta herramienta:

- **BAM de Procesos:** Entrega información del estado actual de las mejoras en proceso (casos). Dentro de este se puede obtener:
 - o Análisis de Carga: Cantidad de mejoras en tiempo, atrasadas y en riesgo de atrasarse.

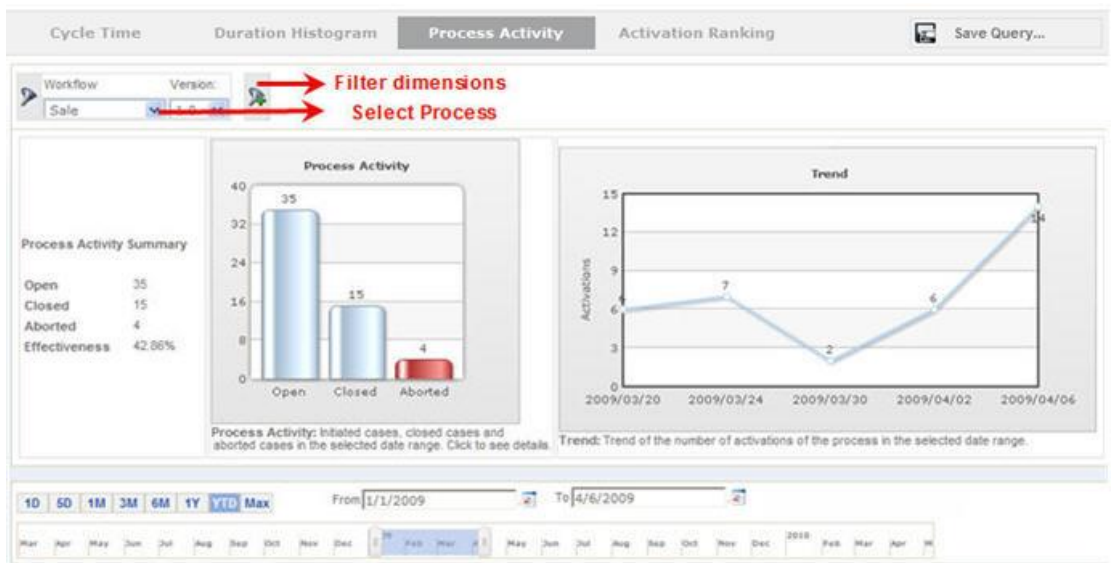
- Trabajo en Progreso: Porcentaje de casos que están en tiempo, atrasados y en riesgo de atrasarse. Además, muestra los casos abiertos que vencerán en los próximos días
- **BAM de tareas:** Entrega información del estado actual de los casos en cada tarea o actividad del proceso. Dentro de este reporte se puede obtener:
 - Análisis de carga: Muestra la cantidad de casos abiertos y en tiempo, atrasados y en riesgo de atrasare para cada actividad.
 - Trabajo en Progreso: Porcentaje de casos que están en tiempo, atrasados y en riesgo de atrasarse. Además, muestra los casos abiertos que vencerán en los próximos días
- **Análisis de Procesos:** Entrega indicadores de desempeño de casos ya cerrados. Dentro de esto se pueden obtener:
 - **Tiempo de ciclo:** Muestra un resumen que contiene, para un determinado procesos, el total de casos cerrados, duración promedio, duración esperada, desviación estándar y número de casos completados a tiempo. Además se muestra una comparación del tiempo esperado de resolución de los casos versus el tiempo real.



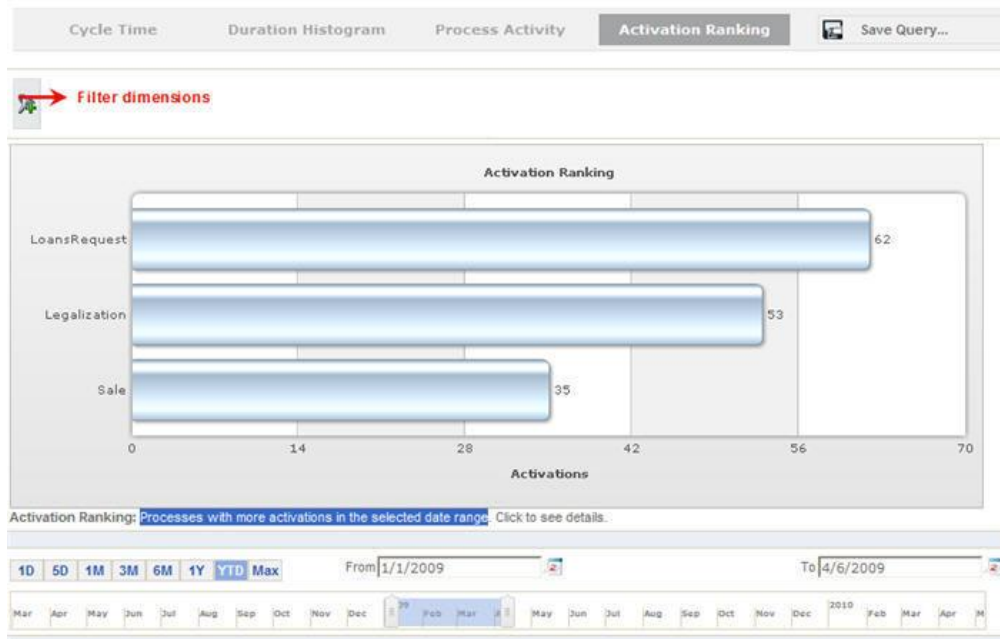
- **Histograma de duración:** Muestra en cuantos días se completaron los casos cerrados .



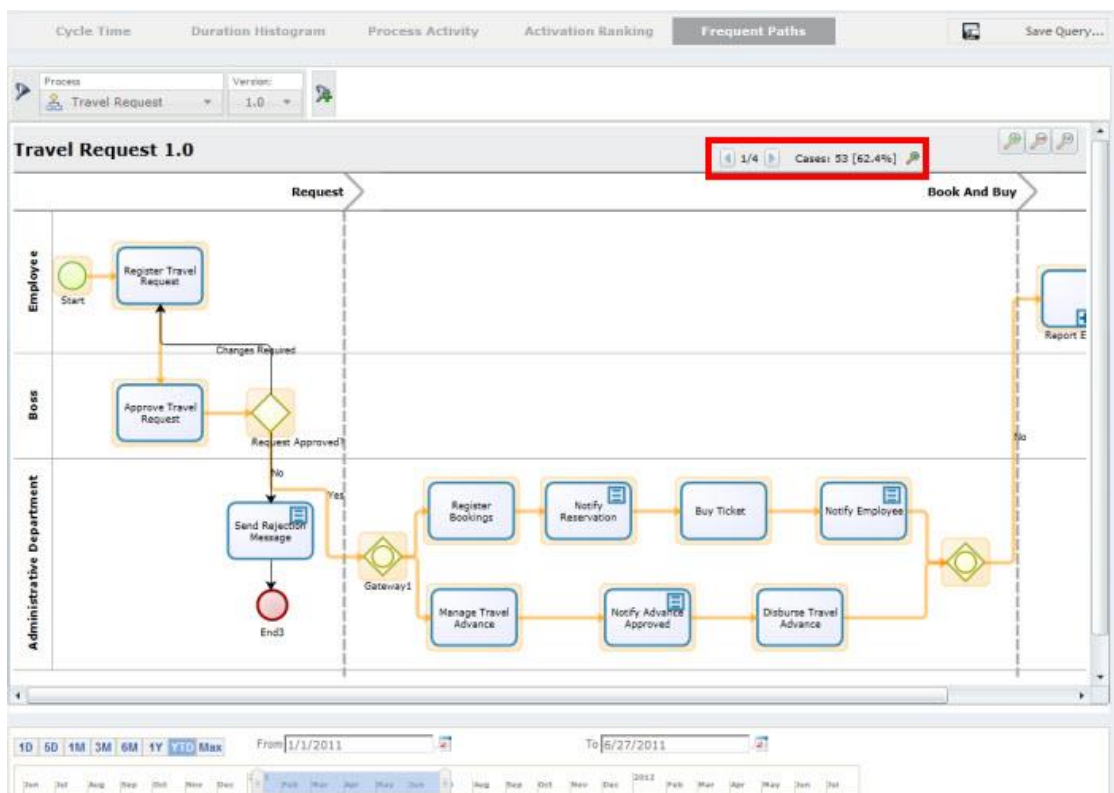
- **Actividad del proceso:** Muestra un resumen de casos abiertos, cerrados y abortados, además de un indicador de efectividad, calculado como la razón entre los casos cerrados sobre los creados.



- **Ranking de activaciones:** Muestra los procesos ordenados según el número de casos creados

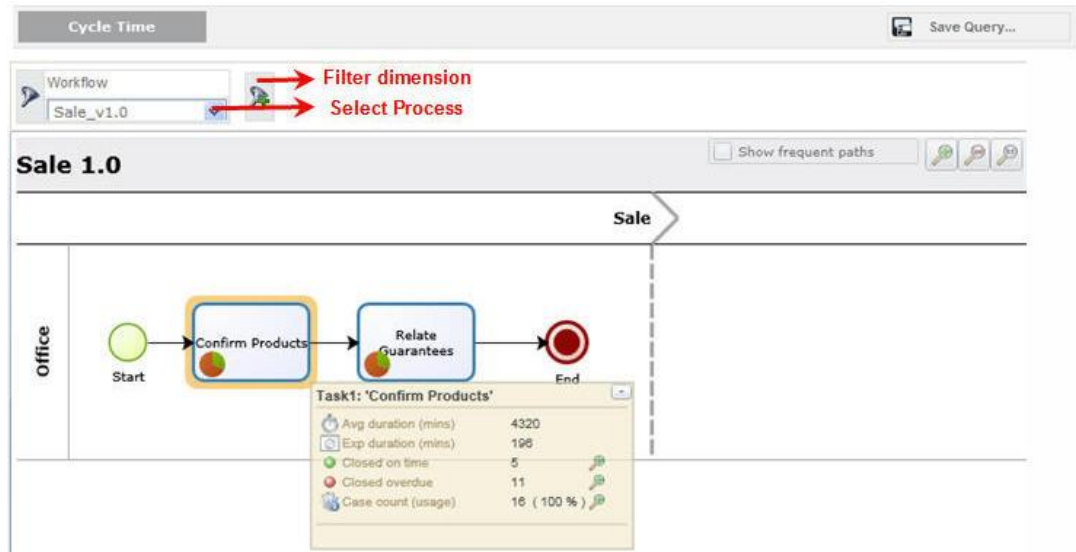


- **Caminos frecuentes:** Muestra las rutas más frecuentes que tomaron los casos que fueron cerrados.



- **Análisis de Actividades:** Entrega indicadores de desempeño por actividad considerando los casos ya cerrados. Dentro de esto se pueden obtener:

- **Tiempo de ciclo:** Muestra, por cada actividad del procesos, la cantidad de casos que pasaron por ella, cuántos de ellos fueron ejecutados a tiempo, cuantos atrasados, el porcentaje de tiempo de duración real y el tiempo esperado de duración.



La implementación de Bizagi está dada por un servidor de procesos que se instancia como servicio dentro del equipo donde corre. Este servidor crea un ambiente web en Internet Information Services (IIS), donde se crean y publica el portal de trabajo para la interacción de los usuarios con el sistema. Todo lo anterior utiliza un modelo de datos, que se compone de entidades propias de Bizagi y las creadas como parte de los modelos de datos de los procesos particulares implementados. Esta base de datos puede ser SQL Server o Oracle.

5.2 IMPLEMENTACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROCESO

La implementación del proceso de gestión de incidentes e implementación de mejoras en Bizagi se realizó siguiendo los siguientes pasos:








1. Diseño del proceso en BPMN
2. Diseño y creación del modelo de datos.
3. Diseño y creación de formularios de tareas manuales.
4. Definición y configuración de decisiones y reglas de negocio

5. Definición de actores y perfiles.

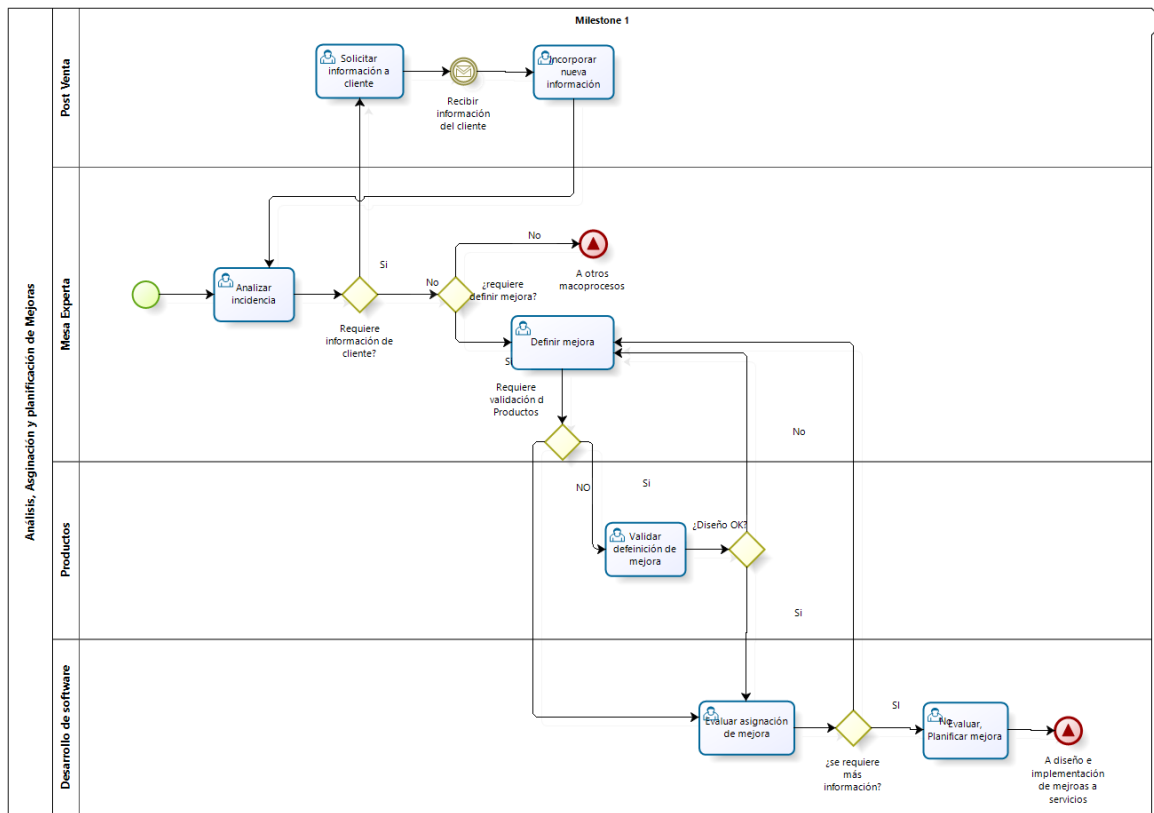
A continuación se describe cómo se llevaron a cabo cada una de estas etapas:

Diseño del Proceso en BPMN

Los modelos de procesos fueron implementados a través de la herramienta de modelamiento de procesos de Bizagi. Cada modelo consta de:

- **Eventos:** Es algo que sucede durante el curso del proceso, típicamente se utilizan los eventos de inicio () y fin (), pero existen también eventos intermedios como temporizadores () o mensajes ().
- **Actividades:** Representan tareas que son desarrolladas por miembros de la organización o por sistemas automatizados.
- **Conectores:** Relacionan los elementos del modelo.
- **Compuertas de decisión:** Son utilizadas para controlar el flujo del proceso. La más común es la compuerta de Decisión Exclusiva (), que divide el flujo en n caminos posibles en función de los datos del caso, sin embargo existen otras como la Decisión basada en eventos () o la Decisión paralela ().
- **Canales o lanes :** Definen las áreas funcionales que participan del proceso.
- **Fases:** Dividen las etapas del proceso.

A continuación se muestra como ejemplo el diseño del proceso *Análisis, Asignación y Planificación de mejoras*



En este proceso se pueden observar 7 actividades, 5 compuertas de decisión, 1 evento de inicio, 2 eventos de fin y un evento mensaje.

Diseño y creación de modelo de datos

Para que el proceso pueda ser ejecutado, requiere contar una estructura de datos persistente donde se registre la información de los casos (tickets) que serán creados por los usuarios y que fluirán a través de las distintas actividades.

La creación del modelo de datos implica definir por un lado las tablas o entidades, los atributos de estas y la relación entre ellas. Los atributos de las tablas no solo dependen de la entidad creada, sino que además debe contener información que permita determinar los estados de los casos, para que estos puedan tomar distintas rutas dentro del flujo. Los tipos de atributos que pueden ser creados son:

- **String:** Contiene texto, utilizados principalmente para descripciones. P.e: “Descripción del Problema”, “Descripción de la Solución” o “Información de cierre”
- **Integer:** Contiene información numérica.

- **Date:** Contiene información de fechas. Este tipo es utilizado para registrar los tiempos de los hitos relevantes dentro del flujo: “Fecha y Hora de creación”, “Fecha y Hora de cierre”, ente otros

- **Colecciones:** Contiene colecciones de datos. Es utilizado para la información del ticket que puede tomar más de un valor, es decir, que tiene relación 1 a N. De esta manera se pueden asociar, por ejemplo, muchas observaciones a un mismo ticket.

- **Parámetros:** Contiene una colección de datos fijos o parámetros. los que no pueden ser modificados por el flujo de los tickets. Este tipo de datos es utilizado principalmente para determinar opciones seleccionables a los usuarios de actividades manuales.

