

**ESTUDIO COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS SOFTWARE LIBRE PARA LA
GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPM)**

EDINSON RAUL SERRANO ABREO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB.
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS.
MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE.
BUCARAMANGA.
2016**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS SOFTWARE LIBRE PARA LA
GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPM)**

Esp. EDINSON RAUL SERRANO ABREO

Informe final tesis – Maestría en Gestión Aplicación y Desarrollo de Software.

Director, Msc. HERNÁN CAMILO CASTELLANOS GRANADOS.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB.
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS.
MAESTRÍA EN GESTIÓN, APLICACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE.
BUCARAMANGA.
2016**

Bucaramanga 17 Octubre 2017

Señores

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

Ciudad

Asunto: Documento de aprobación de Tesis y todos los documentos escritos relacionados

Yo, Hernán Camilo Castellanos Granados, identificado con cedula de ciudadanía número 5658847 de Guavatá, en calidad de director de tesis de grado titulada "ESTUDIO COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS SOFTWARE LIBRE PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPM)" elaborada por el Ingeniero EDINSON RAUL SERRANO ABREO, identificado con cedula de ciudadanía número 91505792 de Bucaramanga, candidato al grado de Maestría en Gestión, Aplicación y Desarrollo de Software de la facultad de Ingeniería de Sistemas; doy constancia del cumplimiento de los objetivos propuestos, calidad, coherencia, buena redacción y uso de la terminología apropiada en la tesis presentada, del aval de los documentos asociados y su contenido, tanto el artículo como el documento principal resultado de la tesis y émito el concepto de TESIS APROBADA.

La presentación del trabajo se realizó el día 14 de diciembre de 2016, asistiendo como calificadores las profesionales Claudia Isabel Cáceres y Carolina Suarez.

Atentamente



Hernán Camilo Castellanos Granados

Este logro culminado que me demando tanto esfuerzo en muchos sentidos y dedicación se lo dedico antes que nada a DIOS por permitirme cumplir este sueño, por siempre guiarme, a mis padres Mireya Abreo Vargas, Raúl Serrano Montañez, el todo de mi vida, consejeros, soporte y apoyo sin el cual no hubiera podido lograr estos metas, a mi hermana Luz Dary por siempre darme ánimo y consejos, a la memoria de mis abuelitas Rosenda Vargas y Ema Montañez quienes sin duda me están observando desde el cielo.

Un agradecimiento especial a mi profesor Hernán Camilo Castellanos por su disposición, por su tiempo, por su amistad y por todo su apoyo en el desarrollo de este proyecto, a todas las personas queridas que me rodean por su comprensión cuando el tiempo fue escaso para acompañarlos.

CONTENIDO

GLOSARIO.....	11
INTRODUCCIÓN.....	17
1. RESUMEN.....	19
2. ANTECEDENTES.....	21
2.1 CONTEXTO DEL TRABAJO.....	21
3. ESTADO DEL ARTE	25
3.1 EXPLORANDO BPMS CON PRODUCTOS LIBRES	25
3.2 EVALUACIÓN BASADA EN PATRONES DE SISTEMAS BPM LIBRES: EL CASO DE jBPM, OpenWFE, y Enhydra Shark	26
3.3 LA OLA DE FORRESTER: SISTEMAS BPM Q1, 2013	28
3.4 CUADRANTE MÁGICO PARA SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO INTELIGENTES 2012	31
3.5 PODER LIBRE SOBRE BPM - UNA COMPARACIÓN DE JBOSS, JBPM E INTALIO BPMS	35
3.6 CUADRANTE MÁGICO PARA SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO 2010.....	37
3.7 CUADRANTE MÁGICO PARA SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO INTELIGENTES 2015	42
4. MARCO TEÓRICO	49
4.1 PROCESO.....	49
4.2 EVENTO.....	49
4.3 REGLAS DE NEGOCIO	49
4.4 ACTIVIDAD	50
4.5 PROCESO DE NEGOCIO	50
4.6 VARIABLE DE PROCESO(“VARIABLES (BPM),” 2016)	51
4.7 CASO DE NEGOCIO(KITSON, RAVISANSKAR, & SOUDAMINI, 2012)	51
4.8 GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO	51
4.8.1 Ciclo de vida de BPM.....	52
4.8.2 Programa BPM	54
4.8.3 Sistema de gestión de procesos de negocio	54
4.8.4 Sistemas de gestión de flujos de trabajo	54
4.8.5 Elementos claves en la Gestión de Procesos de Negocio.....	55

4.9 CONCEPTOS CLAVES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO	55
4.9.1 Analítica	56
4.9.2 Monitoreo de actividades de negocio (BAM)	57
4.9.3 Procesamiento de eventos complejos (CEP)	57
4.9.4 Descubrimiento de procesos de negocio(Jadhav, 2011).....	58
4.9.5 Composición de aplicaciones basadas en modelos	58
4.9.6 Orquestación de procesos de negocio.....	58
4.9.7 Simulación de procesos de negocio(Stuart, 2014)	59
4.9.7.1 Testeo de procesos de negocio(Kumar, 2014)	59
4.9.8 Optimización de procesos de negocio	59
4.9.9 Gestión de procesos de negocio social (BPM Social)	60
4.9.10 Gestión de casos(Kitson et al., 2012)	60
4.9.11 Gestión de datos maestros (MDM)	60
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	61
6. OBJETIVOS	64
6.1 OBJETIVO GENERAL	64
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	64
7. MARCO METODOLÓGICO	65
7.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	65
7.2 ACTIVIDADES.....	65
7.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	67
7.4 RECURSOS NECESARIOS	72
7.4.1 Presupuesto.....	72
8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	73
8.1 SELECCIÓN DE LAS DOS PLATAFORMAS BPM PARA SU COMPARACIÓN/EVALUACIÓN.....	73
8.1.1 Idefinición de los parámetros de inclusión/selección de las dos plataformas BPM	73
8.1.2 Selección de dos plataformas BPM libres aplicando los parámetros de inclusión .	78
8.2 ESTABLECIMIENTO DEL MARCO DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN/COMPARACIÓN PARA PLATAFORMAS BPM (BPMS/IBPMS).....	84
8.2.1 Establecimiento de las categorías esenciales de clasificación de los parámetros del marco de comparación de una plataforma BPM (BPMS/iBPMS)	85
8.2.1.1 Consolidación de parámetros de evaluación para plataformas BPM en publicaciones GARTNER	85

8.2.1.2 Identificación de los elementos esenciales de una plataforma BPM (BPMS/iBPMS)	88
8.2.1.3 Identificación de los casos de uso de una plataforma BPM (BPMS/iBPMS)	91
8.2.1.4 Definición de categorías esenciales de clasificación de parámetros del marco de comparación para una plataforma BPM (BPMS/iBPMS)	93
8.2.2 Definición del marco de parámetros para la evaluación/comparación de plataformas BPM (BPMS/iBPMS)	94
8.2.3 Selección de parámetros del marco de comparación a utilizar en la evaluación comparativa de las dos plataformas BPM libres seleccionadas	108
8.3 DEFINICIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN/COMPARACIÓN DE LAS DOS PLATAFORMAS BPM SELECCIONADAS (BPMS/IBPMS)	108
8.3.1 Mecanismos de evaluación de los parámetros del marco de evaluación/comparación en las dos plataformas BPM	115
8.3.2 Criterios y rangos de calificación de los parámetros a evaluar en las dos plataformas BPM seleccionadas	116
8.3.3 Proceso de negocio considerado en nuestro estudio para evaluar y desplegar como prototipo	116
8.4 COMPARACIÓN/EVALUACIÓN DE LAS DOS PLATAFORMAS BPM LIBRES SELECCIONADAS	117
8.5 CONSTRUCCIÓN Y DESPLIEGUE DE UN PROTOTIPO DE UN PROCESO DE SOLICITUD DE CRÉDITO EN LA PLATAFORMA BONITA BPM	154
8.5.1 Adecuación de entorno de pruebas para construcción y despliegue del proceso	155
8.5.2 Construcción de la aplicación de proceso de solicitud de crédito en BonitaStudio de Bonita BPM	155
9. CONCLUSIONES	174
10. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	176
BIBLIOGRAFÍA	177

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Planes de adopción de tecnología BPM por parte de 520 clientes en Norte América y Europa de la compañía Forrester	22
Figura 2. Interés de las organizaciones suscriptoras de BPTrends alrededor del mundo entre los años 2005 y el 2015.....	23
Figura 3. Cuadrante mágico de Gartner para iBPMS	34
Figura 4. Cuadrante mágico de Gartner para BPMS.....	41
Figura 5. Cuadrante mágico de Gartner para iBPMS.....	47
Figura 6. Donde se encuentran las reglas de negocio	50
Figura 7. Fases del ciclo de vida BPM.....	52
Figura 8. Ciclo de vida BPM por proceso de negocio.....	53
Figura 9. Técnicas analíticas utilizadas por las Plataformas BPM	56
Figura 10. Resumen de Procesamiento de Eventos Complejos	57
Figura 11. Estructura de Desglose Estructurado del Proyecto.....	66
Figura 12. Descargas de plataformas BPM en el mundo vs Porcentaje en Colombia.....	81
Figura 13. Modelo proceso de solicitud de crédito modelado en Bonita BPM Community 7.3.1	118
Figura 14. Resultado Evaluación Categorías del Marco de Evaluación: BonitaBPM Vs ProcessMaker	154
Figura 15. BonitaStudio, entorno de composición de aplicaciones de procesos.....	156
Figura 16. Senda con las actividades del Analista de Crédito diagramados en la plataforma Bonita BPM (BonitaStudio).....	156
Figura 17. Registro de cliente y cotización de crédito en Sistema de Información Web del departamento de crédito (Paso 1)	161
Figura 18. Detalle de la cotización de crédito en Sistema de Información Web del departamento de crédito (Paso 1)	161
Figura 19. Procesamiento (radicación) de solicitud de crédito en Portal de plataforma BPM por parte del analista de crédito (Paso 2).....	162
Figura 20. Actualización del número de radicado desde Bonita en el Sistema de Información Web del departamento de crédito (Paso 2).....	162
Figura 21. Entrega documentación garantía hipotecaria del analista de crédito a departamento Jurídico para estudio de títulos (Paso 3.3.1).....	163
Figura 22. Estimación del valor de la garantía hipotecaria por parte del analista de crédito (Paso 3.4).....	164
Figura 23. Calificación del comportamiento crediticio del cliente solicitante por parte del analista de crédito (Paso 3.6)	164
Figura 24. Validación Referencias/Información personal (Paso 3.8)	165
Figura 25. Envío de Formato de Análisis y Referenciación de la solicitud al comité de crédito (Paso 4).....	166
Figura 26. Notificación de respuesta al cliente de su solicitud de crédito (Paso 4.3)	167
Figura 27. Senda con las actividades del Analista de Jurídico diagramados en la plataforma BonitaBPM (BonitaStudio)	168
Figura 28. Estudio de Títulos para dar concepto de viabilidad de la garantía (Paso 3.3.2)	170
Figura 29. Notificación automática al analista de crédito con concepto de aceptabilidad de la garantía (Paso 3.3.2)	170
Figura 30. Senda con las actividades del Comité de Crédito diagramados en la plataforma BonitaBPM (BonitaStudio)	171
Figura 31. Análisis de la solicitud de crédito enviada por el analista de crédito (4.1).....	172
Figura 32. Envío automático de correo por parte del Comité de Crédito al analista de crédito con el concepto de aprobación de crédito (4.1)	173

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Criterios utilizados para la evaluación de las capacidades de los BPMS analizados en el estudio.....	30
Tabla 2. Resultados de la comparación de la evaluación de los BPMS Intalio y JBPM	36
Tabla 3. Criterios de Evaluación de las categorías Habilidad para Ejecutar y Visión Integral	40
Tabla 4. Elementos esenciales de un sistema de gestión de procesos de negocio inteligente (iBPMS)	43
Tabla 5. Casos de uso de un iBPMS	44
Tabla 6. Criterios de la categoría habilidad para ejecutar	46
Tabla 7. Criterios de la categoría visión integral.....	47
Tabla 8. Cronograma de actividades del proyecto con tiempo parcial.....	67
Tabla 9. Presupuesto total del proyecto	72
Tabla 10. Cruce y selección de los parámetros de inclusión y exclusión de publicaciones del estado del arte	74
Tabla 11. Parámetros finales de inclusión/selección de las plataformas BPM libres en el estudio .	77
Tabla 12. Proveedores BPMS libre o con versión libre referenciadas por Gartner, Forrester	78
Tabla 13. Descripción de los BPMS libres ofrecidos por los proveedores seleccionados	78
Tabla 14. Descargas versión libre de BPMS seleccionados del repositorio SourceForge en el último año	80
Tabla 15. Análisis de los parámetros 4, 5, 6 del marco de inclusión/selección.....	81
Tabla 16. Resultado final evaluación de parámetros inclusión/selección de plataformas BPM libres	84
Tabla 17. Categorías estándar de evaluación de proveedores y sus plataformas BPM en los cuadrantes mágicos BPM de Gartner.....	86
Tabla 18. Criterios estándar/ pesos de Evaluación de plataformas BPM en las Cuadrantes Mágicos BPM de Gartner	86
Tabla 19. Elementos Esenciales de un BPMS/iBPMS	88
Tabla 20. Casos de uso de BPMS/iBPMS identificados en el estado del arte.....	91
Tabla 21. Fases del ciclo BPM cruzadas con los componentes de un BPMS/iBPMS necesarios para tales fases	93
Tabla 22. Listado completo del marco de parámetros de evaluación/comparación para plataformas BPMS/iBPMS	95
Tabla 23. Selección/Exclusión Categorías y parámetros para la Evaluación de las dos Plataformas BPM (BPMS/iBPMS) libres seleccionadas	109
Tabla 24. Mecanismos para evaluar los parámetros del marco de evaluación en las dos plataformas BPM seleccionadas.....	115
Tabla 25. Criterios de calificación de los parámetros en cada una de las plataformas BPM seleccionadas.	116
Tabla 26. Descripción del proceso de solicitud de crédito considerado	117
Tabla 27. Evaluación/comparación parámetros del marco de evaluación ajustado a las dos plataformas BPM libres seleccionadas	119
Tabla 28. Resultados evaluación plataformas BPM libres en marco comparación por categorías y subcategorías.....	153
Tabla 29. Software instalado en Entorno de pruebas para construcción y despliegue del proceso de solicitud de crédito	155
Tabla 30. Descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del analista de crédito en el proceso de solicitud de crédito.....	157

Tabla 31. Figuras asociadas a la descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del analista de crédito en el proceso de solicitud de crédito 161

Tabla 32. Descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del analista jurídico en el proceso de solicitud de crédito 168

Tabla 33. Descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del comité de crédito en el proceso de solicitud de crédito 171

GLOSARIO

Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocio (BPEL) (“Orquestación en Procesos de Negocio de Principio a Fin,” 2016).

Define un lenguaje basado en XML para especificar el comportamiento de los procesos de negocio que están basados en Servicios Web.

El estándar BPEL permite tanto la interoperabilidad y portabilidad para los procesos de negocio de una organización a un grado que no era posible anteriormente. La interoperabilidad permite que los procesos de negocio que operan en diferentes motores de procesos de negocio para interactuar entre sí y con los servicios publicados a partir de muchos proveedores y plataformas de código abierto. Esto es posible porque BPEL está ubicado en la cima de los niveles de la pila de los servicios web.

Lenguaje de Definición de Procesos en XML

Lenguaje de definición de procesos es un formato estandarizado por la *WfMC (Workflow Management Coalition)* para intercambiar definiciones de procesos de negocio entre diferentes productos de flujo de trabajo, Como herramientas de modelado diferentes y suites de gestión. XPD L define un esquema XML para especificar la parte declarativa del flujo de trabajo/proceso de negocio. Está diseñado para intercambiar la definición de procesos, ambos la gráfica y la semántica del flujo de trabajo (“XPD L,” 2015).

Análisis de Procesos de Negocio

Metodología que respalda el análisis de un negocio con el objetivo de entender sus procesos y mejorar la eficacia y efectividad de sus operaciones. Describe los procesos que involucra, los participantes, el intercambio de información y las normas que regulan este intercambio (“Análisis de Procesos de Negocio,” 2016).

El análisis de procesos de negocio está destinado a usuarios que buscan comprender, documentar, analizar y optimizar los procesos, flujos de trabajo y datos usando técnicas de modelado probado y validada utilizando metodologías estándar y las mejores prácticas habilitadas por la herramienta con el objetivo de mejorar productividad y calidad. Dentro de sus herramientas se encuentran (“Business Process Analysis Tools,” n.d.):

- Dibujo de modelo de negocio y el desarrollo
- Análisis de modelo de negocio
- Integración y automatización
- Metodología y uso
- Soporte y versionamiento multiusuario
- Rendimiento y escalabilidad

BPM Ágil

Se pueden utilizar aspectos ágiles sobre procesos de negocio enfocados en funcionalidad, ciclos cortos que ayuden a identificar prioridades y funcionalidad. El mayor beneficio de

combinar metodologías ágiles se nota en proyectos pequeños de constante evolución y cambios. Desde un panorama más general, la visión ágil aumenta las posibilidades de BPM facilitando la interacción entre recursos de negocio y TI, obteniendo resultados con impacto en el negocio con mayor antelación("BPM ágil," 2014).

Notación y Modelado de Procesos de Negocio (BPMN)

Representación gráfica estándar de la industria para diagramas de flujo de procesos de negocio("BPMN," 2016).

Pool (Piscina)

En BPMN es la representación gráfica de un participante en una colaboración (proceso). También se utiliza como un "swimlane", un contenedor gráfico para particionar un conjunto de actividades en un Pool(Brookshier, 2014).

SWIMLINE (Canal)

Elementos gráficos utilizados para organizar las actividades del flujo en diferentes categorías visuales que representan áreas funcionales, roles o responsabilidades. Es la subdivisión del pool

Escalabilidad("Scalability," 2015)

La escalabilidad es una característica de un sistema, modelo o función que describe su capacidad para hacer frente y llevar a cabo bajo una carga de trabajo mayor o en expansión. Un sistema que funciona bien será capaz de mantener o incluso aumentar su nivel de rendimiento o eficiencia cuando se prueba por las demandas operacionales más grandes.