- **Archivo:** Corresponde al tipo de dato que permite registrar archivos, necesarios para anexar información relevante a los tickets creados.

- **Booleano:** Tipo de dato que mantiene estados binarios del ticket (si o no). Son utilizadas para marcar las decisiones que son tomadas a través de la vida del ticket, lo que hace posible que el flujo del proceso tome caminos distintos dependiendo de cada uno.

- **WFUSER:** Atributo que se relaciona con la entidad interna de Bizagi que contiene la información de los usuarios del sistema de ejecución de procesos. Este tipo de atributos se utilizados para registrar los actores que participan o que realizan acciones sobre el ticket y que es necesario mostrar al usuario en pantalla cuando realiza sus actividades dentro del flujo. P.e “Creado Por”. “Resuelto por Por”.

En el modelo del proyecto, se creó una gran entidad llamada Ticket, para registrar toda la información de los tickets generados. De esta tabla se desprenden 11 entidades paramétricas y 8 entidades del tipo colección o 1 a N.

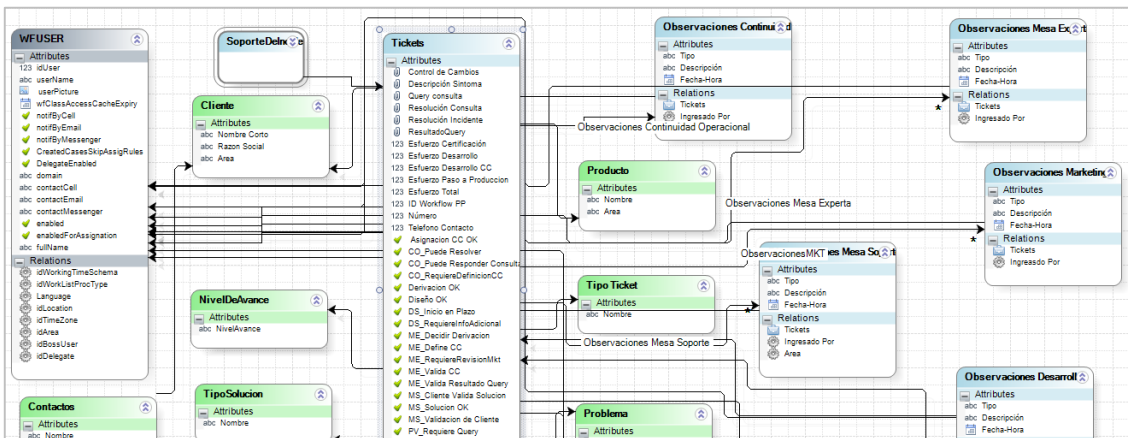
Entidades paramétricas:

- Cliente
- Producto
- Contacto
- Tipo Solución

- Tipo Ticket
- Problema
- Contactos
- Desarrolladores
- Severidad
- Solución
- Área Problema
- Nivel de Avance.

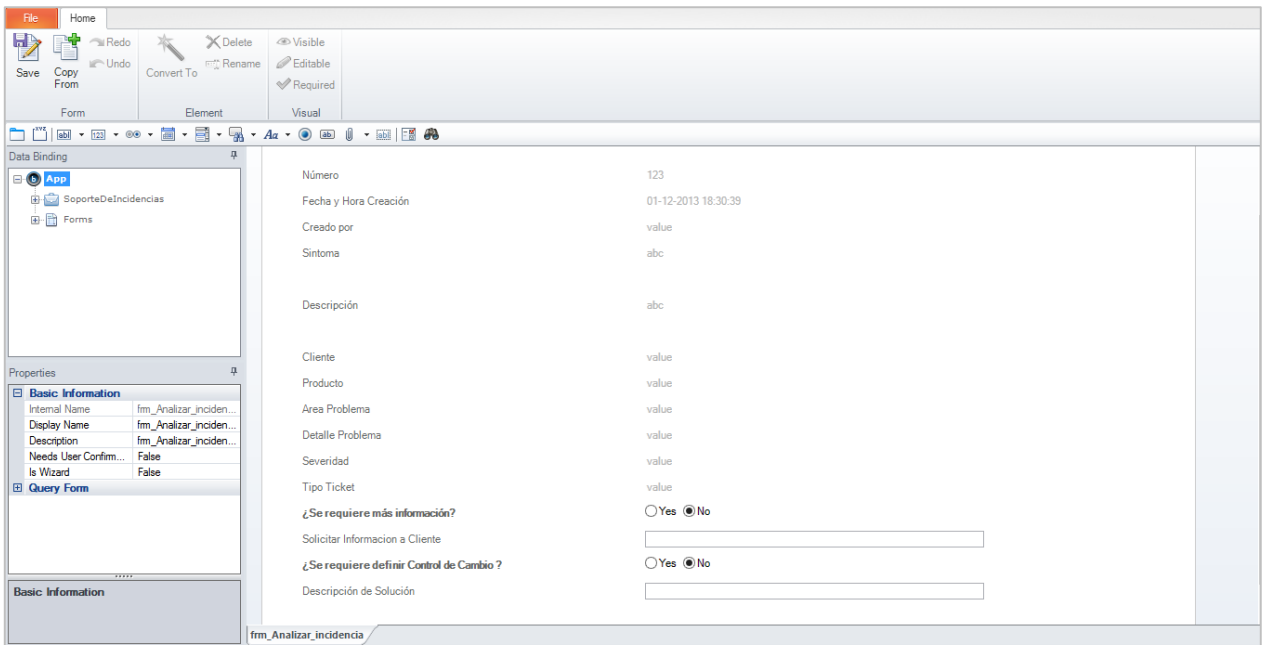
Entidades Colección:

- Observaciones Mesa Experta
- Observaciones Continuidad
- Observaciones mesa de Soporte
- Observaciones Marketing
- Observaciones Desarrollo
- Equipo Desarrollo
- Observaciones generales
- Documentos de Clientes.



Diseño y creación de formularios de tareas manuales.

Luego de crear el modelo de datos se pueden crear los formularios que entregarán las interfaces usuarias para la ejecución de las tareas manuales del proceso. Los formularios de Bizagi se componen de campos, los que son seleccionados desde el modelo de datos. De esta manera se diseña el ingreso y despliegue de información necesaria para cumplir con el objetivo de cada tarea. El siguiente ejemplo muestra el formulario de la tarea “Analizar Incidencia”, del proceso *Análisis, Asignación y planificación de mejoras*:



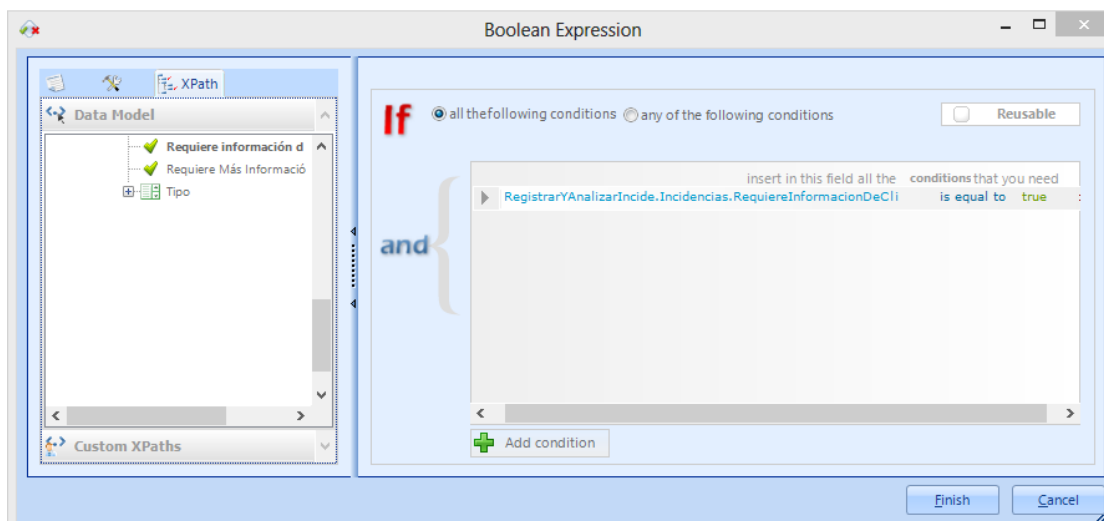
Esta tarea tiene por objetivo la determinar si la incidencia registrada implica desarrollar una mejora al servicio o si la corrección pasa por solucionar un problema operativo.

La información mostrada en el formulario es principalmente informativa (campos número, fecha de creación, sistema). Busca entregar al usuario que ejecuta esta tarea la información necesaria para hacer el análisis de la incidencia

Definición y configuración de decisiones.

Para que los casos puedan avanzar en el flujo del proceso es necesario que existan reglas que determinen los caminos posibles de cada caso en función de sus atributos. Esto se realiza definiendo reglas de negocio o decisiones en las compuertas entre actividades.

Por ejemplo, en el proceso *Análisis, Asignación y planificación de mejoras*, la compuerta “Requiere información de cliente” determina si un ticket avanzará hacia la definición de la mejora o bien será enviado al área de Posventa para que solicite información al cliente. Esta compuerta toma la decisión en base al atributo booleano “requiere información cliente”. Si su estado es “True”, entonces el flujo va hacia posventa, si el estado es “false”, entonces sigue hacia la siguiente compuerta “requiere definir mejora”.



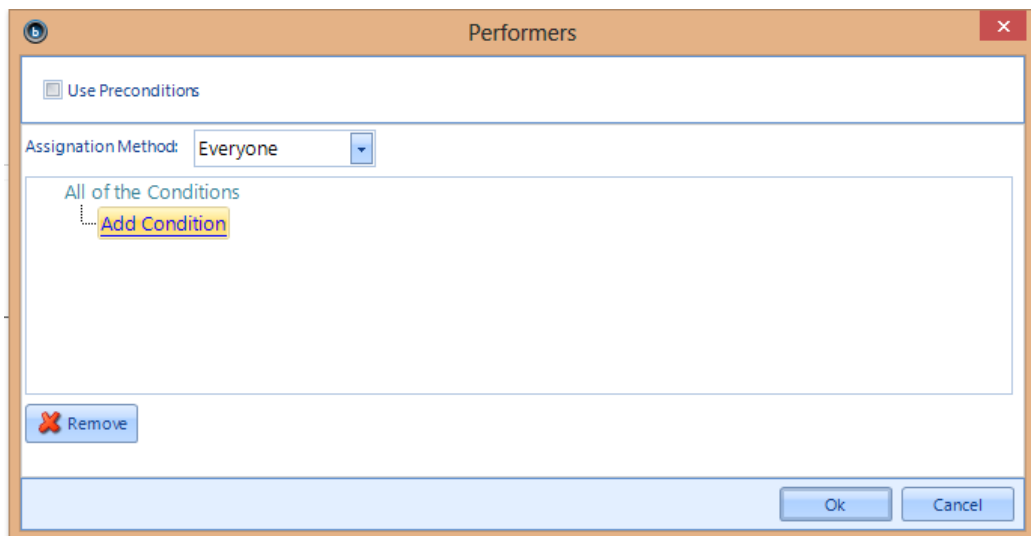
Definición de actores y perfiles

Finalmente es necesario definir los actores que participarán del proceso. Si bien los canales señalan los nombres de las áreas involucradas, en Bizagi estos son referenciales y no asocian directamente a perfiles o usuarios.

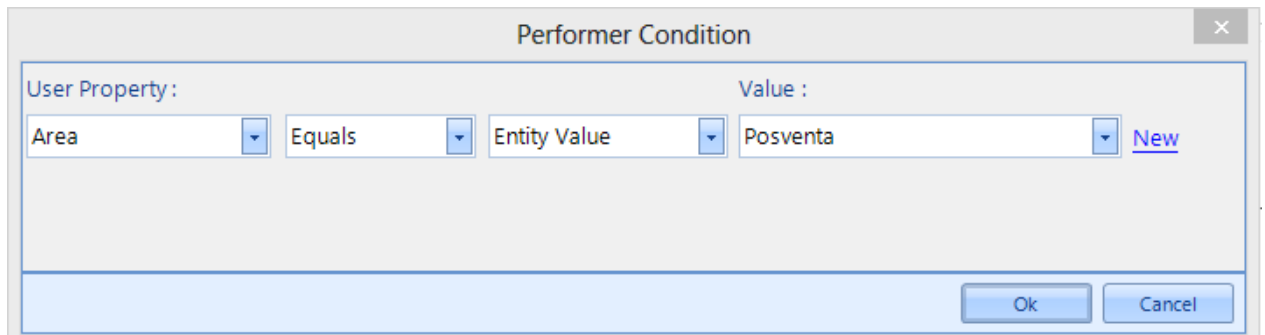
A cada tarea del proceso se le debe asignar una regla para poder asignar los casos a usuarios. Para esto se selecciona un método de asignación, el que puede ser:

- Por Carga: Se asigna al usuario con menor carga que puede ejecutar esa tarea.
- Primero disponible: Se asigna al primero que se encuentre disponible. Si existen más de uno, se asigna al que tenga menor carga de trabajo.
- Secuencial: Se asigna de forma equitativa y secuencial entre el grupo de personas que pueden ejecutar la tarea, sin importar su carga de trabajo.
- Todos: Se le asigna a todos los que están dentro de los pueden ejecutar esa tarea.

El valor típicamente usado en este proyecto es *Todos*, de forma que cada equipo pueda decidir en función de su carga laboral real, que contempla otras actividades además de las ejecutadas en estos procesos. A continuación se muestra una pantalla donde se efectúa esta configuración:



Luego se debe configurar el grupo o usuario específico que podrá ejecutar la tarea. Para esto se agregan condiciones donde, en base a reglas, se define las propiedades de los usuarios que podrán ejecutar la actividad. En el siguiente ejemplo se utiliza el criterio Área, la que debe ser igual al Posventa. De esta manera, al momento de crearse un nuevo caso (incidencia) y entrar a esta actividad, esta será asignada a todos los usuarios cuya área sea Posventa.



Con todos los pasos realizados, el modelo ya es ejecutable y permite que los usuarios comiencen a registrar incidencias y avanzar en el flujo del proceso.

Paneles de control

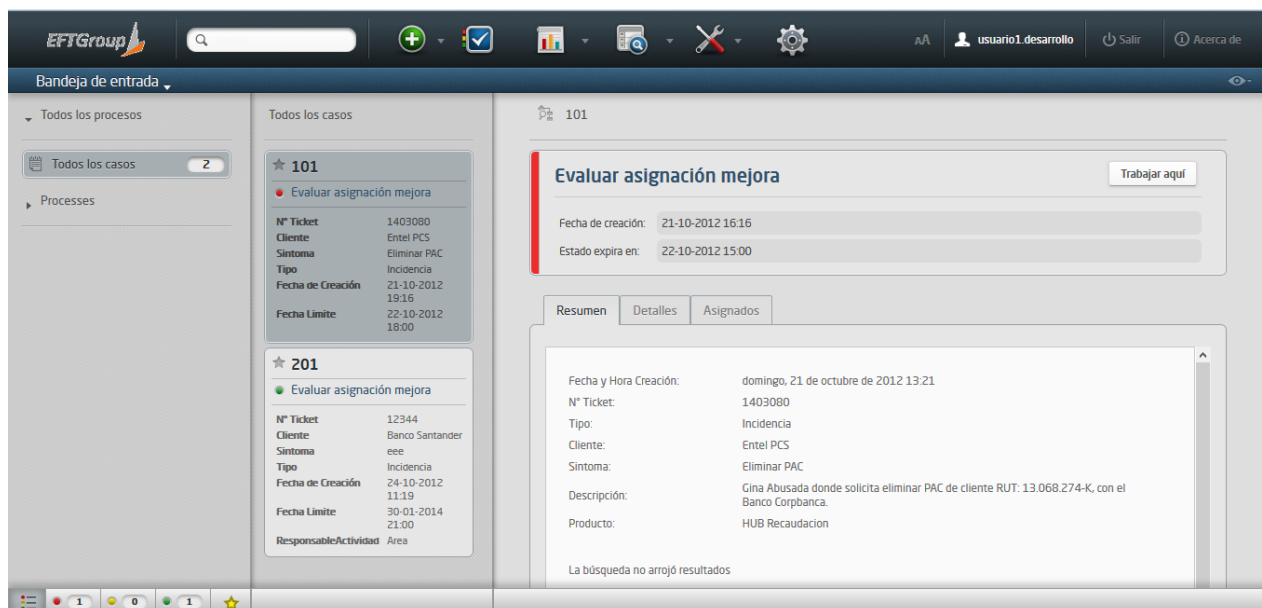
A continuación se explican los paneles de control utilizados en la herramienta para la gestión del proceso “Análisis, asignación y planificación de mejoras”. Estos paneles entregan información complementaria, que en conjunto permiten identificar los puntos

críticos de la ejecución del proceso para tomar acciones correctivas inmediatas, además de entregar información agregada de desempeño del proceso.