Computación en la Nube(Aguilar, 2011)

Serie de servicios informáticos como almacenamiento, correo, localización, computación, interfaces y muchos más soportados en la nube. Esta representa un conjunto de "infinito" de servidores de información (computadores) desplegados en centros de datos a lo largo de todo el mundo donde se almacenan millones de aplicaciones web y enormes cantidades de datos (*big data*) a disponibles para organizaciones y empresas, y cientos de miles de usuarios que descargan y almacenan directamente los programas y aplicaciones de software almacenado en dichos servidores tales como *Google Maps, Gmail, Facebook, etc.* Los servicios en la nube tienen diferentes modelos de entrega como:

- **Plataforma como un Servicio (PaaS):** El proveedor ofrece un entorno de desarrollo a los desarrolladores de aplicaciones y estos ofrecen sus servicios a través de la plataforma del proveedor. El proveedor normalmente ofrece para el desarrollo kits de herramientas, lenguajes de programación, herramientas y estándares de desarrollo. Este tipo de sistemas PaaS facilitan el despliegue de aplicaciones basadas en la web sin el costo y complejidad que supondría la compra de servidores y sus correspondientes configuraciones y puestos en funcionamiento.
- **Infraestructura como Servicio (IaaS):** Proporciona la infraestructura necesaria para ejecutar aplicaciones. Este modelo ofrece espacio de almacenamiento, capacidad de procesamiento, servidores y otro equipamiento físico, en pago por uso. Puede incluir también la entrega de Sistemas Operativos y tecnología de virtualización para gestionar archivos. El consumidor no controla ni gestiona la infraestructura fundamental de la nube, pero tiene el control de sistemas operativos,

almacenamiento y aplicaciones desplegadas y es posible un control limitado de componentes seleccionados de red y correos, hospedajes alojados.

- **Software como Servicio (SaaS):** Se refiere esencialmente a software residente (instalado) en la nube, es un modelo de software basado en la web que proporciona el software totalmente disponible a través de un navegador web. En este modelo el usuario no tiene que preocuparse de conocer donde está alojado el software, que tipo de sistema operativo usa, o en que lenguaje esta hecho, además el usuario no tiene que instalar ningún software.

Estándares de Conectividad Web y de Base de Datos(“Wikipedia,” n.d.)

- **Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP: Hypertext Transfer Protocol):** Para transferencia de información en la Web.
- **Estilos arquitecturales REST (Transferencia de Estado Representacional: Representational State Transfer):** Utilizados para realizar interfaces entre sistemas.
- **Protocolo de Acceso a Objetos Simples (SOAP: Simple Object Access Protocol):** Utilizado para comunicar aplicaciones a través de intercambio de mensajes XML.
- **Lenguaje de descripción de servicios web (WSDL: Web Services Description Language):** Utilizado para describir en formato XML la Interfaz de acceso a los servicios web.
- **Conectividad abierta de Base de Datos (ODBC: Open DataBase Connectivity):** Es una interfaz Microsoft de acceso a datos en entornos heterogéneos de sistemas relacionales y no relacionales de administración de base de datos.
- **Conectividad Base Datos Java (Java DataBase Connectivity: JDBC)** es una interfaz de programación de aplicaciones para el lenguaje de programación Java, que define como un cliente puede acceder a una base de datos.

Arquitectura Empresarial

Es una práctica estratégica que consiste en analizar integralmente las entidades desde diferentes perspectivas o dimensiones, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y establecer la transformación necesaria. El objetivo es generar valor a través de las Tecnologías de la Información para que se ayude a materializar la visión de la entidad(Mejia, Maria; Lobo, 2015).

Interfaz de Programación de Aplicaciones (API)

Es un conjunto de reglas (código) y especificaciones que las aplicaciones utilizan para comunicarse entre ellas. Sirven de interfaz entre programas diferentes, de la misma manera en que la interfaz de usuario facilita interacción humano software(“¿Qué es una API y para qué sirve?,” 2016).

Internet de las cosas (IoT)

Internet de las cosas (IoT) es la red de objetos físicos que contienen incorporada tecnología para comunicarse y sentir o interactuar con sus Estados internos o del entorno externo ("Internet Of Things," 2016).

Inteligencia de Negocios

Término genérico que incluye las aplicaciones, la infraestructura y las herramientas, y las mejores prácticas que permitan el acceso y el análisis de la información para mejorar y optimizar las decisiones y rendimiento ("Business Intelligence," 2016).

Analítica

Término comodín para una gran variedad de tipos de Inteligencia de Negocio (BI), y las iniciativas relacionadas con su aplicación. Para algunos, es el proceso de análisis de la información de un dominio particular, como análisis de sitios web. Para otros, es la aplicación de la amplitud de las capacidades de Inteligencia de Negocio a un área de contenido específico (por ejemplo, las ventas, el servicio, la cadena de suministro, etc.). Cada vez más, el término analítica se utiliza para describir el análisis de datos estadísticos y matemáticos y predice que escenarios son los más probables que sucedan. Ha ganado un creciente interés de los profesionales empresariales y de TI que buscan explotar los enormes montones de datos generados internamente y externamente disponibles ("Analytics," 2016).

Analítica de Negocio ("Business Analytics," 2016)

Se compone de las soluciones utilizadas para construir los modelos de análisis y simulaciones para crear escenarios, entender las realidades y predecir los estados futuros. Incluye la minería de datos, analítica predictiva, analítica y estadísticas aplicadas, y se entrega como una aplicación adecuada para usuarios de negocio. Estas soluciones analíticas a menudo vienen con contenido pre construido que se dirige a un proceso de negocio de la industria (por ejemplo, reclamaciones, suscripción o un requisito regulatorio específico).

Analítica Predictiva ("Predictive analytics," 2016)

Describe cualquier aproximación al descubrimiento de patrones, correlaciones o características de información a través del análisis de grandes cantidades de datos (minería de datos) con tecnologías de descubrimiento de patrones, métodos estadísticos y matemáticos con cuatro atributos:

1. Un énfasis en la predicción (no descripción, clasificación o agrupamiento)
2. Análisis rápido medido en horas o días
3. Un énfasis en la relevancia del negocio de los conocimientos resultantes
4. Cada vez más énfasis en la facilidad de uso, con herramientas accesibles a los usuarios de negocio.

Analítica Prescriptiva ("Prescriptive Analytics," 2016)

Es una forma de análisis avanzado que examina los datos o contenido que responden a la pregunta "¿Qué hacer?" o "¿Qué podemos hacer para que _____ pase?", y se caracteriza por técnicas como el análisis gráfico, simulación, procesamiento de eventos

complejos, redes neuronales, los motores de recomendación, la heurística y aprendizaje automático.

Análítica información en tiempo real(“Real Time Data Analytics,” 2015)

Se puede definir como el uso o la capacidad para usar, los datos empresariales disponibles y los recursos cuando se necesitan. Consiste en análisis y reportes dinámicos, basado en los datos entrados en un sistema de hace menos de 60 segundos. En otras palabras es una vista y uso de datos como se quiera, se necesite o se solicite. Puede ser continua o sobredemanda:

- **Analítica continúa (Activa):** Es proactiva, alerta a los usuarios con actualizaciones continuas.
- **Analítica sobredemanda:** Es reactiva, espera a que los usuarios soliciten una consulta y luego entrega el resultado.

Mapas de Calor

Es una gráfica bidimensional de datos en la que las relaciones entre valores son representados por colores en base a un criterio determinado, proporcionando un resumen visual que permite interpretar complejos conjuntos de datos(Rouse, 2012).

Los mapas se pueden generar en base a diferentes criterios(“Process Optimizer Hands-on Exercise,” n.d.):

- Basados en tiempo:
 - Tiempo de espera de inicio de la actividad
 - Tiempo de ejecución de la actividad
- Basados en Cuenta
 - Cantidad de actividades en espera de trabajo
 - Cantidad de actividades ejecutándose
 - Actividades completadas
- Basados en la rutas de los procesos:
 - Ruta ideal
 - Rutas de excepción
 - Todas las rutas

Análisis de Ruta Crítica(Zachary, 2015)

Técnica de análisis usada para identificar las actividades críticas (esenciales) y no críticas (no esenciales) asociadas a un proceso de negocio o plan de trabajo y la cantidad de holgura asociado a cada actividad. El resultado define una ruta crítica, que pasa por todas las actividades críticas de un proceso y determina el tiempo más rápido para completarla. El resultado de un análisis de ruta crítica es descrito gráficamente en un diagrama de ruta crítica. Entre sus aplicaciones están:

- Identificar las actividades críticas y no críticas asociadas con un proceso de negocio o plan de trabajo.
- Identificar pasos no críticos que pueden ser eliminadas, a un costo mínimo, para mejorar el proceso.
- Identificar la cantidad de tiempo que una actividad puede ser demorada sin demorar a las actividades subsecuentes

Multitenencia

Tenencia múltiple o multitenencia en informática corresponde a un principio de arquitectura de software en la cual una sola instancia de la aplicación se ejecuta en el servidor, pero sirviendo a múltiples clientes u organizaciones (tenedor o instancia). Este modelo se diferencia de las arquitecturas con múltiples instancias donde cada organización o cliente tiene su propia instancia instalada de la aplicación. Con una arquitectura de tenencia múltiple, la aplicación puede particionar virtualmente sus datos y su configuración para que cada cliente tenga una instancia virtual adaptada a sus requerimientos. Algunos expertos consideran la tenencia múltiple como un factor decisivo del paradigma de computación en la nube (“Tenencia Múltiple,” n.d.).

INTRODUCCIÓN

La idea de desarrollar este proyecto surgió como producto de los conocimientos adquiridos en las materias cursadas en la maestría, principalmente la llamada Gestión de Procesos de Negocio, referente a metodología BPM cuyo enfoque se centra en la mejora continua de los procesos de negocio apoyado en el gobierno e integración de estos con todos los elementos tecnológicos y humanos que los soportan. Partiendo de la base que su uso no tiene discusión en el mundo como lo sustentan varias publicaciones de analistas internacionales como Gartner y Forrester analizadas en el estado del arte, sin embargo en nuestro contexto, Colombia, específicamente en las PYMES su desconocimiento en las organizaciones es evidente como se soportó en la justificación del proyecto.