Bandeja de Entrada

La primera herramienta de gestión que se entrega a los usuarios es la “Bandeja de Entrada”, que muestra los casos que cada usuario tiene asignado. Para cada caso se indica con colores si se encuentra dentro del tiempo esperado para ejecutar la actividad (verde), está pronto vencerse (amarillo) o ya está vencido (rojo). Este panel ayuda a que el usuario realice ejecute las actividades que tiene asignada en los tiempos definidos para cumplir con los niveles de servicio acordados para el procesos.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de Bandeja de Entrada, que tiene asignados 2 tickets en la tarea “Evaluar asignación de mejora”:



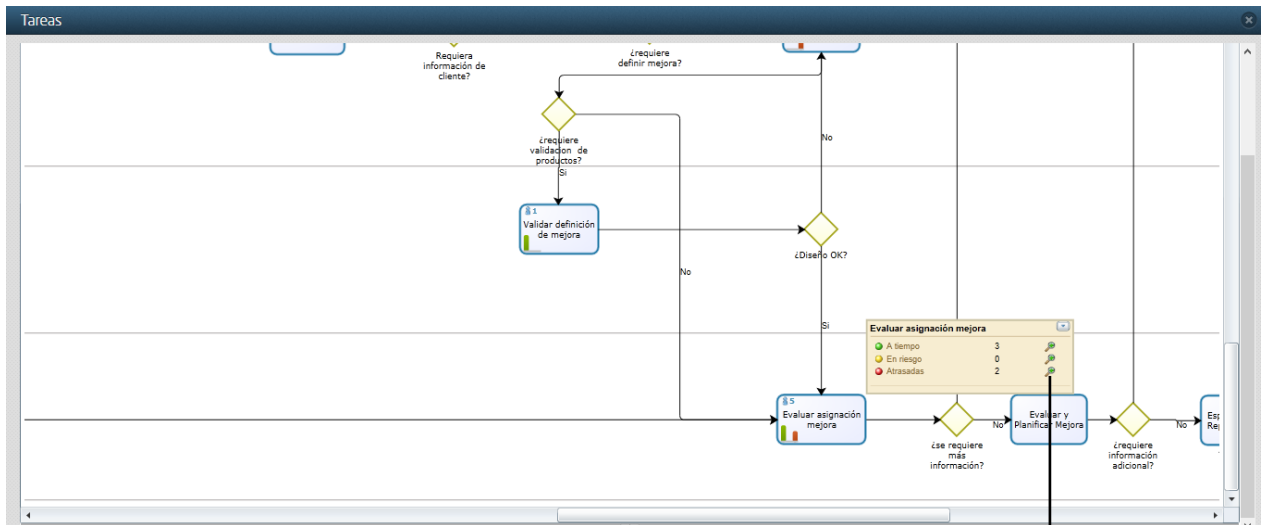
El primer ticket del ejemplo tiene color rojo, lo que indica que el tiempo esperado para finalizar esa actividad ya expiró, es decir, está atrasado. En el segundo ticket aún está en el tiempo esperado para realizar la actividad. En la parte inferior de se muestra un contador de casos por estado (número de vencidos, por vencer y vigentes).

Análisis de carga

El panel de análisis de carga entrega al supervisor del proceso información sobre la cantidad de tickets abiertos por cada una de las actividades del proceso, indicando si estos se encuentran a tiempo, están próximos a vencerse o están atrasados. Esto le

permite tomar acciones con los actores del proceso para evitar el atraso en el avance del flujo.

Por cada actividad el panel permite acceder al detalle de los tickets por estado, lo que hace posible identificar claramente los actores que están generando los atrasos y cuáles son los tickets específicos que están atrasados.



El panel muestra un resumen de tickets con la siguiente información:

Caso No	Ticket	Cliente	Actividad	Fecha creación proceso	Tipo	Actividad vence en	Responsable Tarea
101	1403080	Entel PCS	*Evaluar asignación mejora	domingo, 21 de octubre de 2012	Incidencia	lunes, 22 de octubre de 2012	

Botón: Exportar a Excel

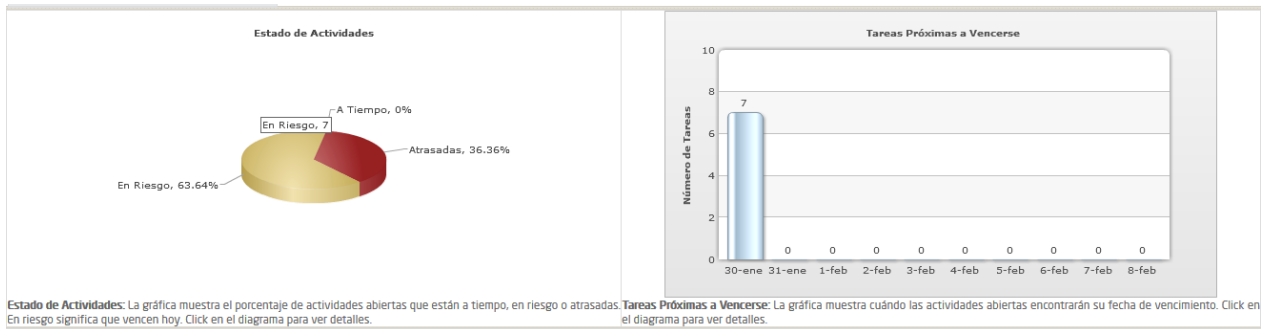
Botón: Cerrar

Trabajo en progreso

El panel de Trabajo en Progreso muestra un panorama general del estado de los tickets en las actividades del proceso. Presenta un resumen de la cantidad y proporción de tickets por cada estado y las tareas que están próximas a vencerse. Con esta información

el supervisor puede saber fácilmente la situación global del proceso y tomar acciones para que las tareas que están a tiempo sean finalizadas antes de vencerse.

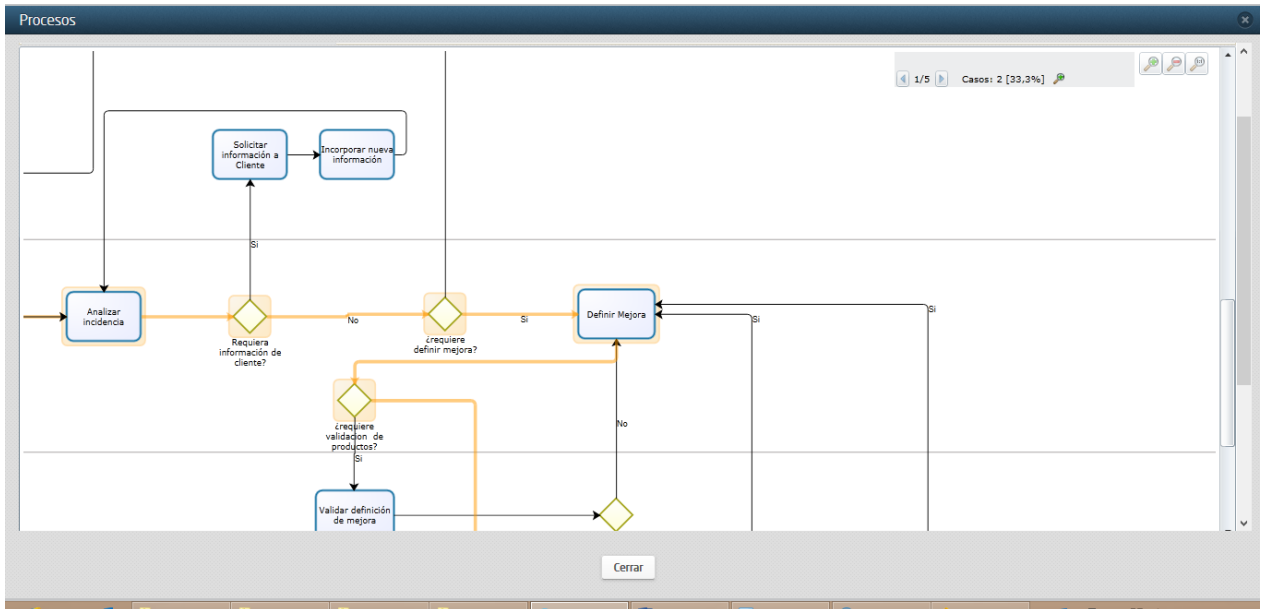
La imagen siguiente muestra que existen 7 actividades en riesgo de atrasarse, correspondientes al 63,64% del total de actividades y 5 atrasadas, correspondientes al 36,36%. Las actividades en riesgo deben ser finalizadas a más tardar el día 30 de Enero, de lo contrario vencerán, lo que pone en riesgo el cumplimiento del tiempo esperado para el proceso.



Caminos frecuentes

El panel de Caminos Frecuentes entrega información sobre como fue el comportamiento de los tickets ya finalizados (aquellos que pasaron por todas las actividades del proceso). Con esta información, el supervisor puede vislumbrar cuales son las actividades más críticas del proceso y focalizar la gestión sobre ellas. Por ejemplo, puede decidir sumar más recursos a la definición de las mejoras, en desmedro de otra actividad menos utilizada.

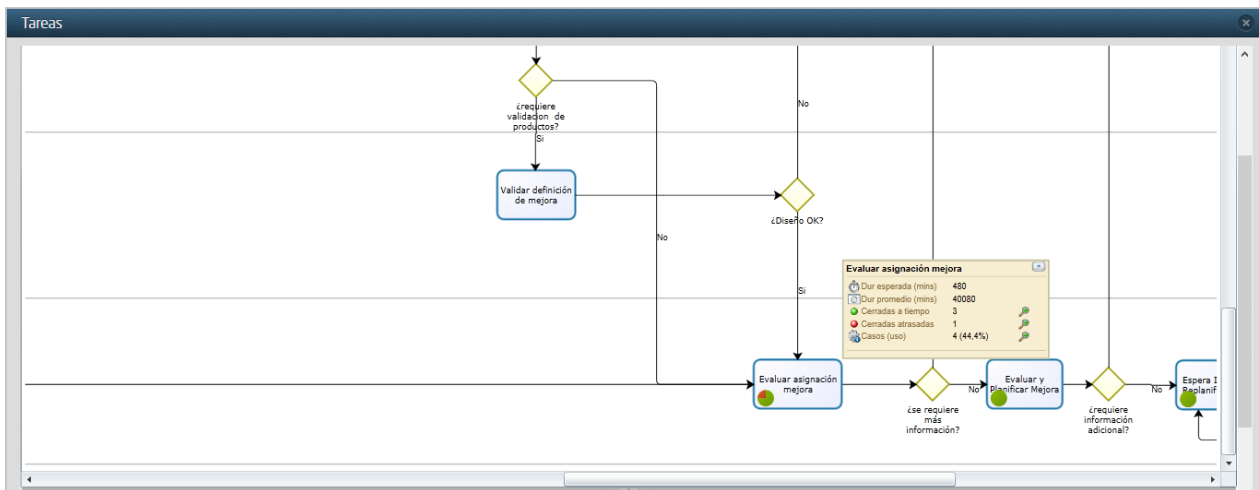
La siguiente imagen muestra que existe un camino frecuente que va desde analizar incidencia hasta la evaluar la asignación de la mejora y este camino no pasa usualmente por solicitar información al cliente



Análisis de tareas

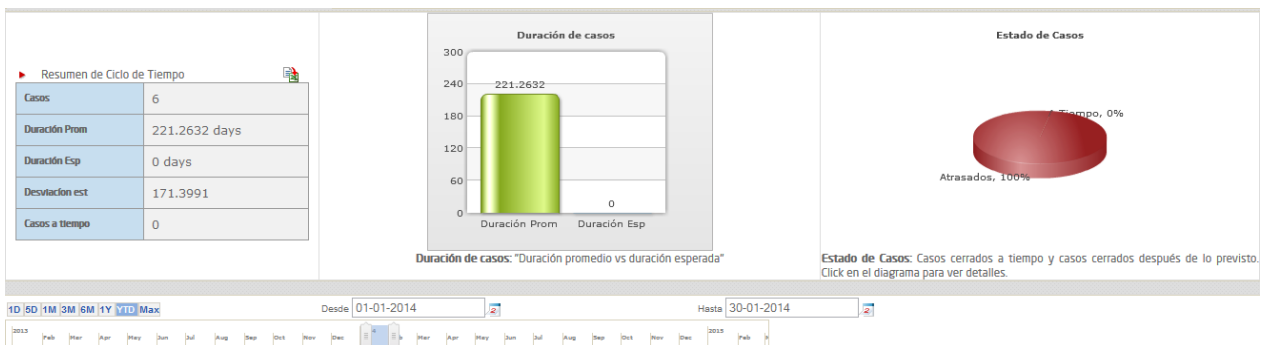
Análisis de tareas complementa al panel de Caminos Frecuentes, mostrando para cada actividad cuál fue el desempeño de los tickets que pasaron por ella. Entrega como información la duración esperada de los tickets en la actividad, la duración promedio que tomaron en ser llevados a cabo, la cantidad de tickets que pasaron por esa actividad, el porcentaje que estos representan en relación a la cantidad total de tickets que del proceso, la cantidad de tickets que fueron ejecutados a tiempo y la cantidad que se atrasó.

El ejemplo siguiente muestra el análisis de la tarea “Evaluar asignación de mejora”, cuya duración esperada es 480 minutos, la duración promedio de los tickets fue 40080 minutos, 3 tickets fueron cerrados a tiempo y uno atrasado. En total por esta actividad pasaron 4 tickets, lo que corresponde al 44,5% del total.



Resumen de Tiempo de ciclo

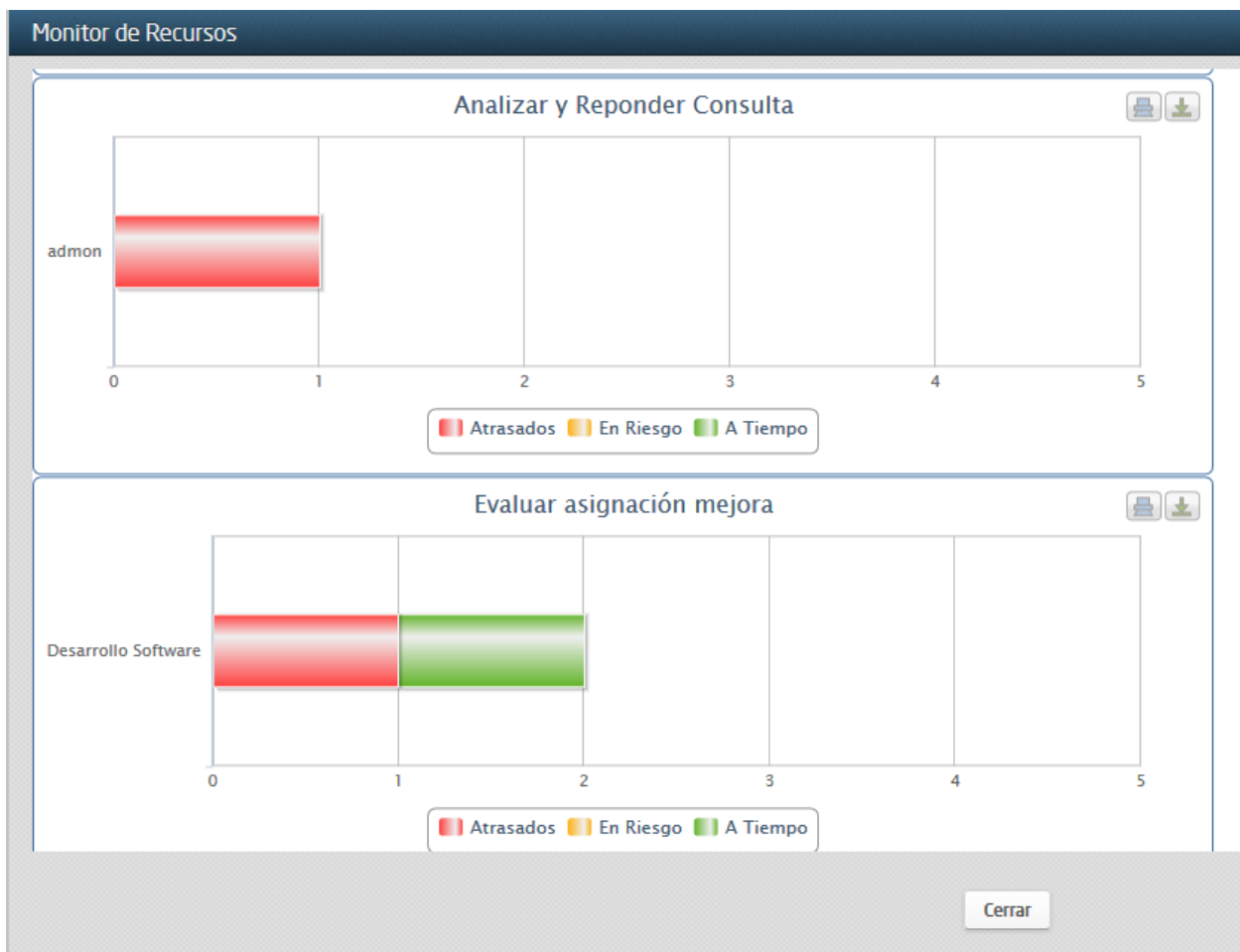
Este panel de control entrega una visión global del desempeño del proceso, contemplando los tickets finalizados. Entrega la duración promedio de los tickets en el proceso, la duración esperada de estos y la desviación estándar de los tiempos de los tickets. Con esta información, el supervisor puede visualizar de forma simple si la ejecución del proceso está respondiendo a lo esperado.



Monitor de recursos

El monitor de recursos entrega información instantánea del desempeño de cada actor en las actividades que tienen asignadas, lo que le permite identificar de forma inmediata quienes están poniendo en riesgo los tiempos esperados y en qué actividades se encuentran.