El poco uso en PYMES en Colombia se puede explicar en que es un tema relativamente nuevo, que se desconoce en nuestro contexto y que tiene una complejidad inherente que combina a su vez una serie de tecnologías en torno al concepto BPM, y que para aplicarlo en las organizaciones requiere principalmente de software especializado que soporte toda la operación de tales tecnologías e integración de los elementos organizacionales requerido por BPM, tales herramientas se conocen como Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS), o su evolución los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio Inteligente(iBPMS), sin embargo, las más conocidas son herramientas propietarias de grandes marcas de software mundial que requieren una inversión subyacente que difícilmente las empresas están dispuestas a realizar, más cuando no conocen del tema, por lo que el estudio se enfocó en analizar las plataformas BPM libres disponibles.

Nuestro objetivo principal se centró en desarrollar un proyecto que compare las herramientas BPM libres disponibles a la fecha para las organizaciones interesadas en iniciar en el tema BPM y de un criterio para elegir una. Como objetivos secundarios expusimos los conceptos y palabras claves para comenzar a entender el tema, exponiendo todas las funcionalidades esperadas para una herramienta BPM a la fecha, propietaria o libre, las comparamos y evaluamos en tales funcionalidades filtradas a nuestro contexto de pruebas, finalmente seleccionamos la mejor para en ella mostrar la implementación de un proceso de solicitud de crédito.

Este documento contiene un informe del desarrollo y resultado del proyecto estudio comparativo de herramientas software libre para la gestión de procesos de negocio que se encuentra distribuida así:

CAPITULO 1: Resumen del proyecto.

CAPITULO 2: Antecedentes del estudio

CAPITULO 3: Estado del arte del estudio, incluidos estudios de analistas internacionales

CAPITULO 4: Marco Teórico con los conceptos claves para entender el tema BPM

CAPITULO 5: Planteamiento del problema y justificación del proyecto

CAPITULO 6: Objetivos del proyecto

CAPITULO 7: Marco Metodológico aplicado al proyecto

CAPITULO 8: Resultados de la investigación: Desarrollo del proyecto, marco de comparación, selección de herramientas BPM libres, evaluación de las herramientas en el marco de comparación e implementación del proceso de solicitud de crédito.

CAPITULO 9: Conclusiones del proyecto

CAPITULO 10: Recomendaciones y trabajos futuros: observaciones y recomendaciones para trabajos futuros.

1. RESUMEN

Nuestro estudio se basó en un análisis comparativo acerca de las plataformas de Gestión de Procesos de Negocio libres, o como se referencia en inglés Business Process Management (BPM), enfocado en brindar un criterio de decisión que estableció y expuso una serie de parámetros (características) deseadas para una herramienta de tal tipo, en pro de facilitar la selección de las plataformas de tal tipo para abordar la gestión, automatización y mejora continua de los procesos en las organizaciones. El análisis se abordó de forma práctica seleccionando un grupo de plataformas BPM libres y definiendo un método de filtrado basado en la evaluación y puntuación de un grupo de parámetros de inclusión establecidos para seleccionar dos plataformas BPM de tal grupo, la evaluación arrojó como las mejor calificadas a las plataformas BPM BonitaBPM y ProcessMaker que se evaluarán comparativamente. Una vez seleccionadas las dos plataformas BPM libres se establecieron y consolidaron una serie de parámetros (marco) de evaluación y comparación para evaluarlas. Estos parámetros se obtuvieron del análisis detallado y profundización del estado del arte (Gartner, Forrester entre otros) y de una buena cantidad de literatura acerca de plataformas BPM y material de gestión de procesos de negocio referenciada en la bibliografía, que cabe aclarar aplica para evaluar cualquier plataforma BPM no solamente las libres. Sin embargo, antes de evaluar las plataformas se excluyeron los parámetros de evaluación que no aplican a nuestro contexto por ser un análisis académico y estar limitado a un ambiente de pruebas, entre algunas otras razones expuestas, dando como resultado 85 parámetros a considerar en la evaluación.

Determinadas las plataformas y los parámetros de evaluación a utilizar se procedió a establecer unos mecanismos que definen el criterio de puntuación (0 a 10 según el cumplimiento del parámetro evaluado) y las formas de evaluación (documentación, ejemplos, pruebas con procesos en la plataforma), para posteriormente llevar a cabo la evaluación comparativa de las dos plataformas BonitaBPM *Community Edition* y ProcessMaker *Open Source*, parámetro a parámetro. Esto arrojó como resultado que la plataforma BPM mejor calificada fue BonitaBPM, con 421 puntos de 850 posibles, no obstante, la diferencia con ProcessMaker fue poca, este obtuvo 381 puntos a solo 41 puntos. Calificadas las herramientas se selecciona BonitaBPM y se procede a establecer un prototipo de un proceso de aprobación de crédito de una entidad real para construirlo y desplegarlo en BonitaBPM. El prototipo del proceso se construyó en un entorno de pruebas en la plataforma con una curva de construcción alta en algunos aspectos como el de integración con aplicaciones externas, que es parte del proceso, pero llegando a la funcionalidad deseada.

En cuanto a las conclusiones del estudio las plataformas BPM libres sin duda son herramientas que permiten a cualquier organización/persona iniciar en el tema BPM y comenzar en madurar en tal tema, tanto BonitaBPM como ProcessMaker, aunque las herramientas están más inclinadas al desarrollador que al analista de negocio, por lo menos en la fase de construcción de las aplicaciones de procesos, además, la curva de aprendizaje es lenta y más inclinada a medida que se sube la complejidad porque no está soportada por una comunidad que permita resolver dudas de nivel intermedio o avanzado y o inconvenientes/errores ni tan rápido ni tan efectivamente, para eso los proveedores de plataformas cuentan con paquetes de formación que no son tan económicos, o que están

sujetos a las versiones pagas de la plataforma por la ya se desvirtúa un poco el tema de gratis en un entorno de producción que necesita respuestas rápidas. En síntesis, las plataformas libres son una opción para cualquier organización que desee iniciar en el tema BPM, pero a medida que se despliegan todos los procesos y por tanto se integren todas las aplicaciones empresariales mantenerse en la versión libre será más costoso que pasarse a las versiones pagas, por el tiempo y los recursos que habría que invertir, pero sin duda son una opción para iniciar en el tema BPM.

2. ANTECEDENTES

2.1 CONTEXTO DEL TRABAJO

En la era actual el área de las Tecnologías de la Información y Comunicación(TIC) ha alcanzado un auge único y crecimiento que parece no tener límite, impulsado por un mundo globalizado en donde el cambio es constante y en donde estas cada vez ganan más protagonismo en la forma en como realizamos nuestras labores personales y empresariales. Así, el entorno global que envuelve nuestras vidas y organizaciones es cada vez más dinámico y exige una rápida adaptación al cambio acompañada de una mejora continua que soporte la supervivencia de nuestras organizaciones a través de la competitividad, pero esto solo se logra mejorando la respuesta al cambio, eficacia y eficiencia de los procesos que soportan las organizaciones a través de un ciclo de mejora continuado.

En las organizaciones la tendencia hoy es un paradigma de gestión orientado a los procesos, uno de los enfoques que promueve esta idea es la Gestión de Procesos de Negocio (*Business Process Management* (BPM)). En cuanto a su definición BPM significa diferentes cosas para diferentes personas y la definición ha venido cambiando desde hace varios años, aunque en su mayoría coinciden en que están enfocadas en la mejora de los procesos de negocio. Una definición, aunque no muy reciente, pero que consideramos importante para contextualizar el tema BPM es la dada por una dada por (M. Weske, van der Aalst, & Verbeek, 2004), quienes definen BPM como:

“Soporte a los procesos de negocio usando métodos, técnicas y software para diseñar, promulgar, controlar y analizar procesos operacionales que involucran humanos, organizaciones, aplicaciones, documentos y otros orígenes de información.”

Esta definición excluye los procesos a nivel estratégico, o los que no se pueden realizar de manera explícita, porque sin conocimiento del proceso poca ayuda es posible(M. Weske et al., 2004). Una definición que involucra la integración de humanos y aplicaciones, datos en torno al soporte de los procesos.

Por su parte Gartner ha evolucionado su concepto de BPM varias veces en el tiempo basado en su análisis periódico. En el año 2005 dio una definición fundamental para entender el alcance de BPM:

BPM es una práctica de gestión que proporciona la gobernanza del entorno de los procesos de negocio hacia el objetivo de mejorar la agilidad y el rendimiento operativo. BPM es un enfoque estructurado que emplea métodos, políticas, métricas, prácticas de gestión y herramientas de software para gestionar y optimizar las actividades y procesos de una organización de forma continua(Melenovsky, M; Sinur, J; Hill, J; McCoy, 2005).