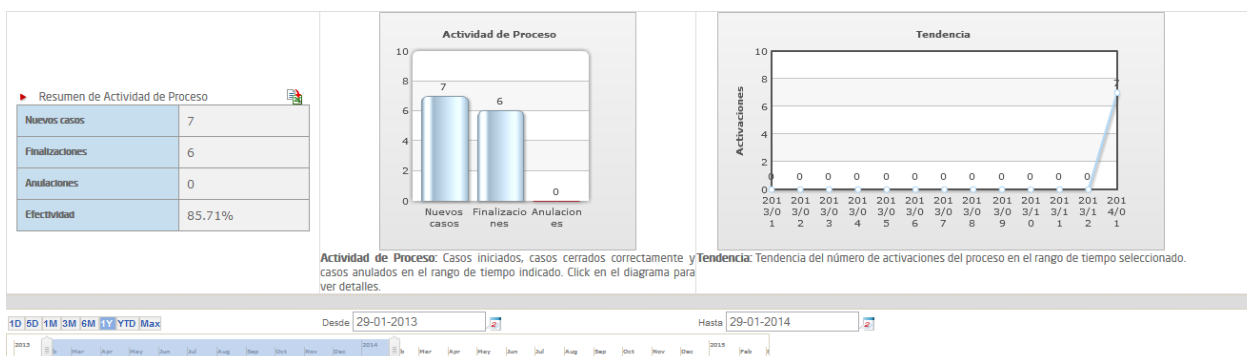
El ejemplo a continuación muestra que el usuario “admon” tiene un ticket atrasado en la actividad “Analizar y Responder consulta” y que el usuario “Desarrollo Software” tiene un ticket atrasado y uno aún vigente en la actividad “Evaluar Asignación Mejora”



Resumen de actividad del proceso

El panel “Resumen de actividad del proceso” proporciona información de las activaciones y finalizaciones en el proceso, es decir, la cantidad de tickets creados, anulados y finalizados, junto con la tendencia que han seguido los tickets creados en el tiempo. Esta información es útil para identificar, por ejemplo, la presencia de periodos peaks, en los que haya que aumentar la dotación de recursos asignados al proceso. También se puede conocer la efectividad del proceso en términos de tickets creados versus tickets finalizados. Una efectividad baja puede hablar de una mala definición de las actividades, que hace dificultosa su ejecución o una mala gestión con los recursos destinados a

actividades críticas. El ejemplo a continuación muestra que el proceso tiene una efectividad del 85,71%.



5.3 EJECUCIÓN DE ANÁLISIS DE MINERÍA DE PROCESOS

Para poder llevar a cabo el proceso Análisis de Procesos dentro de Evaluación de Necesidades de Mejora de Procesos, se utilizará la técnica de Minería de Procesos. Para esto, se utilizará la herramienta gratuita ProM versión 6.2, que hace posible procesar logs de eventos y, sobre estos, aplicar modelos para obtener información en las distintas perspectivas:

Control de Flujo

Para el descubrimiento del modelo, ProM posee, entre otros, los siguientes modelos:

- Minería de red Petri con Algoritmo Alpha
- Minería de Red Heurística utilizando minería genética
- Minería de Red Heurística utilizando Minería Heurística
- Minería de Red Casual utilizando Minería Heurística

Organizacional

Para esta perspectiva, ProM permite realizar los siguientes análisis:

- Red Social de Entrega de Trabajo (Handover of work Social Network)
- Red social de reasignaciones (Reassignment Social Network)
- Red Social de Tareas Similares (Similiar Task Social Network)
- Red Social de Subcontratación (Subcontracting Social Network)
- Red Social de Trabajo conjunto (Working Together Social Network)

5.4 PRUEBA DE CONCEPTO CON MINERÍA DE PROCESOS

Para poder probar la aplicación de las técnicas de minería de procesos señaladas en el apartado anterior, se utilizará un proceso existente actualmente en la empresa del cual es posible extraer la información de los eventos de forma estructurada y utilizarlo en el software ProM 6.2 para obtener resultados. Este proceso es ejecutado a través de una herramienta de Workflow que ordena las tareas en formularios secuenciales, en la que cada actor debe realizar una labor en función de su rol y etapa del proceso. Esta ejecución deja registros de cada uno de los estados por lo que pasan los casos (pasos a producción). A continuación se describe el proceso a analizar:

5.4.1 Descripción del proceso a analizar

Para realizar la prueba de concepto de minería de procesos se utilizará el proceso de Paso a Producción de EFT Group, el que tiene por objetivo llevar a operación cualquier modificación sobre los sistemas sobre los cuales funcionan los servicios transaccionales que la empresa entrega. Este proceso es fundamental para asegurar que los cambios que se hagan sobre la plataforma productiva no presenten errores que puedan afectar el correcto funcionamiento de la operación.

Definición de Roles y Responsabilidades

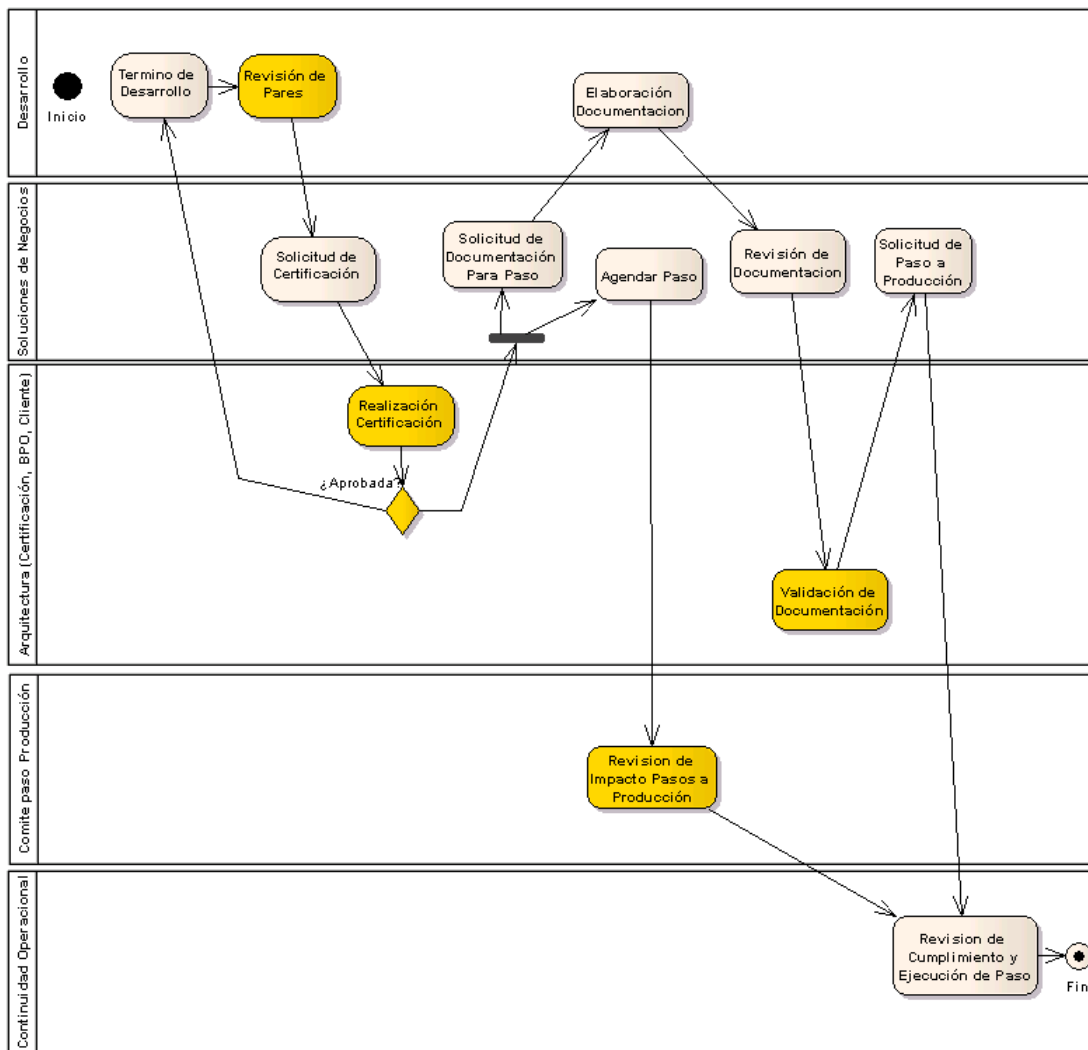
A continuación se pasa a revisar los distintos roles y responsabilidades dentro del proceso de pasos a producción.

- **Ingeniero de Continuidad Operacional:** Es el encargado de revisar y ejecutar los pasos a producción.
- **Jefe de Continuidad Operacional:** Es quien asigna a los ingenieros de continuidad la ejecución de pasos a producción, además de hacer frente a controversias sobre pasos a producción debe contactarse con los Gerentes de Áreas para dirimir dichos puntos.
- **Ingeniero de Software o Ingeniero de Desarrollo:** Es el especialista que genera la documentación de paso a producción.

- **Ingeniero de Software Senior y Gestor de Clientes:** Es el especialista que coordina y autoriza una solicitud de pasos a producción y que debe revisar la documentación generada, , además de ser quien posee la facultad de solicitar pasos a producción
- **Analista de QA:** Es quien efectúa la certificación de productos y servicios. Además de ser quien realiza la revisión de cumplimiento de secciones de aprobaciones y constatación
- **Gerente de Arquitectura:** Es el encargado de velar por el cumplimiento de los estándares desde el punto de vista tecnológico o arquitectura de productos o servicios
- **BPO:** Corresponde a usuarios pertenecientes a EFT que explotan en producción los productos o servicios de la compañía
- **Cliente:** Rol que se encuentra definido dentro de las áreas usuarias, operativas, QA o comerciales, con el objetivo de efectuar procesos de certificación o aprobaciones de pasos a producción.
- **Gerente de EFT Group:** Autoriza pasos a producción por excepción.

Diagrama Flujo Pasos a Producción

A continuación se presenta un diagrama que representa el flujo de las distintas actividades a realizar en el proceso de pasos a producción en notación BPMN:



Termino de Desarrollo

El Desarrollador ha dado término a las pruebas unitarias de las piezas creadas o intervenidas producto del requerimiento solicitado, el Ingeniero de Software o Ingeniero de Desarrollo debe solicitar la realización de Revisión de Pares a uno de los Ingenieros Software del área de desarrollo, aportando de la información para la realización de estas.

Revisión de Pares

La Revisión de Pares corresponde una revisión técnica de las piezas desarrolladas o modificadas por parte de un Ingeniero de Software o Ingeniero de Desarrollo.

Una vez terminada esta actividad, se deberá informar al Gestor de Cliente para que este solicite la realización de la certificación funcional asociadas a los desarrollos elaborados.

Solicitud de Certificación

El Gestor de Cliente debe revisar que la entrega del Ingeniero de Desarrollo de las modificaciones o desarrollos solicitados se encuentran correctos, ya sea, de la parte solicitada o su completitud. A continuación, debe solicitar a través del formulario de "solicitud de certificación", la realización de la certificación de las piezas por el área de Arquitectura

Realización Certificación

Las certificaciones las podrá realizar el área de certificación, el cliente o las áreas de BPO, las dos últimas con apoyo y guía del área de certificación quien será responsable de la realización y evidencias de las pruebas.

Solicitud de documentación para Paso a Producción

Una vez recibido el OK de la certificación de las piezas intervenidas es el Gestor de Cliente el encargado de realizar la solicitud de la documentación para la elaboración del paso a producción al área de desarrollo.

Revisión de Impacto Paso a Producción (Autorización)

La solicitud de paso a producción debe ser revisada por el Jefe de Continuidad Operacional quien, en base a los antecedentes que incluye la solicitud, prioridades, periodo en el cual se solicita el cambio, compromisos con el cliente, etc., deberá determinar si procede o no el paso a producción, lo anterior enmarcado dentro de un plazo no mayor a un día hábil.

Elaboración Documentación del Paso a Producción

En atención a contar con la aprobación del paso a producción, el Ingeniero de Software Senior o Gestor, con él o los Ingenieros de Software asignados por el Gerente de Desarrollo, generaran y enviarán al Jefe de Continuidad Operacional el documento de Paso a Producción y los archivos asociados al paso.

Revisión de Documentación

El Gestor de Cliente debe realizar una revisión de la documentación a entregar para la realización de paso a producción, velando que esta esté correcta y completa.

Validación de Documentación

El área de Arquitectura deberá realizar la validación de la información ligada al paso, velando que todas las tareas han sido realizadas y evidenciadas cada una de ellas.

Solicitud de Paso a Producción

El Gestor de Cliente o Gestor debe enviar la solicitud de realización del paso a producción con la información asociada y las aprobaciones de certificación funcional y validación de la documentación para su realización.

Revisión de la Documentación

La primera labor, en la ejecución del paso a producción, de los Ingenieros de Continuidad Operacional, será efectuar la revisión de la documentación para asegurarse de que recibió todas las piezas necesarias y para informarse en detalle de los horarios indicados y las consideraciones especiales detalladas en la documentación.

En esta revisión, el Ingeniero de Continuidad Operacional, deberá detectar cualquier omisión o error que presente el documento, lo que deberá ser informado por correo electrónico al Ingeniero de Software Senior solicitante para que gestione la corrección correspondiente si es necesario.

Dependiendo de la magnitud de la corrección que debe realizarse así como de la importancia de la ejecución del paso a producción, este podría ser rechazado, situación que también será informada al Ingeniero de Software Senior por correo electrónico.

Si un paso programado es rechazado por errores en la documentación (antes de su ejecución) el Gestor de Clientes debe corregir la documentación y enviarlo antes de las 17:00 horas para que sea realizado el mismo día, de lo contrario, el paso a producción debe ser informado nuevamente.

Ejecución del Paso a Producción

Una vez revisada y aceptada la documentación, el Ingeniero de Continuidad Operacional procederá a realizar el paso a producción tal como está informado en la documentación y deberá asignar las tareas específicas a los demás Ingenieros del área de Operaciones que deban participar en el paso a producción y deberá asegurarse de que se cumplan las condiciones especificadas para el paso así como los plazos establecidos.

Los Ingenieros de Continuidad Operacional ejecutarán el paso según lo indicado en las pautas, no recibirán aclaraciones en línea, ni solicitudes de agregar/quitar piezas o de corregir rutas, etc. Si la pauta no es correcta el paso a producción se rechaza.

Una vez finalizadas las actividades asociadas al paso a producción, el Ingeniero de Continuidad Operacional deberá informar, al Ingeniero de Software Senior que el paso a producción fue ejecutado.

Además, el Jefe de Continuidad Operacional registrará el paso en el cuadro de mando de Producción y el documento será almacenado en el repositorio destinado para tal propósito.

Los pasos a producción no se reejecutan, si un paso falla, la siguiente actividad valida que puede solicitar un Gestor de Clientes es la vuelta atrás; para corregir la falla del paso a producción debe solicitarse un paso por contingencia o se debe programar para la siguiente fecha de pasos a producción.

Aceptación del Paso a Producción

Considerando que la aplicabilidad de los pasos a producción es variable, es decir según el ámbito, periodo, prioridad, envergadura del mismo, puede generar una operación diaria inmediata, fase de piloto controlado, producción oculta a clientes, etc., las cuales pueden variar desde un día hasta más de un mes, será el Ingeniero de Software Senior quien revisará, ya sea en forma autónoma o en conjunto con el Cliente, el paso a producción realizado a fin de obtener la aceptación de este, debiendo informar esta aceptación al Jefe de Continuidad Operacional, por correo electrónico.

En caso de que el Jefe de Continuidad Operacional no reciba la aceptación final del Cliente se asume que el paso a producción fue exitoso.

Aceptación Final

Será labor del Ingeniero de Software Senior o Gestor de Clientes, una vez finalizada el plazo de marcha blanca o piloto controlado, solicitar y contar con la aprobación y aceptación del software por parte del Cliente. En este momento el flujo se da por finalizado.

5.4.2 Logs del proceso

La ejecución del proceso descrito anteriormente registra los estados por los que pasa cada caso. Los estados posibles por los que el proceso puede pasar son determinados

por las tareas del proceso. A continuación se listan los estados posibles de workflow de pasos a producción:

Solicitado: El paso a producción es iniciado y el Ingeniero de Software inicia el proceso.

Rechazado: La solicitud de paso a producción es rechazada en la revisión de pares.

Revisado Ingeniero SW: El paso a producción fue revisado por un Ingeniero de Software en la tarea Revisión de Pares. El resultado puede ser un rechazo o el paso a la siguiente actividad.

Certificación Solicitada: Si la revisión de pares es exitosa, se solicita la certificación del software a pasar a producción. Esta certificación puede ser exitosa o terminar con un rechazo.

Certificado: El software a pasar a producción fue certificado correctamente.

Certificación Rechazada: El software a pasar a producción contenía errores y la certificación fue rechazada.

Documento PP Solicitado: Contando con el ok de la certificación, se solicita el que se entregue el documento de paso a producción (Documento PP).

Documento PP Adjuntado: El documento de paso a producción es adjuntado para su revisión.

Documento PP Revisado: El documento adjuntado es revisado por un ingeniero de software

Documento PP Rechazado: El documento es rechazado por el ingeniero de software.

Revisión de Impacto: La documentación es enviada al área de continuidad operacional para que revise el impacto que el paso puede tener

Revisión de Impacto Rechazada: La revisión de impacto resultó en un rechazo del documento de paso a producción.

PP Solicitado: El documento de paso a producción ya fue aprobado y el paso a producción es solicitado

PP Rechazado: El paso a producción es rechazado por el área ejecutora.

PP Asignado: El paso a producción es asignado a un ingeniero que instalará las piezas en el ambiente productivo.

PP Ejecutado: El paso a producción es ejecutado.

Paso Validado: El paso a producción es validado en ambiente operativo y termina exitosamente.

Paso Rechazado: El paso a producción es rechazado producto de errores detectados en ambiente productivo.