Estas definiciones se interceptan en el concepto de mejora de continua de procesos haciendo uso de diferentes elementos, por lo que definimos BPM desde una perspectiva global, sustentada en gran parte en las definiciones anteriores:

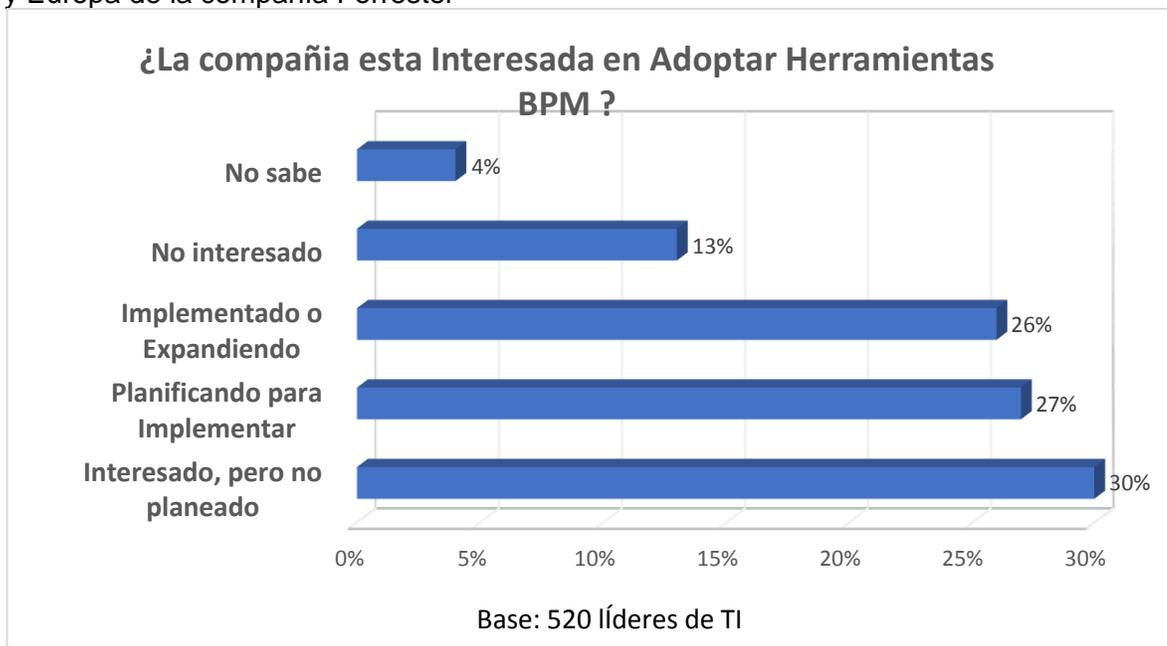
BPM es un enfoque estructurado e integrado para identificar, diseñar, ejecutar, monitorear y optimizar los procesos de negocio haciendo uso de métodos, políticas, prácticas de gestión e involucrando humanos, herramientas software, documentos y otros orígenes de

información, con la meta de conseguir los objetivos estratégicos de la organización con la mayor agilidad.

Ahora bien, el interés en el concepto de BPM ha venido creciendo exponencialmente tanto en las comunidades de negocios, académicas y de la computación, en el afán de gestionar mejor los procesos en las organizaciones utilizando la tecnología subyacente para soportar tales procesos de principio a fin de la mejor manera. La tendencia crece día a día y se han hecho grandes inversiones en el desarrollo de técnicas, formación y soluciones software para BPM.

Varias compañías con reconocimiento mundial dedicadas a la asesoría a empresas alrededor del tema de tecnologías de la información como (“Forrester Research,” n.d.) periódicamente publican información sobre la adopción de las tecnologías principalmente en Europa y Norte América sobre diferentes tecnologías. Por ejemplo Forrester publicó en uno de sus estudios(Miers, 2013, p. 2) una encuesta que realizó con 520 de sus clientes en las regiones mencionadas sobre cuáles de estas planeaban implementar BPM en el corto plazo y este fue el resultado:

Figura 1. Planes de adopción de tecnología BPM por parte de 520 clientes en Norte América y Europa de la compañía Forrester



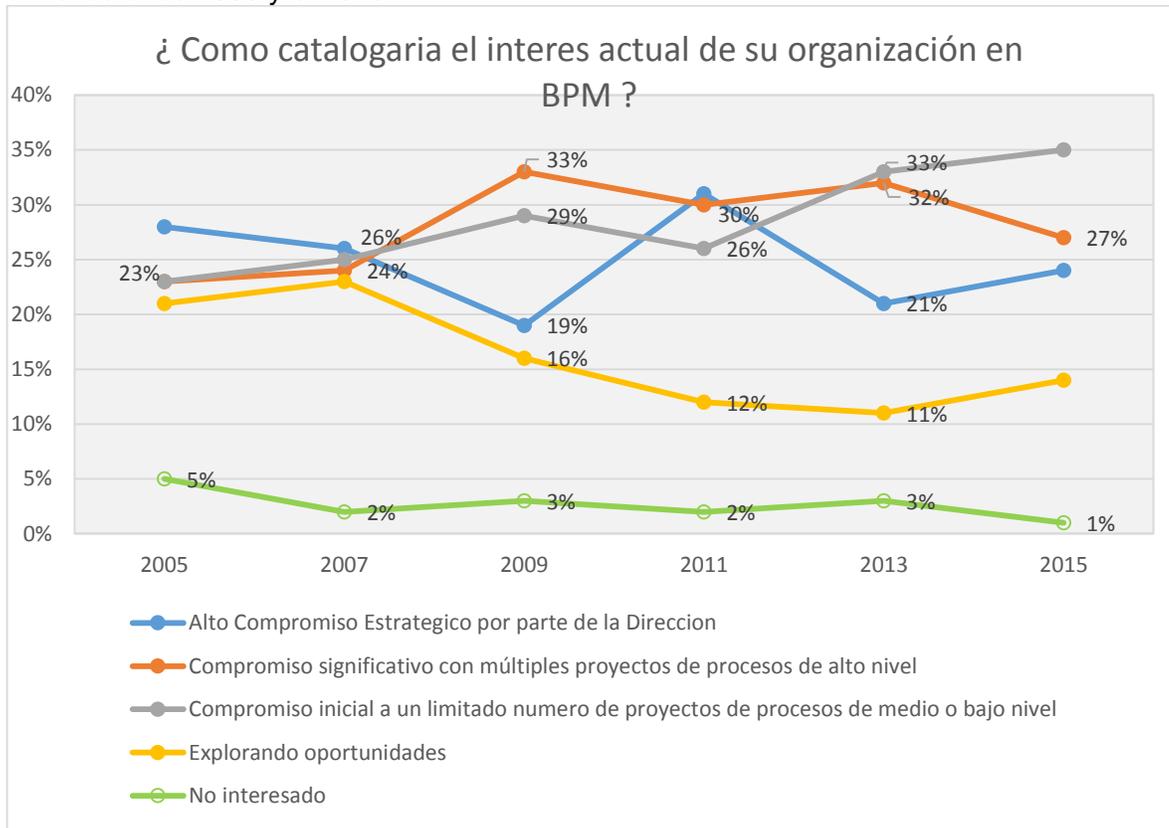
Nota. Fuente:(Miers, 2013, p. 2)

Del resultado de esta grafica se puede ver que más del 50% de las compañías encuestadas han implementado o están implementando BPM y un 30% adicional está interesado en hacerlo.

En otra publicación(Paul Harmon, 2016) de una firma de consultoría y entrenamiento internacional especializados en el área de procesos de negocio y especialmente BPM llamada BPTrends publicó en el año 2016 estadísticas acerca del interés de sus clientes

encuestados (cerca de 300 en el año 2015), entre los que están administradores de negocio, consultores y profesionales BPM, analistas de negocio, arrojando los siguientes resultados respecto a la pregunta ¿Cómo catalogaría el interés actual de su organización en BPM?, y los resultados fueron los siguientes:

Figura 2. Interés de las organizaciones suscriptoras de BPTrends alrededor del mundo entre los años 2005 y el 2015



Nota. Fuente: (Paul Harmon, 2016, p.12)

De la gráfica se observa que más del 95% de organizaciones encuestadas usan o están explorando BPM, por lo que se puede concluir que hoy en día las organizaciones tienen un compromiso general hacia esfuerzos concretos de mejora de procesos a través de proyectos BPM. Una prueba más es que el mercado de plataformas BPM según Gartner en el año 2012 se estimó en 2.3 billones (Graham, 2012), y en el año 2015 estimo que las organizaciones gastaron alrededor de 2.7 billones utilizando BPM como una plataforma para la digitalización de procesos de negocio, uno de los casos de uso más buscados por las organizaciones que usan BPM en la actualidad (Dunie, Rob; Schulte, 2015).

Ahora en Latinoamérica y específicamente en Colombia existen varios casos de éxito en nuestras organizaciones tales como las referenciadas por el club BPM ("Club-BPM," n.d.) y BPM Latino ("BPM-Latino.com," n.d.), entidades dedicadas a la promulgación, impulso y formación de BPM en España y Latinoamérica. Tales como los casos del Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC), Constructec, Escuela Colombiana de Ingeniería, Promotora de Café de Colombia, Allianz Colombia, Gas Natural

Colombia, Ministerio del Interior de Colombia, UNE, Además del éxito en otras empresas tales como el Grupo Aval, Carbones de Cerrejón, Colpensiones, entre otras.

Ahora queda claro que BPM es una disciplina vigente y con éxito en muchas regiones del mundo y específicamente en nuestro país, principalmente en grandes compañías como las referenciadas anteriormente, pero con muy poca evidencia de su presencia en las pymes, porque la adopción requiere alineación de la estrategia empresarial con tal metodología como lo plantea BPM y una inversión subyacente considerable.

Partiendo de la base de que las Mipymes representan el 96% (*Informe Nacional de Competitividad 2013-2014*, 2013) de las empresas en Colombia y que el costo de proyectos BPM puede ser bastante alto como lo sugiere Gartner en un estudio realizado con 600 compañías medianas a grandes en 14 países alrededor del mundo, que mostro que la más común inversión inicial entre BPM estuvo entre \$ 100.000 y \$ 200.000 dólares (Jones, 2011). Otro análisis más reciente de BPTrends una consultora especializada en procesos de negocio a más de 100 afiliados alrededor del mundo relacionados al tema de BPM profesionalmente que arrojó que el 52% de las organizaciones que representan han gastado hasta \$ 500.000 dólares en BPM y el resto cantidades superiores en BPM (Paul Harmon, 2016). Además del alto costo referenciado por empresas que usan BPM, y del factor adicional que la mayoría de estas empresas en nuestro contexto desconocen el tema de BPM es poco viable que se invierta una suma considerable en algo que no conoce y cuyo retorno de inversión no es claro para las organizaciones. Aunque, un análisis de la firma consultora Capgemini realizado a más de 1100 empleados expertos tomadores de decisiones de negocio de diferentes organizaciones alrededor del mundo de diferentes tipos de industrias muestra que el 96% de los respondientes reportan un retorno de la inversión positivo, con un 55% reportando al menos dos veces el valor inicial de la inversión (Cope, James; BakeWell, 2012).

Con base en esto es necesario indagar una buena alternativa que reduzca los costos en cuanto a uno de los factores que concentra el mayor gasto, el software para la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) necesario para los proyectos, en este caso opciones libres que son el foco de nuestro análisis en pro de facilitar la adopción de tal disciplina por parte de nuestras compañías, partiendo de la premisa que el retorno de la inversión según plantea el análisis de Capgemini está casi asegurado.

3. ESTADO DEL ARTE

En el universo de BPM se han realizado numerosas investigaciones acerca del tema, pero muy pocas en nuestro país, además, existen organizaciones con reconocimiento mundial en el tema de análisis de tecnología como Gartner("Gartner Inc.," n.d.), Forrester("Forrester Research," n.d.), BPTrends("BPTrends," n.d.), BPTrends("BPM Analysis, Opinion, Insight," n.d.), entre otras, dedicadas a realizarle seguimiento al tema de BPM periódicamente.

En el tema específico que nos atañe que es el análisis de herramientas software libre especializadas en la Gestión de Procesos de Negocio (BPM), más conocidas como Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (*Business Process Management Suites* o BPMS) existen publicaciones de las organizaciones mencionadas que comparan los diferentes BPMS en el mercado enfocados casi en su totalidad en los líderes del mercado BPMS, que son las herramientas propietarios con algunas menciones a BPMS libres que se destacan en el mercado. En cuanto a otras publicaciones relacionadas al tema de nuestro interés, se han publicado investigaciones enfocadas a comparaciones de herramientas BPMS libres, algunas sin mucha relevancia y otras bien estructuradas que trataremos de mencionar a continuación.

3.1 EXPLORANDO BPMS CON PRODUCTOS LIBRES

BPTrends a través de su analista estrella publicó un artículo sobre el potencial de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS) Libres(P Harmon, 2007):

Plantea que muchas organizaciones están en una búsqueda de una forma económica de explorar los BPMS, dejando claro que existe una variedad de herramientas de este tipo que pueden prestar diferentes funcionalidades como:

- Flujos de trabajo
- Integración con diferentes aplicaciones
- Reglas de negocio
- Decisiones complejas
- Especialidades en alguna o varios tipos de procesos
- Capacidades de monitoreo de procesos
- Inteligencia de negocios,
- Cuadros de mando,
- Integración con Arquitectura Orientada a Servicios (SOA),
- Soporte al lenguaje de Notación de Gestión de Procesos de Negocio(BPMN) para modelado
- Lenguajes de ejecución de procesos de negocio como BPEL

Dejando claro con esto que BPM es un concepto vago y en rápida evolución y que no existe un consenso sobre cuáles de las características mencionadas debe reunir un BPMS. Es necesario pensar en cuáles son las funcionalidades que se quieren explorar y buscar las herramientas que las soporte. También es claro que un BPMS requiere un complejo conjunto de funcionalidades del catálogo mencionado, integradas entre ellas y en continua evolución, por tanto, requiere de una gran inversión por parte de los proveedores de BPMS, lo que es una razón para que las compañías interesadas en el tema de BPM paguen significativas cantidades de dinero a un Proveedor BPMS propietario, sin contar adicionalmente con los temas de soporte, entrenamiento.

Partiendo de la base de la complejidad de los BPMS y su costo asociado, indagaron sobre los BPMS libres más referenciados por las empresas dando como resultado que los más utilizados fueron:

- *jBPM* de *JBOSS*: Catalogándolo como el posiblemente más amplio BPMS libre, pero carente de muchas características de los BPMS libres, además del hecho que requiere un gran conocimiento de Java.
- *Open WorkFlow Engine (Open WFEru)*: Motor de flujos de trabajo basado en ruby combinado con un motor BPM, menos maduro que *jBPM* y requiere un fuerte conocimiento de ruby.
- *Enhydra Shark*: Servidor de flujos de trabajo basado en Java

Una vez analizadas y basado en su experiencia en el tema el autor llega a la conclusión de que son probablemente buenos para estudiantes que quieran explorar conceptos BPM, pero no los recomienda para desarrolladores corporativos que quieran explorar BPMS. La mejor alternativa en su concepto es usar una versión libre de un BPMS Comercial. Este proporcionara un ambiente más adecuado y una mejor idea de las dificultades a las que se puede enfrentar en un entorno de negocio.

Aunque es un buen análisis, es muy superficial y poco detallado, por lo es conveniente realizar un análisis exhaustivo de las herramientas BPMS libres, y desarrollar un método sustentado para la selección de las herramientas a analizar, en donde como el mismo sugiere deberían estar las versiones libres de los BPMS propietarios.

3.2 EVALUACIÓN BASADA EN PATRONES DE SISTEMAS BPM LIBRES: EL CASO DE JBPM, OPENWFE, Y ENHYDRA SHARK

Otra publicación importante acerca y gran referente en el tema de comparación de BPMS libres fue publicada por autores asociados de tres universidades de Suecia, Holanda y Australia (ter Hofstede, van Der Aalst, Wohed, & Russell, 2008) en el que se comparan tres de los principales Sistemas de Gestión de Flujos de Trabajo libres (*System Management Workflow* o *WFMS*) a la fecha respecto a su soporte a un grupo de patrones de flujo de trabajo, y posteriormente se compara el resultado contra tres BPMS propietarios que se compararon en estudios previos, respecto al mismo grupo de patrones de flujo.

Ahora bien, antes de detallar el alcance del artículo es importante tener claro que es un Sistema de Gestión de Flujos de Trabajo (*System Management Workflow* o *WFMS*), que un BPMS y cual su diferencia. Un *WFMS* es sistema que soporta la ejecución de procesos de negocio en una organización, que se configura con base en los modelos de proceso, que se encarga de la distribución del trabajo y los datos asociados a la gente correcta en el momento correcto, y proporciona facilidades para monitorear el progreso del proceso y gestionarlo hasta su finalización (ter Hofstede et al., 2008). Por su parte Gartner (Hill, Cantara, Deitert, & Kerremans, 2007) define BPMS

como una colección crítica de tecnologías de software que posibilita el control y la gestión de los procesos de negocio, con énfasis en la participación del usuario de negocio en todo el ciclo de mejora del proceso facilitando la coordinación de todos los recursos involucrados, personas, maquina e información, desde el diseño a través de la implementación, despliegue, monitoreo y optimización continua, además Gartner clarifica que la funcionalidad de flujos de trabajo es tan solo una de las muchas capacidades de ejecución requeridas para un BPMS. A pesar de que las definiciones interceptan conceptos como la gestión de procesos de negocio, usuarios y otras capacidades los BPMS son la evolución

de los WFMS, en función de que extienden sus capacidades desde un enfoque más holístico que permite involucrar y gestionar todos los recursos involucrados en los procesos centrado en el continuo mejoramiento de los mismos, sirviéndose de componentes adicionales al motor de flujos de trabajo.

El artículo se enfoca en analizar las capacidades de los tres principales Sistemas de Gestión de Flujos de Trabajo(WFMS) libres a la fecha jBPM, OpenWFE y Enhydra Shark seleccionados en parte por la referencia del artículo de Harmon (2007). Evaluando las capacidades de soporte de estas herramientas respecto a un grupo de patrones de flujo de trabajo definidos en una iniciativa previa("Workflow Patterns," n.d.), estos son una forma especializada de patrones de diseño que se utilizan para resolver problemas recurrentes y son soluciones probadas y reutilizables en el desarrollo de aplicaciones de flujos de trabajo. Estos patrones fueron seleccionados porque han sido utilizados en varias partes del mundo como criterio de selección de WFMS y para autoevaluaciones de productos propietarios como Staffware, IBM's Websphere MQ, *Oracle BPEL Process Manager*, entre otros, también para examinar lenguajes de modelado de procesos de negocio como UML (Lenguaje de Modelado Unificado), BPMN (Notación y Modelado de Procesos de Negocio), entre otros.