El log utilizado para esta prueba de concepto corresponde a la ejecución de 7664 eventos correspondientes a 560 pasos a producción, obtenidos entre los días 27-08-2010 y 25-04-2012. Estos datos fueron obtenidos mediante consultas a la base de datos del workflow de Pasos a Producción y están estructurados de la siguiente manera:

- **Evento:** Identificador del evento
- **Caso:** Identificador del caso (paso a producción).
- **Estado:** Estado del proceso correspondiente al evento registrado.
- **Recurso:** Nombre del ejecutor del evento
- **Timestamp:** Fecha y Hora de ejecución del evento.

A continuación se muestra un extracto de log con 3 casos y 42 eventos:

Evento	Caso	Estado	Recurso	Timestamp
125	398	Solicitado	carola moya	31-08-2010 13:16
126	398	Revisado Ingeniero SW	cristian parra	31-08-2010 13:18
127	398	Certificación Solicitada	cristian aliante	31-08-2010 13:20
128	398	Certificado	pablo vergara	31-08-2010 13:23
129	398	Documento PP Solicitado	cristian aliante	31-08-2010 13:30
130	398	Documento PP Adjuntado	carola moya	31-08-2010 13:39
131	398	Documento PP Revisado	cristian aliante	31-08-2010 13:41
132	398	Documento PP Validado	pablo vergara	31-08-2010 13:48
133	398	PP Solicitado	cristian aliante	31-08-2010 13:58
134	398	PP Solicitado	joseluis godoy	31-08-2010 14:28
135	398	PP Rechazado	joseluis godoy	31-08-2010 14:37
136	398	PP Solicitado	cristian aliante	31-08-2010 17:16
137	398	PP Solicitado	joseluis godoy	31-08-2010 17:28
138	398	PP Asignado	joseluis godoy	31-08-2010 17:41
139	398	PP Ejecutado	cristian flores	31-08-2010 17:51
140	398	Paso Validado	cristian aliante	31-08-2010 18:33
167	405	Solicitado	cristian aliante	06-09-2010 11:49
168	405	Revisado Ingeniero SW	cristian parra	06-09-2010 11:53
175	405	Certificación Solicitada	cristian aliante	07-09-2010 10:59
268	405	Certificado	marta leyton	15-09-2010 11:24
419	405	Documento PP Solicitado	cristian aliante	07-10-2010 16:06
451	405	Documento PP Adjuntado	cristian aliante	08-10-2010 19:13
452	405	Documento PP Revisado	cristian aliante	08-10-2010 19:14
456	405	Documento PP Validado	pablo vergara	08-10-2010 19:46
466	405	PP Solicitado	cristian aliante	12-10-2010 10:58
467	405	PP Asignado	joseluis godoy	12-10-2010 11:04
468	405	PP Ejecutado	joseluis godoy	12-10-2010 12:03
543	405	Paso Validado	cristian aliante	15-10-2010 19:03
169	406	Solicitado	hernan guajardo	06-09-2010 16:36
170	406	Revisado Ingeniero SW	jonny gonzalez	06-09-2010 16:43
173	406	Certificación Solicitada	ivan osorio	07-09-2010 10:10
174	406	Certificado	diana daneri	07-09-2010 10:32
176	406	Documento PP Solicitado	ivan osorio	07-09-2010 11:05
178	406	Documento PP Adjuntado	hernan guajardo	07-09-2010 11:16
179	406	Documento PP Revisado	ivan osorio	07-09-2010 11:18
180	406	Documento PP Rechazado	pablo vergara	07-09-2010 11:34
183	406	Documento PP Revisado	ivan osorio	07-09-2010 16:27
185	406	Documento PP Validado	pablo vergara	07-09-2010 16:38
186	406	PP Solicitado	ivan osorio	07-09-2010 16:49
187	406	PP Asignado	joseluis godoy	07-09-2010 17:01
188	406	PP Ejecutado	max mendoza	07-09-2010 17:31

5.4.3 Análisis del Log.

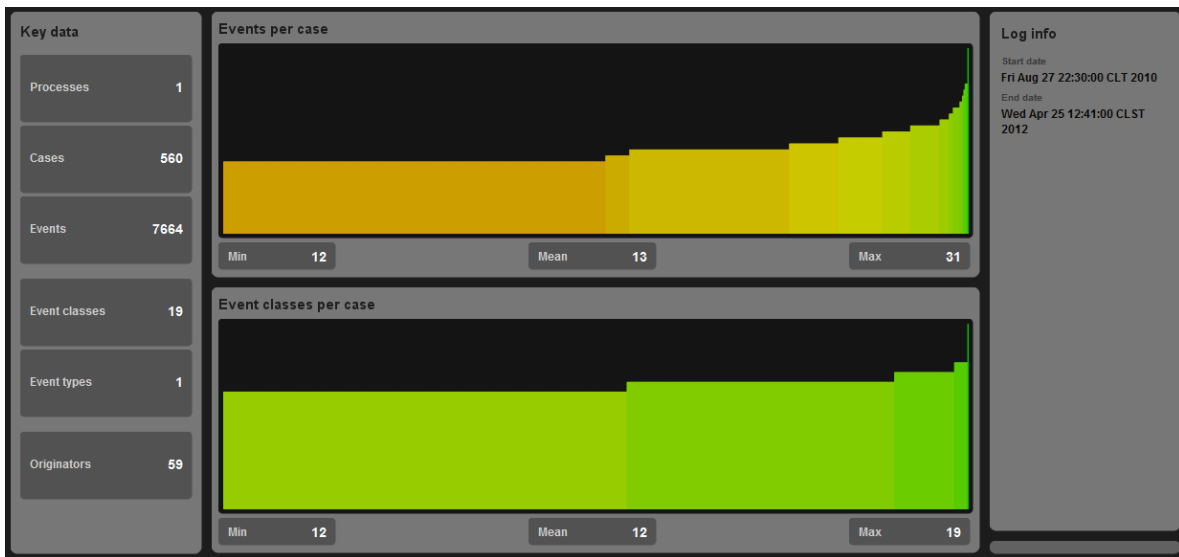
El log obtenido fue importado al software ProM 6.2, el que permite realizar sobre este análisis basados en los datos puramente, sin aún aplicar modelos de descubrimiento, performance o conformance Este análisis busca responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos pasos a producción y tareas hay en el log?
- ¿cuáles son las tareas que más se ejecutan en los pasos a producción?
- ¿Cuáles son las tareas que menos se ejecutan en los pasos a producción?
- ¿Cuál es el tiempo promedio, máximo y mínimo de ejecución de los pasos a producción?
- ¿Cuáles rutas son las que más demoran?
- ¿Cuántos pasos a producción siguen esas rutas?
- ¿Cuáles son las transiciones críticas en esas rutas?
- ¿Cuánto es el tiempo promedio para cada tarea?.
- ¿Quiénes participan del proceso de paso a producción?
- ¿Quiénes son los actores que más interactúan en el proceso?

Para efectos de un mejor análisis del log, se realizó un preprocesamiento de los datos, filtrando solo aquellos pasos a producción finalizados, es decir, que comenzaron con el estado Solicitado y finalizaron con el estado Paso Validado. Esto permite concentrarse sólo en los datos que puede entregar información relevante del comportamiento del proceso, disminuyendo el ruido producido por casos abortados o inconclusos.

Inspección de log:

La herramienta ProM provee vistas que hacen posible contestar parte de las preguntas planteadas anteriormente. A continuación se muestra el resultado de la importación, donde se puede observar el número de casos y eventos detectados, las fechas de inicio y fin, la cantidad de clases de eventos (estados distintos por los que pasaron los pasos a producción) y los originadores, junto con una gráfica de distribución del número de eventos por casos:



Como se puede observar, el log contiene 7664 eventos correspondientes a 560 pasos a producción, los que son ejecutados por 59 personas distintas. Existen 19 estados por los que pasan los pasos a producción. El mínimo de estados por los que pasa un paso a producción es 12, el máximo es 31 y la media es 13.

Por otro lado, los pasos a producción pasan por a lo menos 12 estados distintos y por un máximo de 19, lo que lleva a deducir que como máximo se repiten 12 estados (31-19), lo que habla de reprocesos y loops.

La inspección de log también entrega información sobre las frecuencias de los estados por los que pasan los pasos a producción. La siguiente tabla muestra el listado de tipos de estado (clases), con sus correspondientes frecuencias (ocurrencias) y el porcentaje relativo al total del log que cada una significa:

Class	Occurrences (absolute)	Occurrences (relative)
Documento PP Revisado	699	9,121%
Certificación Solicitada	672	8,768%
PP Solicitado	650	8,481%
Documento PP Adjuntado	611	7,972%
PP Asignado	600	7,829%
PP Ejecutado	589	7,685%
Solicitado	585	7,633%
Revisado Ingeniero SW	573	7,477%

Documento PP Solicitado	567	7,398%
Documento PP Validado	566	7,385%
Certificado	561	7,32%
Paso Validado	560	7,307%
Documento PP Rechazado	170	2,218%
Certificación Rechazada	112	1,461%
PP Rechazado	86	1,122%
Paso Rechazado	33	0,431%
Rechazado	23	0,3%
Revisión de Impacto	5	0,065%
Revisión de Impacto Rechazada	2	0,026%

Esta tabla permite identificar por un lado, que existen pasos a producción donde una misma actividad se ejecuta más de una vez, lo que indica que algunos pasos a producción tuvieron vueltas atrás. Esto es posible determinar porque en los 12 primeros estados de la lista el nivel de ocurrencia es mayor a la cantidad de casos de log.

Por otro lado, es fácil determinar que existen 2 tareas que son casi irrelevantes en el proceso: revisión de Impacto y Revisión de Impacto Rechazada.

La inspección del log también permite distinguir el uso de los recursos en el proceso. La siguiente tabla muestra el listado de personas que participan y la frecuencia absoluta y relativa con la que lo hacen:

Class	Occurrences (absolute)	Occurrences (relative)
pablo vergara	943	12,304%
joseluis godoy	631	8,233%
roberto rivera	529	6,902%
ivan osorio	510	6,654%
francisco sepulveda	369	4,815%
cristian aliante	250	3,262%
cristian moya	246	3,21%

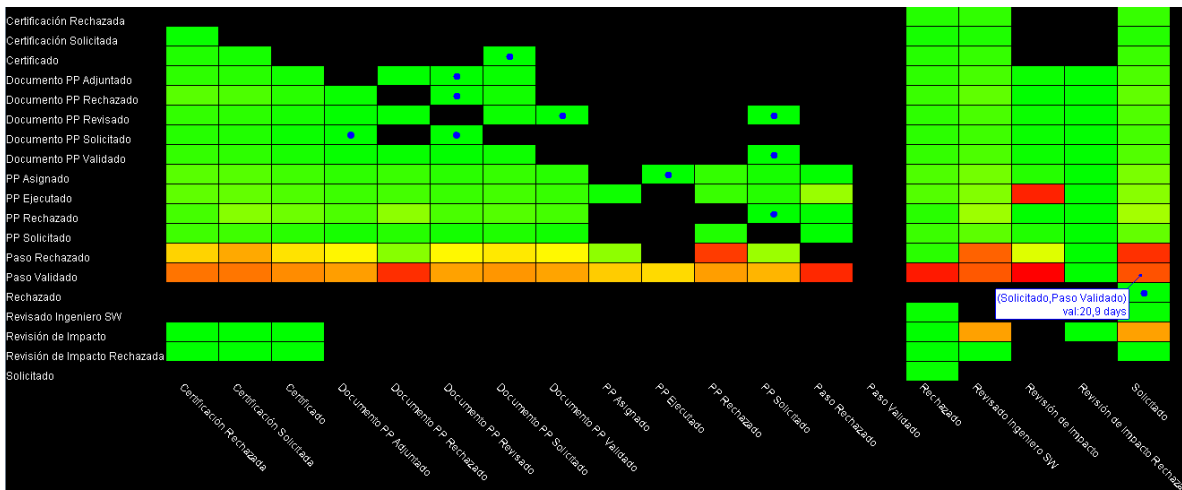
carlos bermudez	244	3,184%
rodrigo cornejo	209	2,727%
mauricio currinir	189	2,466%
sergio orellana	185	2,414%
cristian flores	165	2,153%
cristian parra	156	2,035%
margarita pinto	154	2,009%
hernan guajardo	150	1,957%
max mendoza	145	1,892%
alejandro schaffer	132	1,722%
claudio hermosilla	113	1,474%
mauricio estay	112	1,461%
marta leytton	102	1,331%
jonny gonzalez	99	1,292%
manuel cortes	97	1,266%
christian pizarro	95	1,24%
katherinne elos	85	1,109%
francisco ulloa	85	1,109%
jose jara	83	1,083%
claudia morales	83	1,083%
carola moya	82	1,07%
valeria henriquez	74	0,966%
marcelo jeldres	71	0,926%
hector aravena	70	0,913%
aldo osorio	69	0,9%
pablo severin	68	0,887%
victor fernandez	68	0,887%
ricardo nunez	64	0,835%
luis araya	58	0,757%
leonardo rauld	58	0,757%
valeria negrier	56	0,731%
jorge espinoza	55	0,718%
alejandra sandoval	55	0,718%
natalia jaimes	52	0,678%

paulina mandiola	51	0,665%
susana antilaf	46	0,6%
mariajesus alfonso	41	0,535%
intranet_admin	39	0,509%
alex molina	39	0,509%
diana daneri	39	0,509%
juanenrique gonzalez	38	0,496%
sergio molina	35	0,457%
karina hinostroza	34	0,444%
Andrea Acosta	33	0,431%
alvaro marigual	33	0,431%
ariel neira	30	0,391%
sebastian aros	29	0,378%
karine ponce	27	0,352%
antonieta gonzalez	26	0,339%
esteban soto	23	0,3%
alex cifuentes	20	0,261%
manuel sanchez	20	0,261%

La tabla muestra que por lejos Pablo Vergara y José Luis Godoy son los que se llevan la mayor parte del trabajo en los pasos a producción, con 943 y 631 ocurrencias respectivamente. Esto tiene sentido, dado que Pablo Vergara pertenece al área de QA, que realiza las tareas de validación y certificación de los pasos y José Luis Godoy en Continuidad Operacional, responsable de su ejecución y validación posterior.

Para responder las interrogantes sobre los tiempos de transición y rutas críticas, es posible generar un análisis de Actividades Sincronas (Synchronous Activity Analysis), que entrega una matriz de los estados por los que pasan los pasos a producción, desde donde se puede obtener información de tiempos máximos, mínimos y promedios entre determinados estados, como así también las frecuencias en las que esas rutas se dan.

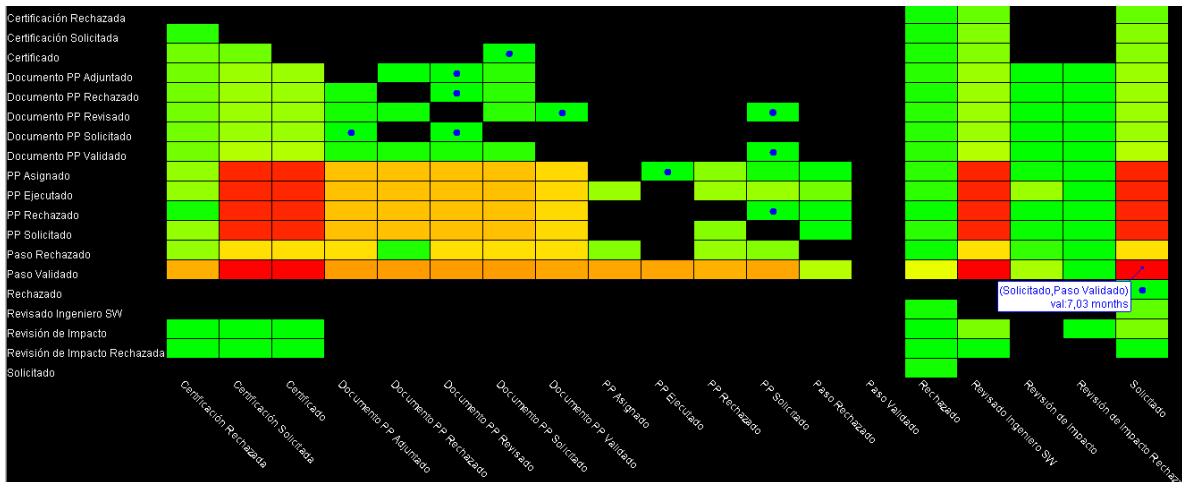
A continuación se muestra esta matriz con la información de los tiempos promedio en días. El color verde significa un bajo tiempo (no mayor a 2.5 días) y el rojo un tiempo largo (22 días o más). Los colores intermedios son indicadores de tiempos que se encuentran entre esos dos extremos. Mientras más cálido el color, mayor es el tiempo que transcurre entre los estados.



En esta matriz se puede observar que el tiempo promedio de ejecución de los pasos a producción es de 20,9 días, correspondiente al cuadro que indica la ruta desde el estado inicial Solicitado (en el horizontal) hasta el estado final Paso Validado (en la vertical).

Esta tabla también permite detectar que entre casi todos los estados y Paso Validado existe un tiempo promedio mayor a 14 días, a diferencia del resto de las transiciones (en verde) cuyos tiempos no son mayores a 6 días. Esto indica que en el proceso, la distribución de tiempos de ejecución de las tareas no es homogéneo y el mayor se concentra hacia el final, siendo el último estado el más largo de alcanzar.