Como criterio de revalidación de la selección de los WFMS libres seleccionadas se tabularon las descargas de usuarios de estas aplicaciones desde repositorios de aplicaciones de libre descarga como sourceforge, entre otras. Dando como resultado que jBPM, OpenWFE y Enhydra Shark fueron las más descargadas a la fecha. Seleccionadas las herramientas se tomó una arquitectura de referencia para WFMS propuesta por la Coalición de Gestión de Flujos de Trabajo (*Workflow Management Coalition* o WfMC) que consta de varios componentes entre los cuales están:

- Un motor de flujo de trabajo para la instanciación y ejecución de las instancias de procesos basadas en un modelo de proceso predefinido.
- Una herramienta de definición de procesos que pasa el modelo al motor.
- Una aplicación cliente de flujo de trabajo para que los usuarios gestionen las tareas asignadas.
- Un componente para interactuar con las aplicaciones que el motor necesite invocar según el modelo del proceso.
- Una herramienta de administración y monitoreo de los procesos y sus instancias.
- Un componente para comunicarse con motores de flujos de trabajo externos

Definida la arquitectura comparan cada uno de los WFMS libres respecto a esta. En el caso de jBPM en su versión 3.1.4 cumple con todos los componentes definidos, con la particularidad que la herramienta de definición de procesos es un programa que se integra con el entorno de desarrollo Eclipse principalmente orientado a Java, además tiene su propio lenguaje de definición de procesos llamado jPDL (Lenguaje de Definición de Procesos jBPM) que se consideró consistente. En el caso de OpenWFE en su Versión 1.7.3, tiene todos los componentes definidos en la arquitectura de referencia, con particularidades como tener una herramienta de definición procesos en entorno web, ventaja competitiva, tiene su propio lenguaje de definición de procesos en formato XML con algunas restricciones. En el caso de Enhydra Shark en su versión 2.0 tiene todos los componentes definidos en la arquitectura de referencia, usa XPDL (Lenguaje de Definición de Procesos en XML) como lenguaje de definición de procesos. Esto no revela mayores diferencias en

cuanto que todos tiene los componentes básicos WFMS y la experiencia de usuario es similar en todos.

Una vez analizadas los WFMS de forma general se enfocan en análisis de su soporte a los patrones de flujo de trabajo("Workflow Patterns," n.d.), que se dividen en las siguientes categorías:

- Los patrones de control de flujo, se enfocan en el ordenamiento de las actividades dentro de un proceso y se dividen en básicos, sincronización y ramificación avanzada, iteración, terminación, instancia múltiple, basados en estados, cancelación, disparadores.
- Patrones de datos que describen la forma como los datos se representan y utilizan en el contexto de un WFMS y se dividen en visibilidad de datos, de interacción de datos internos, interacción de datos externos, de transferencia de datos, de enrutamiento basados en datos.
- Patrones de Recursos se enfocan en la manera en la cual en las tareas (ítems de trabajo) se distribuyen entre los recursos (usuarios del proceso) asociados al proceso y gestionados hasta su finalización. Estos se dividen en patrones de creación, de empuje, de halar, de desvío, de auto-inicio, de visibilidad y múltiples recursos.

Una vez realizado el análisis del soporte a estos patrones por parte de los tres WFMS se llega a la conclusión de que el rango de patrones soportados es un poco limitado, aunque OpenWFE ofrece una gama considerablemente más amplia de características que jBPM y Enhydra Shark. Con áreas potenciales de mejora y desarrollo en todas las ofertas. Comparadas las herramientas libres, se comparan los resultados con un estudio(Russell, 2007) de tres herramientas propietarias Oracle BPEL PM 10.1.2, Staffware 9 y WebSphere MQ 3.4 respecto al mismo grupo de patrones de flujo de trabajo, llegando a la conclusión que ninguna de las ofertas propietarias supera claramente a las ofertas libres, aunque Oracle BPEL PM demuestra una más amplia gama de características, mientras que Enhydra Shark y jBPM se quedan atrás en soporte a patrones.

El autor concluye que los sistemas libres están más orientados a los desarrolladores que a los analistas de negocio. Si se es competente con Java, jBPM puede ser una buena opción, de lo contrario no, mientras que OpenWFE tiene un poderoso lenguaje para especificación de flujos de trabajo basado en los resultados, pero puede ser difícil entenderlo por los no programadores. Enhydra da soporte mínimo a los patrones de *workflow* por lo que puede requerir trabajo entorno a escenarios de negocio no triviales.

En cuanto a las debilidades del análisis se debe tener en cuenta que el grupo de patrones de flujo de trabajo esta distante de cubrir la evaluación de todos los aspectos de Sistema de Gestión de Flujo de Trabajo(WFMS) o un Sistema de Gestión de Procesos de Negocio(BPMS). Estos parámetros pueden ser calidad de la documentación, facilidades de administración, instalación y configuración y soporte. Además, no se analizó ninguna versión libre de un BPMS originalmente propietario.

3.3 LA OLA DE FORRESTER: SISTEMAS BPM Q1, 2013

Otra publicación respaldada por la compañía Forrester que está relacionada y es importante a nuestro propósito expone una comparación de los proveedores de BPMS basada en una

serie de criterios de evaluación, expone cómo cada proveedor cumple con un listado de criterios, la relación entre ellos para ayudar a los arquitectos empresariales a seleccionar la mejor solución para soportar el lanzamiento y ampliación de iniciativas y programas BPM para toda la empresa(Miers, 2013).

El estudio plantea que el BPM ha tenido una amplia adopción y está jugando un papel importante en el impulso de la eficiencia administrativa, automatización de procesos y productividad de los trabajadores, aunque los profesionales aún siguen luchando para decidir si necesitan múltiples herramientas BPM para cubrir los diferentes casos de uso y escenarios de los procesos de negocio de principio a fin en sus empresas. Esto ha llevado a que el mercado se esté consolidando en una sola oferta de BPMS que pueda cubrir tres diferentes patrones de trabajo:

- Gestión de Casos Dinámicos (*Dynamic Case Management* o DCM): Donde Caso en este contexto de negocio se refiere a la colección de información de una instancia particular de un algún suceso, y DCM se define como un enfoque semiestructurado y colaborativo basado en tecnología y humanos, que está dirigido por eventos externos que cambian el contexto de la información y requieren respuestas de los involucrados en el caso. DCM trabaja sobre una base a la medida para gestionar procesos de negocio no estructurados y dinámicos("WhatIs.com," n.d.).
- Flujos de trabajo Humanos (*Human Workflow* o HWF): Que se refiere a la interacción de las personas con procesos de negocio automatizados (Sharyn, 2004, p. 3). La interacción se da con aplicaciones de negocio, base de datos, documentos y otras personas relacionadas al proceso vía las herramientas de colaboración del BPMS(Teubner, 2007, p. 2).
- Procesamiento Directo (*Straight-through Processing* o STP): Se refiere a la automatización de la transferencia de información entre sistemas sin o con una mínima intervención humana. Involucra procesos con un número de pasos predefinidos, con el sistema avanzando automáticamente a través de cada uno de los pasos(SubRamani, n.d.).

El estudio recalca que los BPMS evolucionan buscan mejorar la experiencia de clientes y usuarios, facilitando la adopción y las mejores prácticas a través de diferentes elementos:

- Canales móviles y sociales que ofrecen movilidad al trabajador y una interfaz de trabajo social que permite a los clientes y empleados seguir un proceso dado y rápidamente identificar un experto para un proceso de negocio o tarea.
- Plataformas BPMS en forma de software como servicio en donde los usuarios pueden construir y desplegar procesos de negocio, que agiliza el impacto del BPM removiendo el tema de montaje de infraestructura e instalación de software.
- Comenzando a incrustar las mejores prácticas BPM dentro de la misma plataforma, en lugar de dejarlas en manuales en pro de facilitar la adopción y la ampliación de proyectos a programas BPM de gran impacto en las organizaciones.

También deja claro que a pesar de la consolidación del mercado que se está dando en donde grandes oferentes BPMS absorben a los pequeños y las funciones como DCM, STP y HWF tienden a incluirse en una única oferta BPMS, a la fecha se identificaron 52 diferentes competidores en el amplio mercado BPM que se enfocan en tres áreas: centradas en humanos, centradas en la integración y centradas en DCM. Detallando su intercepción de funciones entre estos tres enfoques por BPMS. Gran dificultad para las

compañías que buscan un BPMS al tener que seleccionar el que mejor se ajuste a sus necesidades de esta gran lista.

Una vez identificados los BPMS en el mercado elaboraron una lista corta de 10 proveedores de BPMS de los 52, basados en los siguientes criterios de evaluación:

- Algún tipo de Soporte a los tres más comunes casos de uso de BPM, DCM, HWF Y STP.
- Soporte del producto para ampliar iniciativas BPM de proyectos a programas a través de la inclusión de buenas prácticas.
- Presencia con clientes de al menos cuatro regiones de siete en el mundo entre Norte, Sur y Centro América, Europa, África, Medio Este y Asia Pacífico.
- Proveedores BPMS frecuentemente referenciados en consultas por la base de clientes de Forrester.

Seleccionados los 10 vendedores elaboraron un grupo de criterios de evaluación basados en investigaciones pasadas, consultas de clientes, entrevistas con vendedores y expertos. Estos criterios se agruparon de manera muy general sin detallarlos mucho:

Tabla 1. Criterios utilizados para la evaluación de las capacidades de los BPMS analizados en el estudio

Categoría	Sub Categorías
Oferta Actual	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Producto • Gestión de Trabajo (Incluyendo interacción móvil y social). • Entorno de creación • Soporte a Patrones de trabajo (DCM, STP, HWF) • Métodos soporte Buenas practicas BPM(programas)
Estrategia	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de Producto para remover complejidad • Habilitación de Programas BPM • Estrategia Corporativa • Costo de Producto
Presencia en el Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Base instalada de Clientes • Ingresos • Servicios • Empleados dedicados al desarrollo producto • Socios tecnológicos apoyan implementación

Nota. Fuente: (Miers, 2013, p. 13)

Una vez establecidos los criterios de evaluación asignaron un peso a cada criterio y evaluaron las 10 herramientas seleccionadas respecto a ellos, en total son 59 que no se revelan en el artículo, pero que hacen parte de tales subcategorías. Se evaluó cada producto respecto a tales criterios usando un mismo escenario, que contó con evaluaciones de laboratorio, cuestionarios, demos de los productos, discusiones con los clientes y finalmente se llegó al siguiente resultado:

- Appian, IBM y PegaSystems son los productos líderes quienes reúnen las mejores características incluyendo interfaz de usuario consistente, soporte a programas BPM dentro de los productos, soporte nativo a modelar y ejecutar DCM, STP y HWF.
- Bizagi, Cordys, HandySoft, OpenText, Oracle, Software AG, Tibco son competitivos.
 - Open Text y software AG son grandes vendedores con Suite BPM que cierran la brecha entre estrategia y ejecución.
 - Cordys y Bizagi ofrecen aproximaciones innovadoras para incorporar y sincronizar datos maestros entre procesos de negocio y sistemas legados.
 - Oracle y Tibco proporcionan la mejora funcionalidad en su clase para integración de sistemas *backend* y Arquitecturas Orientadas a Servicio (SOA).
 - HandySoft permite a los equipos iniciar con BPM a un precio atractivo, mientras se escala para soportar sofisticados casos de uso, incluyendo DCM, HWF y STP.