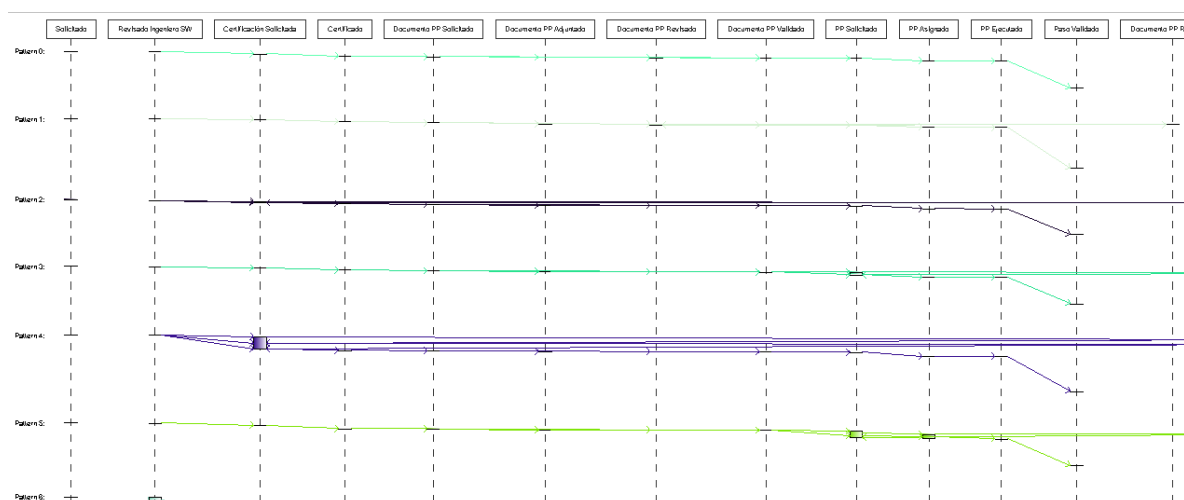
En cuando a los tiempos máximos de ejecución entre los estados, se puede observar lo siguiente:



La matriz indica que el tiempo máximo de ejecución de un paso a producción, desde Solicitado a Paso Validado es de 7,03 meses. También es posible ver que existen pasos a producción con altos tiempos de transición (sobre 6,5 meses) entre las tareas relativas a la ejecución y validación del paso a producción (PP Asignado, PP Ejecutado, PP

Rechazado y PP Solicitado en la vertical) desde las tareas de certificación (Certificación Solicitada y Certificado en la horizontal).

En cuanto a las rutas más frecuentes, en análisis de inspección de log permite obtener diagramas de secuencia de patrones, que muestran cómo transitan los pasos a producción entre los 19 estados posibles. La siguiente figura muestra un extracto del resultado generado para el log en análisis:

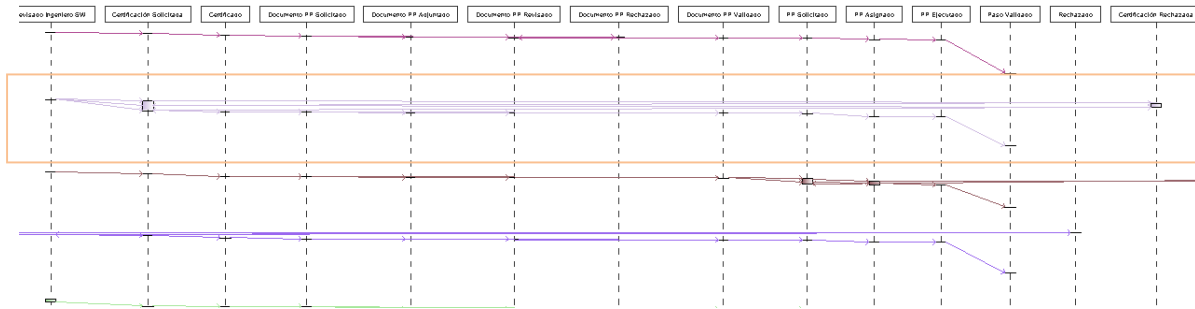


En este análisis se pudieron obtener 78 distintos patrones, para los 560 casos del log. El extracto muestra que todos los patrones desplegados poseen un tiempo considerablemente mayor al resto en la transición de los estados PP Ejecutado y PP Validado (línea oblicua entre ambas), lo que es consistente con lo descubierto más arriba, donde se detectó que la distribución de tiempos se hacía mayor hacia el final del proceso. Esta vista permite entender más en detalle esta afirmación y se hace evidente que esa distribución está explicada en gran medida por la demora en validar el paso a producción una vez ejecutado.

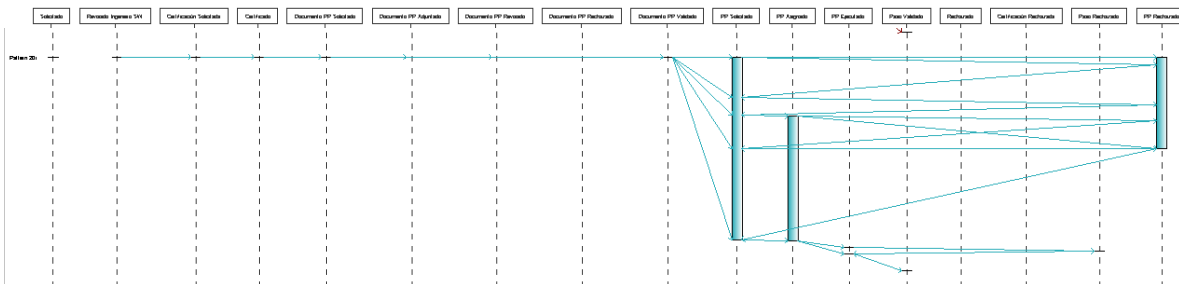
Para facilitar la revisión de estos patrones, es posible filtrar por tiempo promedio de ejecución. Si se seleccionan solo aquellos patrones cuyo tiempo es mayor al promedio detectado en el cuadro de actividades asíncronas, el conjunto de patrones se reduce a 39.

La siguiente figura muestra uno de los patrones con tiempo mayor al promedio, donde se observa de forma clara que esta demora es debida a múltiples iteraciones entre los estados Certificación Solicitada y Certificación Rechazada. Esto indica que existen

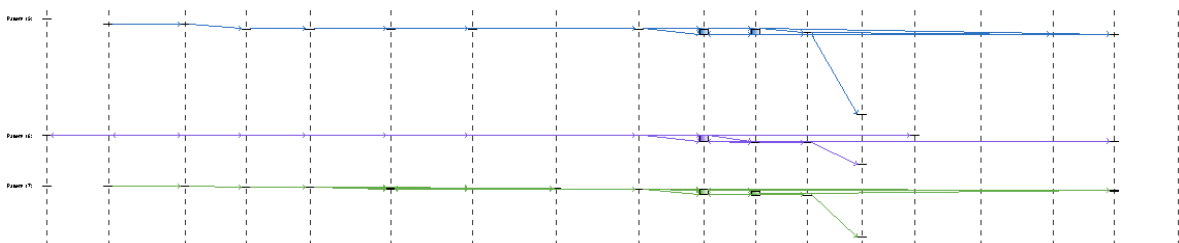
numerosos casos a producción en los que el software o corrección que se quiere poner en operación posee errores, que llevan a probar una y otra vez.



Otro patrón interesante es el que muestra iteraciones sumamente demorasas entre las tareas propias de la ejecución del paso a producción, una vez validado el software y la documentación: PP Solicitado, PP Asignado y PP Rechazado. Esto muestra que existen varios casos en que el alto tiempo viene dado por errores en la pauta de instalación que siguen los ingenieros de continuidad Operacional para realizar el paso y por una lenta reacción en la corrección de esta pauta una vez rechazada. Lo anterior lleva a que cada iteración supere los 4 días, llegando incluso a 55 días.



Este comportamiento se repite de forma similar en otros patrones, lo que hace claro que existe una deficiencia en esa sección del proceso:

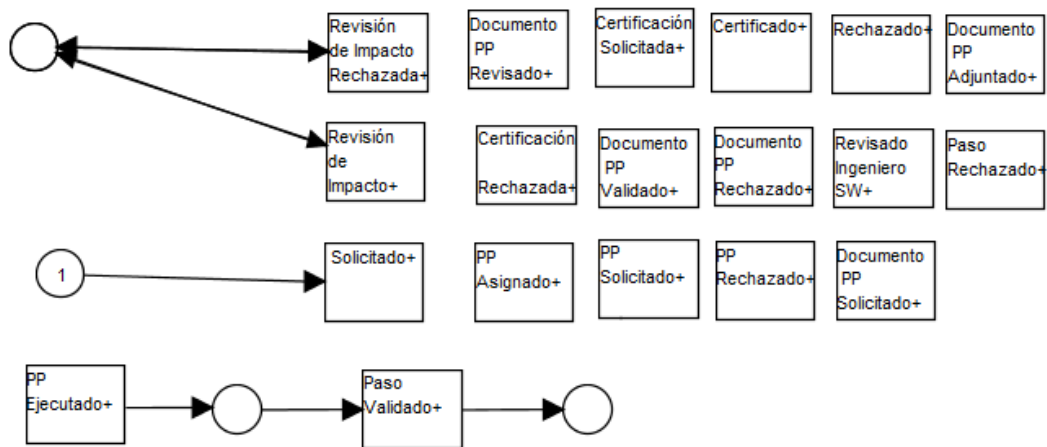


Modelos de descubrimiento:

Para abordar la tarea de descubrir el modelo a partir del log se utilizarán los algoritmos y tipos de redes que proporciona la herramienta ProM 6.2 y se compararán sus resultados en cuanto a su calidad para escoger uno que sirva para el análisis.

Petri Net con Algoritmo Alfa (α -Algorithm)

Para poder generar una red Petri a través del algoritmo alfa se utilizó el plugin “Mine for a Petri Net using Alpha- Algorithm”. El resultado fue el siguiente:



Como se puede observar, el algoritmo alfa no entregó un modelo razonable, solo un conjunto de actividades disgregadas, sin relación entre ellas. Las actividades sueltas corresponden a aquellas que poseen a lo menos una repetición de largo uno (length-one loop). Este tipo de causalidades no son manejadas por el algoritmo.

Red Causal utilizando minería Heurística:

Para generar una red causal mediante el algoritmo de minería heurística, se utilizó el plug-in “Mine for a causal net using Heuristic Miner” de ProM 6.2. La generación implica entregar al algoritmo 5 parámetros, que definen la tolerancia del modelo. Estos parámetros son:

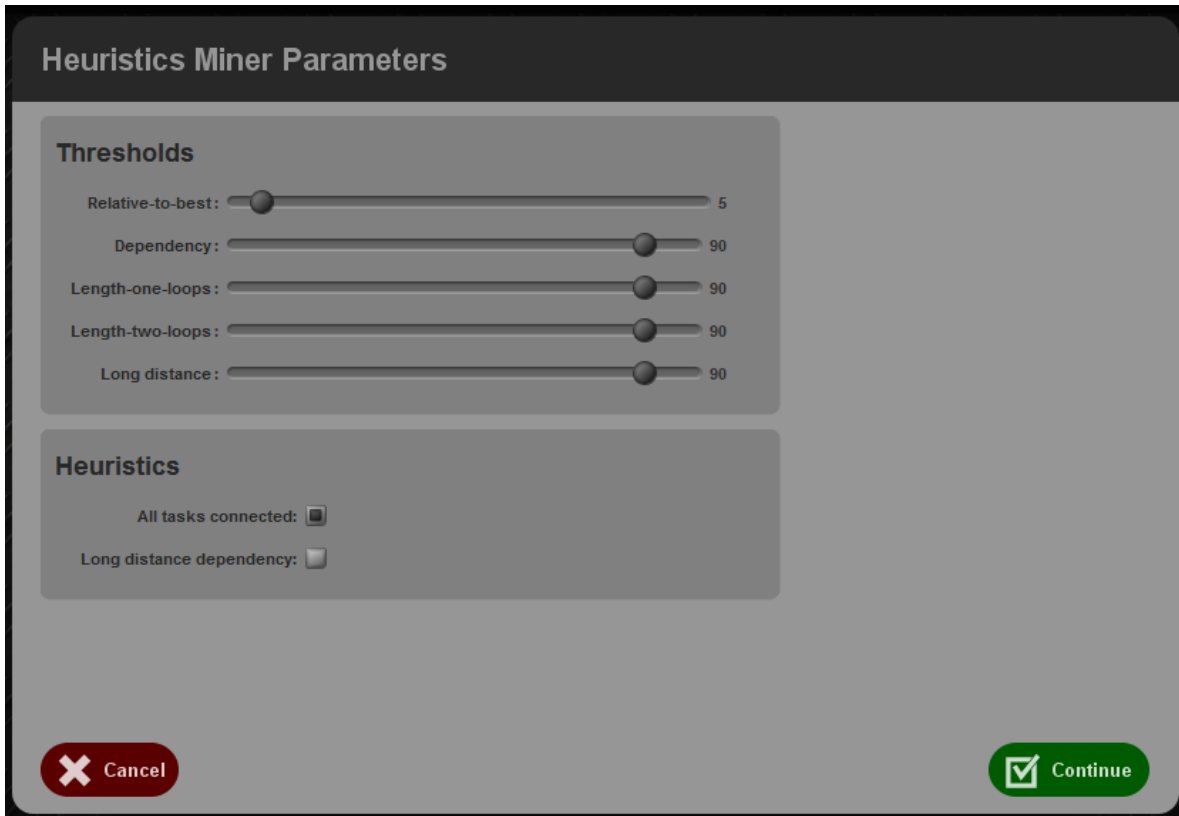
Relative-to-Best: Frecuencia mínima de la relación entre dos actividades.

Dependency: Nivel de dependencia mínimo que deben tener las relaciones directas entre actividades.

Length-one-loops: Nivel de dependencia mínimo que deben tener las iteraciones de largo 1

Length-two-loops: Nivel de dependencia mínimo que deben tener las iteraciones de largo 2

Long Distance:



El resultado obtenido se muestra en la siguiente red, donde se puede observar el modelo descubierto, con un nivel de ajuste del 67%:



6. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

6.1 COSTOS

La estimación de costos del proyecto considera los siguientes conceptos

Implementación tecnológica:

Corresponde al costo asociado al esfuerzo utilizado para implementar el proceso diseñado en el motor de procesos, configurarlo y dejarlo operativo en ambiente de producción, para que pueda ser utilizado por las áreas involucradas.

En base a la experiencia adquirida en el motor de procesos Bizagi, se ha estimado que el tiempo necesario para realizar esta implementación es de 15 días tiempo completo (8 horas diarias), con un recurso dedicado. Considerando el costo empresa de cada Hora Hombre, calculado actualmente en UF 0,8 y tomando un valor de UF a \$22.622, el costo asociado a este ítem es el siguiente:

Implementación tecnológica	
Esfuerzo de implementación tecnológica (HH)	120
Costo	\$ 2.171.712

Coordinación de diseño e implementación:

Como se señaló en el apartado anterior, el plan del proyecto contempla realizar reuniones de coordinación que hagan posible diseñar el modelo del proceso de la forma más adecuada para la organización y lograr que las distintas áreas conozcan y tomen el proyecto como parte relevante de su quehacer. Los costos asociados a esta coordinación

corresponden al costo de las horas que dedican los participantes de las reuniones de coordinación.

Por otro lado, deben considerarse las horas que se utilizarán en el seguimiento de la operación del proyecto durante el último mes, lo que se realizará con reuniones periódicas con las áreas.

Finalmente, se deben considerar las horas que el Sub Gerente de Procesos dedicará de forma particular para la gestión de este proyecto, independientes de las que dedique a las reuniones con las áreas.

A continuación se muestra una tabla con las actividades antes señaladas y la estimación de tiempo y personas para cada una. Tal como para el ítem anterior, se considera un costo plano de hora hombre de UF 0,8 por cada una.

Coordinación de diseño e implementación	
Horas de SG Procesos	40
<i>Coordinación equipo de proyecto</i>	
Reuniones semanales	1
Duración	2
Nro personas por reunión	2
Tiempo coordinación (semanas)	8
<i>Reuniones de coordinación de diseño con áreas</i>	
Reuniones por área (semanales)	0,5
Duración (hrs)	1,5
Nro personas por reunión	3
Número de áreas	6
Tiempo coordinación de diseño con áreas (semanas)	8

Reuniones de seguimiento con áreas	
Reuniones semanales	1
Duración	2
Nro personas por reunión	8
Tiempo seguimiento (semanas)	4
Total horas coordinación	244
Costo coordinación	\$ 4.415.814

Capacitación:

Tal como se señaló en el apartado anterior, la capacitación constará de 6 sesiones (una por área), de 6 horas cada una. A continuación se muestra el desglose del costo de capacitación, considerando los asistentes por cada área:

Capacitación	Nro Asistentes	Duración	Esfuerzo
Mesa Ayuda	10	6	60
Continuidad Operacional	5	6	30
Mesa Experta	5	6	30
Marketing	4	6	24
Desarrollo de Software	10	6	60
Jefes de Proyecto	5	6	30
Esfuerzo capacitador	1	36	36
Horas de preparación por sesión	6		
Total esfuerzo capacitación (HH)			306

Costo capacitación	\$ 5.537.866
---------------------------	---------------------

6.2 INVERSIÓN

Como inversión, el proyecto considera dos grandes ítems: el motor de procesos y el servidor donde correrá, lo que a su vez se divide en Hardware (HW) y Sistema Operativo (SO)

Para el equipamiento, se consideró un servidor que cumpliera con las características indicadas por el fabricante del Motor de Procesos. Se realizó una cotización en internet, donde se encontraron los siguientes valores para el HW y el SO.

Equipamiento	
Servidor	\$ 439.990
Licencia Windows Server 2008	\$ 434.000
Total equipamiento	\$ 873.990

En relación al Motor de Procesos, el modo de licenciamiento es por usuario y de forma perpetua, es decir, se paga sólo una vez por usuario. Como potenciales usuarios del motor se consideran todos los asistentes a las capacitaciones (39), más el equipo del proyecto (2) y 4 usuarios para gestión (gerentes, supervisores, otros). Los costos asociados a este concepto son:

Motor de Procesos	
N de Usuarios	45
Licencia por usuario (US\$)	329
Total licencias	\$ 7.284.060

6.3 INGRESOS

Se espera que como resultado del proyecto se obtengan beneficios relacionados con una mejora en el servicio prestado, gracias a la reducción del tiempo de implementación de las mejoras. A continuación se mencionan los principales beneficios esperados:

Disminución de pérdida de transacciones por baja en tiempos de implementación:

Al disminuir los tiempos de implementación de las mejoras a los servicios actuales, el proyecto debería significar una disminución de las transacciones que se pierden por no contar con estas mejoras.

Disminución de tiempos de seguimiento y control de tickets:

Como efecto del proyecto se espera que se disminuya el esfuerzo utilizado para poder realizar el control y coordinación para llevar los tickets a término.

Mejora en la percepción del servicio

Con el proyecto, los clientes deberían poder notar que su servicio mejora, sobre todo en lo que respecta a los tiempos de resolución de los incidentes informados, que significan tickets generados.

Disminución del plazo promedio de implementación de las mejoras:

Al mejorar la coordinación y entregar herramientas para la gestión, el proyecto debería acortar los tiempos en los que las mejoras se llevan a cabo, lo que implicaría un ahorro en horas hombre por mejora.

En vista de la poca información disponible y la dificultad para estimar variables subjetivas como la percepción de los clientes, es que se considera que los primeros 3 beneficios mencionados no son cuantificables y, por tanto, no pueden entrar dentro de la fórmula de ingresos del proyecto, no así el cuarto, para el cual si se cuenta con información

Este último indicador corresponde a los ingresos percibidos por el margen que se podría obtener de las horas hombre ahorradas gracias a una mejor coordinación y control del proceso de implementación de mejoras. El margen es entendido con la diferencia entre el precio de venta de la hora hombre y el costo empresa de esta misma hora hombre.

Como se señaló en el ítem de costos, la hora hombre en la empresa tiene un costo plano de UF 0,8, es decir, para efectos financieros, se considera este valor independiente de la persona que la utilice. Por otro lado, se considera actualmente un precio de venta de la hora hombre de UF 1,8. Considerando ambos valores, el margen potencial por hora hombre es de UF 1.

Actualmente no es posible estimar cuantas serán las horas hombre que el proyecto permitirá ahorrar, esto debido a que es un proyecto que no tiene precedentes en la empresa y a que no se ha implementado aún ningún piloto. Sin embargo, si es posible conocer los tiempos actuales de implementación de mejoras y considerar cuanto es el tiempo promedio que debiesen demorar con el proyecto para que este sea económicamente rentable.

En base a los datos de los últimos 6 meses, mensualmente ingresan a la mesa de ayuda 150 requerimientos (tickets) del tipo "Problema", que deben gestionarse para generar e implementar las mejoras. Considerando las fechas de inicio y cierre, restándoles los días no hábiles y tomando un día hábil de a 8 horas diarias, el tiempo promedio de implementación de una mejora es de 13,10 horas.

Con los datos expuestos, el ingreso fue calculado como:

$$I = ((T_a - T_o) \times N) \times M$$

Siendo:

I: Ingreso mensual

Ta: Tiempo promedio de implementación en situación actual

To: Tiempo promedio de implementación en situación optimizada.

N: Número de tickets mensuales.

M: Margen en UF por hora hombre.

6.4 FLUJO DE CAJA E INDICADORES

Para la confección del flujo de caja se consideraron los siguientes parámetros y supuestos:

Parámetros y Supuestos	
Periodo de depreciación servidor	6 años
Valor comercial servidor al 6to año	10% valor inicial
Impuesto 1era categoría	18,5%
Tasa de descuento	23%
UF	22622
Dólar	492

En base a esto, se consideró un plazo de 6 años (tiempo de vida útil del activo fijo).

Respecto a la tasa de descuento, se consideró la rentabilidad esperada del negocio que hoy exigen los inversionistas de la empresa, que corresponde a un 23%. Esto, dado que los “inversionistas” de este proyecto corresponden a la misma empresa, por lo tanto es esperable que la rentabilidad exigida al proyecto tenga el mismo valor.

6.5 ESCENARIO DE RENTABILIDAD 0

Tal como se señaló en el punto 7.3, se desea calcular el ahorro en horas en que se debe lograr desde el cual el proyecto pasa a ser rentable, es decir, tal que el indicador VAN = 0.

Considerando los supuestos señalados en el apartado mencionado, se obtuvo lo siguiente

Mejoras	
Nro. mejoras mensual	150
Tiempo promedio actual por mejora (Hrs)	13,1
Tiempo promedio optimizado por mejora (Hrs)	12,8606476
Diferencia por mejora (HH)	0,24
Diferencia total mensual (HH)	35,90

Con estos valores, el flujo de caja e indicadores (VAN y TIR) obtenidos son los siguientes:

Flujo de Caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Ingresos							
Ahorro de esfuerzo de mejoras		\$ 7.309.750	\$ 9.746.334	\$ 9.746.334	\$ 9.746.334	\$ 9.746.334	\$ 9.746.334
Mantenimiento del modelo		-\$ 1.954.541	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054
Coordinación proyecto implementación		-\$ 4.415.814					
Capacitación		-\$ 5.537.866					
Implementación tecnológica		-\$ 2.171.712					
Depreciación Servidor		-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332
Resultado Operacional		-\$ 6.843.514	\$ 7.066.948	\$ 7.066.948	\$ 7.066.948	\$ 7.066.948	\$ 7.066.948
Ganancia o pérdida de capital							\$ 43.999
Resultado No Operacional		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 43.999
Utilidad Antes de Impuesto		-\$ 6.843.514	\$ 7.066.948	\$ 7.066.948	\$ 7.066.948	\$ 7.110.947	\$ 7.066.948
Impuesto		\$ 1.266.050	\$ 1.266.050	\$ 1.266.050	\$ 1.266.050	\$ 1.266.050	\$ 1.266.050
Utilidad después de impuesto		-\$ 5.577.464	\$ 8.332.998	\$ 8.332.998	\$ 8.332.998	\$ 8.376.997	\$ 8.332.998
Depreciación Servidor (+)		\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332
Ganancia o pérdida de capital						\$ 0	-\$ 43.999
Flujo Operacional		-\$ 5.504.132	\$ 8.406.330	\$ 8.406.330	\$ 8.406.330	\$ 8.450.329	\$ 8.362.331
Servidor		-\$ 439.990					
Licencia Windows Server 2008		-\$ 434.000					
Licencias BPMS		-\$ 7.284.060					
Valor Residual de Servidor							\$ 0
Capital de trabajo		-\$ 9.181.516					
Recuperación de Capital de Trabajo							\$ 9.181.516
Flujo de capitales		-\$ 17.339.566	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 9.181.516
Flujo de caja		-\$ 17.339.566	-\$ 5.504.132	\$ 8.406.330	\$ 8.406.330	\$ 8.406.330	\$ 8.450.329
VAN		\$ 0					
TIR		23,0%					

Para el cálculo del capital de trabajo, se generó una tabla con la proyección mensual de los primeros 7 meses del año, obteniéndose como menor valor de resultados \$9.181.516 en el segundo mes del proyecto.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Ingresos por ahorro de esfuerzo de mejoras	0	0	0	812.194	812.194	812.194	812.194
Mantenimiento del modelo				217.171	217.171	217.171	217.171
Implementación		2.171.712					
Coordinación proyecto implementación	1.471.938	1.471.938	1.471.938				
Capacitación		5.537.866	5.537.866				
Seguimiento			1.158.246				
Ingresos - Egresos	-1.471.938	-9.181.516	-8.168.050	595.023	595.023	595.023	595.023

Como se puede observar, para que el proyecto sea rentable, debe a lo menos generar un ahorro promedio por mejora de 0,24 Hrs, es decir, aproximadamente 14 minutos, lo que equivale a sólo un 1,8% respecto del tiempo promedio original.

6.6 ESCENARIO OPTIMISTA

Se podría esperar que, a las luces del proceso actual, donde la coordinación es manual y el control se realiza sin instrumentos precisos ni información contundente, un ahorro razonable para un proyecto de estas características sea del orden del 10%, es decir, 1,31 horas por mejora:

Mejoras	Problemas
Nro. mejoras mensual	150
Tiempo promedio actual por mejora (Hrs)	13,1
Tiempo promedio optimizado por mejora (Hrs)	11,79
Diferencia por mejora (HH)	1,310000
Diferencia total mensual (HH)	196,50

Con estos valores, el flujo de caja entrega los siguientes indicadores:

VAN	\$ 107.244.914
TIR	173,8%

Flujo de Caja	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Ingresos							
Ahorro de esfuerzo de mejoras		\$ 40.007.007	\$ 53.342.676	\$ 53.342.676	\$ 53.342.676	\$ 53.342.676	\$ 53.342.676
Mantenición del modelo		-\$ 1.954.541	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054	-\$ 2.606.054
Coordinación proyecto implementación		-\$ 4.415.814					
Capacitación		-\$ 5.537.866					
Implementación tecnológica		-\$ 2.171.712					
Depreciación Servidor		-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332	-\$ 73.332
Resultado Operacional		\$ 25.853.743	\$ 50.663.290	\$ 50.663.290	\$ 50.663.290	\$ 50.663.290	\$ 50.663.290
Ganancia o pérdida de capital							\$ 43.999
Resultado No Operacional		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 43.999
Utilidad Antes de Impuesto		\$ 25.853.743	\$ 50.663.290	\$ 50.663.290	\$ 50.663.290	\$ 50.707.289	\$ 50.663.290
Impuesto		-\$ 4.782.942	-\$ 4.782.942	-\$ 4.782.942	-\$ 4.782.942	-\$ 4.782.942	-\$ 4.782.942
Utilidad después de impuesto		\$ 21.070.800	\$ 45.880.348	\$ 45.880.348	\$ 45.880.348	\$ 45.924.347	\$ 45.880.348
Depreciación Servidor (+)		\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332	\$ 73.332
Ganancia o pérdida de capital						\$ 0	-\$ 43.999
Flujo Operacional		\$ 21.144.132	\$ 45.953.679	\$ 45.953.679	\$ 45.953.679	\$ 45.997.678	\$ 45.909.680
Servidor		-\$ 439.990					
Licencia Windows Server 2008		-\$ 434.000					
Licencias BPMS		-\$ 7.284.060					
Valor Residual de Servidor							\$ 0
Capital de trabajo		-\$ 9.181.516					
Recuperación de Capital de Trabajo							\$ 9.181.516
Flujo de capitales		-\$ 17.339.566	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 9.181.516
Flujo de caja		-\$ 17.339.566	\$ 21.144.132	\$ 45.953.679	\$ 45.953.679	\$ 45.997.678	\$ 55.091.196
VAN		\$ 107.244.914					
TIR		173,8%					

7. GENERALIZACIÓN

7.1 DOMINIO Y ALCANCE

En este apartado se discutirá sobre la generalización de la metodología propuesta para el mejora continua del desarrollo de software, estableciendo un framework orientado al negocio, que definirá patrones para que esta pueda ser usada por cualquier empresa u organización que esté dentro del dominio que se establecerá.

El enfoque de frameworks permite disminuir los esfuerzos de construir aplicaciones, aprovechando clases genéricas reutilizables que son especializadas para cada negocio y organización particular.

La determinación del alcance de la generalización de esta metodología requiere definir cuál será el dominio en el que esta será relevante, para lo cual se inicia declarando el dominio actual:

Dominio actual:

Empresas que desarrolla softwares para prestar servicios transaccionales

Esta declaración de dominio trae implícita la arquitectura de procesos planteada en este trabajo, donde el desarrollo de software no es parte de la cadena de valor, sino que forma parte del desarrollo de nuevas capacidades (mantención a los servicios - macro 2), para brindar los servicios transacciones (Macro 1). El desarrollo de estas nuevas capacidades es analizado en una segunda Macro 2, donde establecen las mejoras al proceso de desarrollo de software.

El dominio actual se puede ampliar fácilmente, simplemente volviendo el desarrollo de software a la cadena de valor (Macro 1) y dejando la mejora continua del proceso como única Macro 2, de un modo más tradicional. Con esta modificación, el dominio del framework que se propondrá es el siguiente:

Dominio framework:

Empresas que desarrollan proyectos de software.



Se verá más adelante que el framework propuesto es fácilmente ampliable a cualquier industria, sin embargo se mantendrá este dominio para facilitar su entendimiento.

7.2 FRAMEWORK

El framework propuesto se puede dividir en dos grandes bloques interrelacionados, el primero contiene las clases necesarias para modelar, ejecutar y monitorear el proceso de

desarrollo de software; el segundo posee las clases para analizar mediante minería de procesos los eventos registrados gracias a la ejecución del proceso. A continuación se describen las clases principales de ambos bloques y las relaciones con el resto de las clases.

7.2.1 Clases para el modelamiento, ejecución y monitoreo del proceso de desarrollo de software

Proceso de Desarrollo de Software (control):

Esta clase contiene la lógica para definir el proceso de desarrollo que se utilizará para generar el software. Es una clase genérica que es especializada por clases tipo entity con modelos de desarrollos predefinidos estándares de la industria como lo son Rational Unified Process (RUP) , Dynamic Systems Development Method (DSDM) o Extreme Programming (XP). Estos modelos son registrados utilizando el formato estándar XES.

Esta clase también posee operaciones que permiten adaptar los modelos especializados por medio de la modificación del proceso. Estas operaciones son:

- add_flow(): Permite agregar una conexión entre tareas
- sub_flow(): Permite eliminar un flujo entre tareas
- add_gateway(): Agrega compuertas para definir el flujo
- sub_gateway(): Elimina compuertas del modelo
- add_task(): Agrega tareas al proceso
- sub_task(): Elimina tareas al proceso
- add_rule(): Agrega reglas al flujo
- sub_rule(): Elimina reglas del flujo

Esta clase usa las clases *Tareas*, *Compuertas*, *Reglas* y *Conexiones*, todas del tipo Entity, para obtener los elementos necesarios para modelar el proceso.

Los modelos generados mediante esta clase son almacenados en la clase Modelos de Procesos, también del tipo entity.

Como entrada, esta clase es llamada por la interface *Modelador*, que permite la interacción con el usuario.

Motor de Procesos (control)

Esta clase es la responsable de la ejecución del proceso de desarrollo de software modelado y del registro de los eventos en la clase entity *Eventos*. Posee dos operaciones, que son ejecutadas por medio de la clase interfaz *Ejecutor*:

- `run_process()`: Permite iniciar la ejecución del proceso.
- `stop_process()`: Permite detener la ejecución del proceso.

Para operar utiliza los modelos creados en la clase *Modelos de Procesos*.

Monitoreo (control):

Esta clase contiene la lógica para monitorear la ejecución del proceso, modelado por la clase *Proceso de Desarrollo de Software*. Corresponde a una clase de control genérica, que es especializada por tipos particulares de paneles de control, como son los Semáforos en el Business Activity Monitoring (BAM) o paneles del Balanced Scorecard (BSC).

Esta clase utiliza para monitorear los eventos registrados como resultado de la ejecución del proceso, que son registrados en la clase *Eventos* (entity), y los indicadores claves, que se encuentran registrados en la clase tipo entity *KPIs*.

Esta clase implementa la operación:

- `set_panel()`: Ejecuta la instanciación del panel especializado para que pueda ser usado por el usuario desde la interface *Panel de Control*,

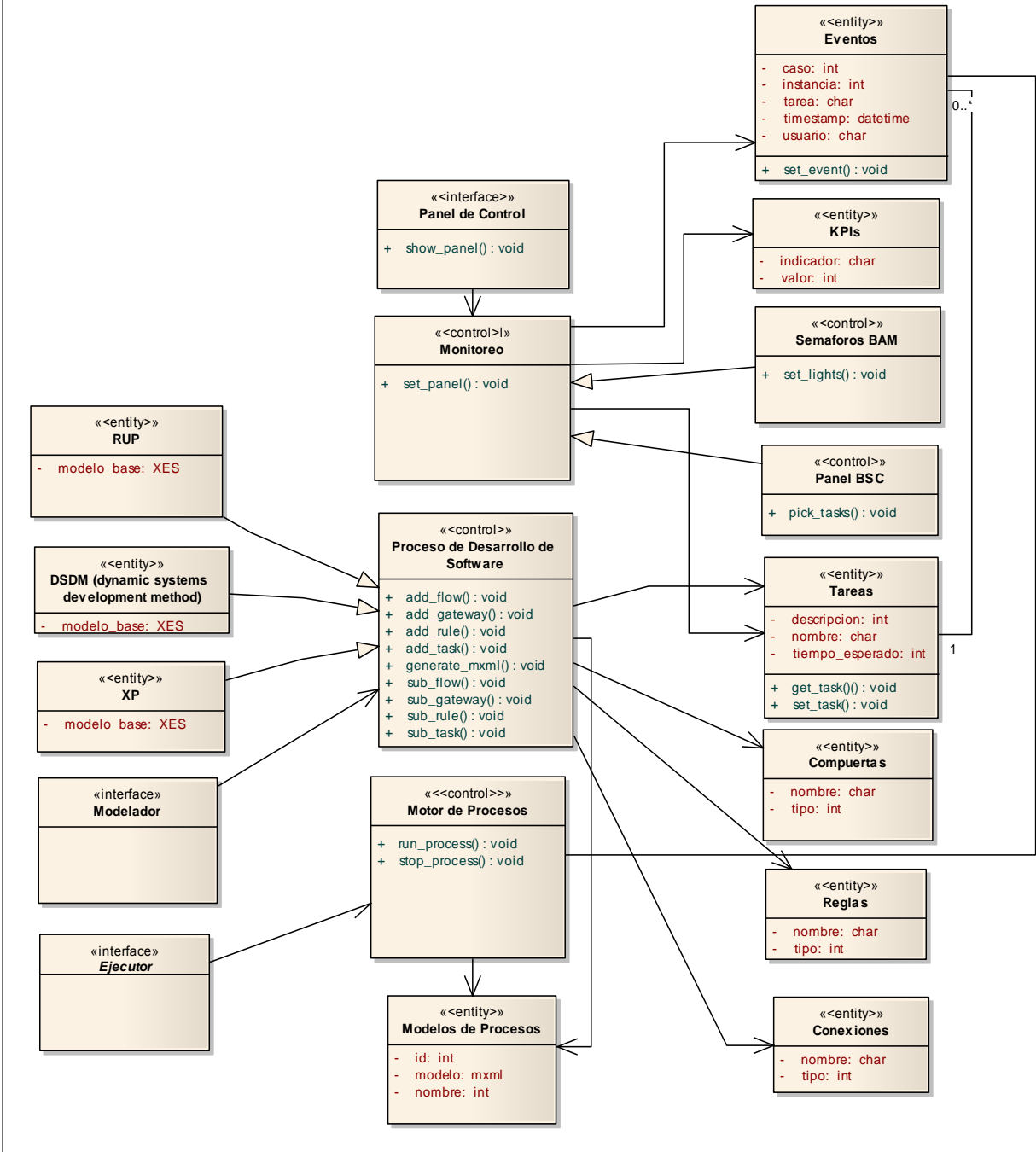
Eventos (entity)

En esta clase se registran los eventos producidos gracias a la ejecución del proceso de desarrollo de software. Estos eventos están vinculados con las tareas del modelo, por lo que existe una relación 0..* - 1 entre *Eventos* y *Tareas*, la que indica que todo evento debe tener una tarea asociada que lo genera y que la tarea puede no tener eventos asociados. Esta clase implementa la operación:

- `set_event()`: Registra un nuevo evento.

La clase *Eventos* también se relaciona con la clase control *Motor de Procesos*, responsable de la ejecución del proceso modelado y del registro de estos eventos, mediante la operación mencionada anteriormente.

El siguiente diagrama muestra las clases antes descritas y sus relaciones:



7.2.2 Clases para el análisis del proceso mediante Minería de Procesos.

Modelos Minería de Procesos (control)

Esta clase implementa los modelos de minería de procesos, necesario para realizar el análisis del log de eventos, registrados durante la ejecución del proceso de desarrollo de software. Es una clase genérica, que es especializada por las clases correspondiente a cada tipo de modelo de minería de procesos: *Modelo de Descubrimiento*, *Modelo de Conformidad* y *Modelo de Desempeño*. A su vez, la clase *Modelo de Descubrimiento* es también especializada por los distintos algoritmos de descubrimiento que entrega la minería de procesos, como son el Algoritmo Alpha (Alpha Algorithm), Algoritmo Genético (Genetic Miner), Redes Sociales (Social Networks), entre otros. Las operaciones implementadas en la clase Modelos Minería de Procesos son las siguientes:

- `get_parameters()`: Obtiene desde la clase Interfaz *Minería* los parámetros necesarios para ejecutar los modelos de minería de procesos.
- `perform_model()`: Ejecuta los modelos de minería de procesos en base a los parámetros ingresados desde la interfaz *Minería*

Las clases especializadas, correspondiente a *Modelo de Conformidad* y *Modelo de Desempeño* utilizan los modelos de procesos registrados en la clase entity *Modelos de Procesos* y los modelos descubiertos registrados en la clase *Modelos Descubiertos* para poder efectuar la comparación entre el proceso diseñado y el descubierto.

Modelos Descubiertos (entity)

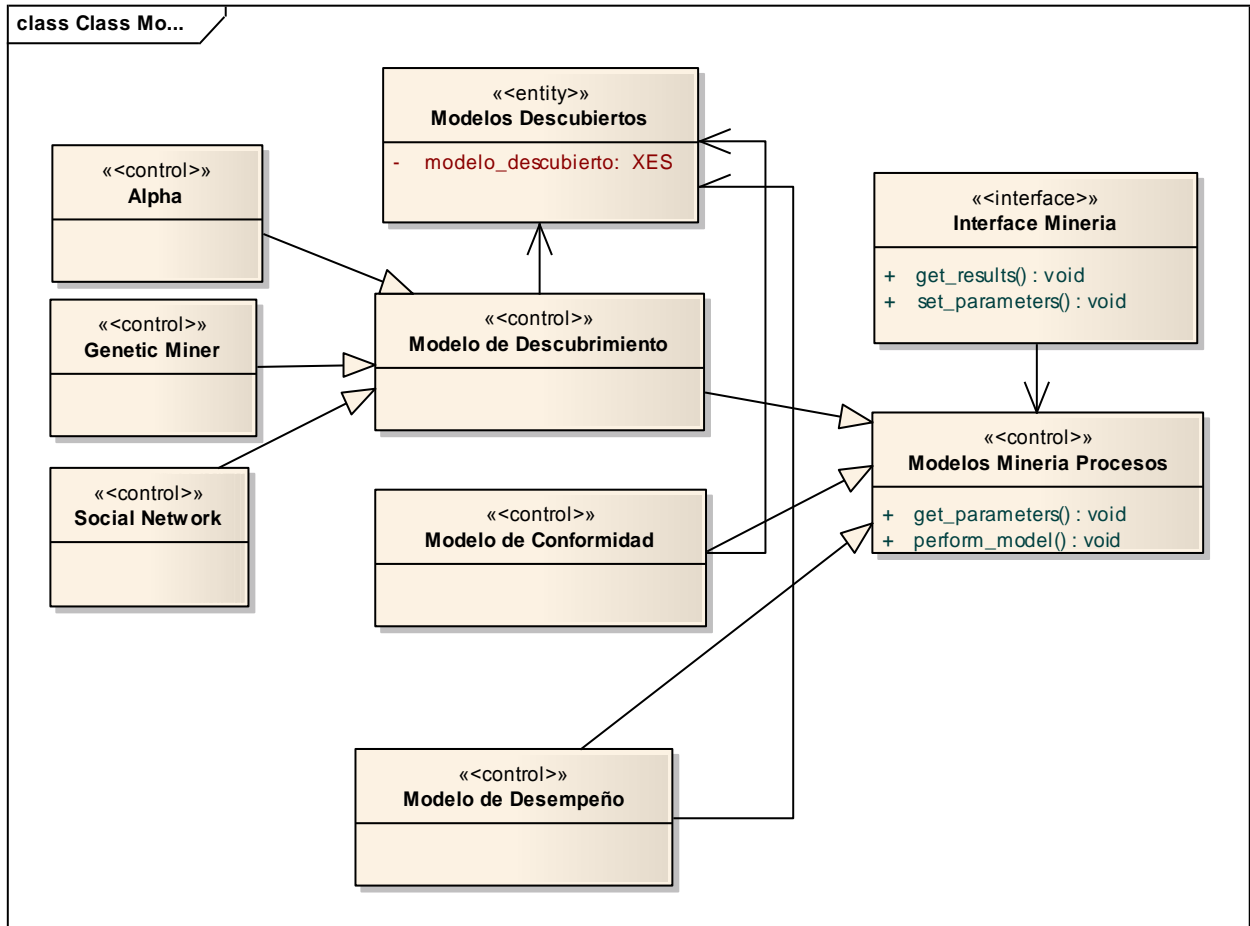
Esta clase registra los modelos descubiertos a partir de la ejecución de los algoritmos de descubrimiento, como Alpha o Genetic Miner. Estos modelos son registrados utilizando el formato estándar XES

Modelos Minería de Procesos (control)

Esta clase interfaz permite al usuario ingresar los parámetros necesario para la ejecución de los modelos de minería de procesos y visualizar los resultados. Las operaciones que implementa son:

- set_parameters(): Recibe los parámetros ingresados por el usuario.
- get_results(): Obtiene y despliega los resultados generados por la ejecución del modelo de minería de procesos.

A continuación se muestra el diagrama de las clases mencionadas:



7.2.3 Framework integrado

En base lo revisando en los dos apartados anteriores, el framework integrado, que hace posible generalizar la metodología de mejora continua del proceso de desarrollo de software es el siguiente:

Supóngase, por ejemplo, que existe una empresa manufacturera de papeles que posee tres líneas de productos: Cartón, Servilletas y Papel Blanco. Si se reemplaza la clase *Proceso de Desarrollo de Software* por *Proceso de Fabricación de Papeles* y esta se especializa en *Fabricación Cartón*, *Fabricación Servilletas* y *Fabricación Papel Blanco*, el framework opera exactamente igual que como fue descrito en este apartado: El proceso es modelado utilizando como base un estándar definido para cada producto, su ejecución es realizada mediante el motor de procesos, el que además registra los eventos ocurridos. El usuario monitorea la ejecución del proceso mediante el panel de control, comparando los KPIs definidos para el negocio con la información entregada por los eventos registrados.

En base a la información generada, la clase Modelos de Minería de Procesos ejecuta los modelos de descubrimiento, conformidad y desempeño, obteniendo resultados por medio de la clase *Interfaz Minería*

8. CONCLUSIONES

8.1 DE LA EJECUCIÓN DE PROCESOS

La mejora continua de los procesos a través de su medición y evaluación constante se presenta como una fórmula efectiva de gestión de proceso, que puede entregar resultados inmediatos al negocio. Como se mencionó en la descripción del problema, EFT Group se encuentra ciego frente al desempeño de sus procesos de negocios, procesos que no se encuentran claramente definidos y mucho menos gestionados.

La ejecución de los procesos de negocio propuesta en este trabajo obligó a EFT Group a diseñar un proceso crítico, como es el de la implementación de mantenencias a los servicios transaccionales. Por otro lado, la ejecución del flujo coordinado semi-automatizado de trabajo, llevó a que este diseño de procesos se profundizara con la definición de las reglas y roles.

Junto con lo anterior, se puede afirmar que la coordinación de las tareas mediante el motor de procesos hace posible ordenar a los participantes del proceso y entregar información de gestión sobre los tiempos, recursos y tareas.

En resumen, se puede concluir que la relevancia de la ejecución de procesos está dada por:

- Conduce a la definición clara y detallada de los procesos.
- Obliga a detallar las reglas que normarán el proceso y que determinarán el flujo de cada caso de ejecución.
- Mejora la coordinación de las tareas del proceso, al orquestar la participación de los actores mediante interfaces humanas, reglas, niveles de servicio, entre otros elementos.
- Genera información e indicadores para controlar la ejecución del proceso, los que permiten tomar acciones oportunas de gestión, control y rediseño.

En el desarrollo de software, las capacidades que entrega la ejecución de procesos pueden ser utilizadas para:

- **Asegurar la adherencia del comportamiento de las interacciones del proceso al modelo de desarrollo establecido.**

En este trabajo, el modelo de desarrollo establecido está basado de Rational Unified Process (RUP), proceso iterativo que implica múltiples interacciones para obtener un software que se ajuste a lo requerido. La ejecución de procesos permitió delimitar claramente las tareas de cada participante en el desarrollo y obligar a que su comportamiento se ajustase a lo que el modelo indica. Por ejemplo, con la ejecución de procesos el Ingeniero de Software se vio obligado a generar los diagramas de secuencia luego de haber generado los casos de uso.

- **Asegurar la entrega del software en el tiempo adecuado.**

Cada una de las interacciones que fluyen a través del proceso tiene asociadas tiempos de respuesta que deben ser controlados. En un escenario habitual, el control de estos tiempos se produce a través de mecanismos tradicionales de gestión (p.e cuadros de mando o comités de seguimiento) que utilizan información que debe ser generada por alguien (lo que implica tiempo y costo) y cuya vigencia es limitada. La ejecución de procesos entregó información en tiempo real de lo que están haciendo los actores del desarrollo del software: cuándo deben terminar las tareas que están ejecutando, cuál es la siguiente tarea que realizarán, cuánto

tiempo les ha tomado realizar cada una de las tareas ya ejecutadas, entre otras. Con estos elementos a la vista, en un panel de control fácil de visualizar, el gerente o responsable de los desarrollos puede tomar acciones oportunas, sin necesidad de incurrir en informes de gestión, planillas de seguimiento o cuadros de mando

- **Disminuir tiempos y errores por falta de coordinación o no disponibilidad de la información.**

La ejecución del proceso de desarrollo implicó la definición de los flujos de información y documentos que son necesarios para que los actores puedan realizar las tareas que el modelo les designa en cada etapa. En un escenario habitual, esta información y documentación es enviada por correo electrónico, lo que obliga a que el actor que la requiere busque y vincule un documento particular con una tarea en particular. La ejecución de procesos facilitó esta labor, permitiendo disponer en una tarea específica toda la información que el actor requiere para ejecutarla. Por ejemplo, para que el Arquitecto de software valide los casos de uso especificados por el Ingeniero de Software, solo debe ingresar a la tarea que le fue asignada (“Evaluar casos de uso”) y en ella contará con los documentos de casos de uso a evaluar y con los comentarios realizados por el ingeniero de software.

8.2 DEL ANALISIS CON MINERIA DE PROCESOS Y LAS MEJORAS AL PROCESO DE PASO A PRODUCCIÓN

La aplicación de técnicas de minería de datos permitió analizar el comportamiento del proceso de paso a producción de EFT Group, que tiene por objetivo llevar a operación cualquier modificación en los sistemas sobre los cuales funcionan los servicios transaccionales que la empresa entrega.

El análisis realizado hace posible concluir que

- Existen reproceso en 12 actividades. Esto indica que el desarrollo de algunas de estas actividades se realiza con error, por lo que es necesario volver a ejecutarlas y por consiguiente, volver a ejecutar las actividades que les siguen.
- Existen actividades en el proceso que son irrelevantes, ya que su ocurrencia es de no más del 0,065% del total de eventos. Estas actividades son completamente prescindibles y no aportan valor al proceso.

- La carga de trabajo de los actores del proceso está mal distribuida y concentrada. Casi la mitad de las actividades (48,56%) son llevadas a cabo por el 13% de los actores (8 personas), 12,30% por el 1,7% (una persona)
- La distribución de tiempos de ejecución de las tareas no es homogéneo y el mayor se concentra hacia el final del proceso.
- Existe una demora excesiva en validar los pasos a producción (14 días promedio), en relación a realizar el resto de las tareas del proceso (6 días promedio)
- Existe una amplia dispersión en los tiempos de ejecución total del proceso, Esto indica que existe un espacio grande de mejora en el proceso.
- Los softwares o mejoras que se pretende poner en producción usualmente poseen errores que obligan a realizar la certificación de este de forma reiterativa.
- Existen comúnmente errores en la pauta para realizar la instalación de las piezas en producción. Esto lleva a iterar en sus correcciones, lo que toma tiempo (en algunos casos hasta por 55 días)
- La reacción frente a rechazo de la pauta para realizar el paso a producción es lenta y genera tiempos muertos.

En base a estas conclusiones, es posible indicar algunas sugerencias de mejora al proceso de paso a producción:

- Eliminar las actividades relativas a la revisión de impacto del paso a producción, no aportan mayor valor
- Asignar más recursos a las tareas de certificación y asignación/aprobación del paso a producción, para aumentar su capacidad de atender solicitudes y disminuir los tiempos de respuesta.
- Establecer un control estricto para que se realice la validación del paso a producción una vez realizado.

- Implementar planes de prueba unitarios detallados sobre el software que se pasará a producción durante la etapa de desarrollo, que permitan identificar y corregir el software antes de entrar al proceso de certificación, de modo de minimizar su rechazo y re-certificación reiterativa.
- Rediseñar la pauta de paso a producción para que sea más sencilla de completar y seguir, de forma de disminuir su corrección reiterativa cuando se desea realizar un paso a producción.

8.3 DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA Y SU POTENCIALIDAD

La propuesta de este trabajo se basó en la utilización de dos herramientas de gestión de procesos de negocios de forma consecutiva: ejecución de procesos y minería de procesos. Los resultados obtenidos hacen posible señalar que ambas herramientas trabajando juntas pueden dotar a una empresa u organización de una potente metodología para la administrar sus procesos de negocios.

La potencialidad de esta metodología radica en que presenta dos estrategias complementarias, una a corto plazo, cuya esencia está centrada en el control inmediato y en tiempo de ejecución; y la otra a mediano plazo, centrada en el rediseño del proceso y sus elementos constitutivos (actores, reglas, otros) para encontrar soluciones de mayor profundidad y más largo aliento.

BIBLIOGRAFÍA

- BARROS, OSCAR, 2007. Arquitectura y Diseño de Procesos de Negocios.
- BARROS, ÓSCAR. Business Process Patterns and Framework. Documentos de trabajo, nº 65, 2004.
- HAX, A.C y D.L WILDE II. 2001. The Delta Project. Palgrave.
- PORTER, M. E. 1996. What is Strategy? Harvard Business Review.
- AALST, W._VAN DER 2011. Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes. Springer Verlag, Berlín
- AALST, W._VAN DER ; ADRIANSYAH, ARYA; ALVES DE MEDEIROS, ANA KARLA; ARCIERI, FRANCO; BAIER, THOMAS; BLICKLE , TOBIAS et al . Process Mining Manifesto, IEEE Task Force on Process Mining, 2011