Aquí se concluye que la evaluación está enfocada a ser un punto de partida y que los clientes deben realizar una evaluación detallada de los productos según sus necesidades, y teniendo en cuenta que los BPMS evolucionan continuamente según las estrategias del vendedor.

Es un estudio enfocado a evaluar parámetros del proveedor como tal y su producto con respecto a un conjunto de criterios generales, cuyos criterios detalle no se especifican claramente en el alcance del artículo y que no posiciona entre los analizados a ningún BPMS libre, que es el propósito de nuestro estudio, aunque en la descripción detallada de la evaluación de cada producto se pueden extraer parámetros importantes para evaluar una herramienta BPMS.

3.4 CUADRANTE MÁGICO PARA SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO INTELIGENTES 2012

Un artículo fundamental para el estado del arte y propósito de nuestro estudio publicado por la compañía consultora y de investigación de la tecnologías de la información Gartner expone una comparación entre BPMS en el mercado respecto a una serie de criterios y basados principalmente en un nuevo escenario para los BPMS que ellos llaman Operaciones de Negocio Inteligente (*Intelligent Business Operation* o IBO) que obliga a que estas herramientas incorporen nuevas capacidades (“inteligencia”) para cubrir las necesidades del escenario IBO, evolucionando a nueva generación de BPMS que ellos llaman Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio Inteligente (*Intelligent Business Process Management Suite* o iBPMS) que según plantean es la nueva generación de este tipo de herramientas (Hill, Jones, Schulte, & Sinur, 2012).

La publicación contextualiza IBO como un escenario de negocio siempre cambiante en donde se necesitan decisiones más rápidas y mejores, y se busca hacer las operaciones de negocio más inteligentes integrando analítica, tecnología móvil y social dentro de los procesos y las aplicaciones relacionadas a estos (Hill et al., 2012). Adicionalmente, define iBPMS como un BPMS tradicional con funcionalidad extendida para soportar operaciones de negocio inteligentes (IBO), tales como analítica de negocio en tiempo real, Procesamiento de Eventos Complejos (*Complex Event Processing* o CEP), medios sociales para soportar comportamiento social y colaboración, tecnología expandida para soportar los crecientes requerimientos de movilidad. (Hill et al., 2012, p. 2)

Esta serie de características en el contexto de los procesos de negocio permite el empoderamiento para la toma de decisiones, monitorear altos volúmenes de datos, el uso de datos sociales de colaboradores y clientes, acceso desde cualquier sitio, todos centrados en una naturaleza inmediata y operativa que permita responder con mayor rapidez y mejor a un entorno cambiante en el que se lleva a cabo el trabajo.

La comparación que plantea el estudio está centrada en IBO el nuevo caso de uso BPM. Parte de la base que un iBPMS extiende la funcionalidad de un BPMS tradicional, y este un enfoque basado en modelos que reúne un conjunto completo de tecnologías componentes para gestionar las interacciones entre todos los recursos (personas, sistemas software, información, reglas de negocio y políticas) que contribuyen a los procesos operacionales resultado y posibilita a los profesionales de TI y de negocio a trabajar juntos más colaborativamente a lo largo del ciclo de vida de vida de mejora del proceso. Ahora el iBPMS agrega nuevas funcionalidades como:

- Medios sociales para incorporar más fuentes de datos externas, perspectivas externas como expertos, clientes y contexto de datos en el ciclo de vida entero, análisis de redes sociales.
- Soporte a dispositivos móviles dando a los colaboradores acceso 24/7 al trabajo para mantener la capacidad de respuesta.
- Capacidades analíticas activas extendidas en áreas como Monitoreo de Actividades de Negocio (*Business Activity Monitoring* o BAM) y CEP para proporcionar una mejor analítica predictiva. Mejor visibilidad en tiempo real dentro del proceso, alertas para excepciones.
- Integración con herramientas analíticas sobre demanda como analítica estadística (predictiva) y simulación.
- Un conjunto creciente de herramientas de gestión de decisiones incluyendo un más fuerte apoyo para la gestión de reglas, tecnologías de optimización y simulación.
- Acceso a formas de información no estructurada como video, audio.

Identifica las capacidades básicas de un iBPMS entre las que están un motor orquestación y entorno composición de procesos, gestión interacción humana y contenido, analítica en tiempo real, gestión de reglas, repositorio de procesos, entre otras. Identificadas estas características básicas y detalles de funcionalidad de un iBPMS selecciono 13 productos que cumplieran los siguientes criterios:

- Ajuste a la definición de un iBPMS de Gartner
- Enfocado en direccionar las necesidades de los compradores a desarrollar y desplegar soluciones IBO.
- Debe ser una plataforma de aplicaciones de propósito general.
- Software comercial estándar ofrecido a usuarios finales.
- De alto interés para los compradores y no compradores de Gartner.
- Regularmente competente en contra de los otros productos en esta evaluación (Cuadrante Mágico).
- Debe tener al menos dos referencias de clientes en las que hayan desplegado soluciones IBO en sus organizaciones con la versión evaluada.

Seleccionados los productos procedió a evaluarlos respecto a una serie de criterios que reúnen en un grupo que ellos llaman Capacidad para Ejecutar (*Ability to Execute*), estos evalúan el proveedor y su producto respecto a calidad y eficacia de procesos, sistemas, métodos que posibiliten a los clientes a ser competitivos, impactar positivamente los ingresos. Además, de un producto iBPMS bien diseñado, fácil de usar, habilidad para crear procesos inteligentes rápidamente, las categorías de los criterios de evaluación en este grupo son las siguientes:

- Funcionalidades del producto y Servicio del proveedor
- Solidez Financiera del proveedor
- Capacidades de venta, precios y licenciamiento
- Capacidad de respuesta al mercado
- Ejecución de política de mercadeo para impactar el mercado
- Experiencia de Cliente en aspectos como experiencia de usuario, soporte técnico
- Calidad de la estructura organizacional, experiencia

Adicionalmente a estas categorías se tienen en cuenta factores que reúnen en un grupo que ellos llaman Integridad de Visión (*Completeness of Vision*), enfocados a evaluar la habilidad del proveedor para articular sentencias lógicas acerca de la dirección de mercado presente y futuro, innovación necesidades de los clientes y fuerzas competitivas. Estos factores son:

- Comprensión del mercado
- Estrategia de Mercadeo
- Estrategia de ventas
- Estrategia del producto
- Modelo de negocio
- Estrategia vertical
- Innovación
- Estrategia Geográfica

Establecidos todos los criterios de evaluación se establecieron unos pesos según su importancia y se evaluaron 13 proveedores iBPMS seleccionados. Según los resultados estos iBPMS se posicionan según el resultado de su evaluación en una forma característica de resultados que ellos llaman “Cuadrante Mágico de Gartner” (Figura 3), en donde el eje X refleja la puntuación acumulada resultante respecto al grupo de criterios Integridad de Visión y el eje Y refleja la puntuación acumulada resultante respecto al grupo de criterios Capacidad para Ejecutar. Esto resulta en los iBPMS posicionados en cuatro categorías que reflejan su capacidad, estos en orden de importancia son líderes, contendientes, visionarios y jugadores de nicho.

Figura 3. Cuadrante mágico de Gartner para iBPMS



Nota. Fuente: (Hill et al., 2012, p. 6)

- Líderes: Pegasystems, Appian, IBM muestran la mejor puntuación en todos los criterios evaluados y tienen características como fuertes organizaciones, clientes con escenarios IBO desplegados rápida y exitosamente, fuerte enfoque en la nube, factores sociales, móviles, analítica en vivo, fuertes ventas, servicios de educación y consultoría, etc.
- Contendientes: Aunque en esta oportunidad no se posicionó ningún proveedor en esta categoría, estos son cercanos a los líderes.
- Visionarios: Bosh software Innovations, Oracle, Tibco Software, Software AG, Vitria, WhiteStein son innovadores, normalmente tienen el mayor grado de cambio de un año al otro, ofrecen amplias capacidades IBO.
- Jugadores de Nicho: DTS System, OpenText, PNMsoft, Cordys se acercan al mercado iBPMS, han alcanzado un conocimiento del mercado para ser incluidos en este reporte.

En síntesis, la publicación habla de que las organizaciones enfrentan nuevos desafíos debido al rápido cambio y ciclos de negocio acelerados que requieren gestionar las operaciones en tiempo real y por tanto se requiere de herramientas que posibiliten evaluar y responder a las condiciones cambiantes inteligente y rápidamente. Tales herramientas son los iBPMS que han evolucionado desde los BPMS para hacer frente a los ciclos de negocio acelerados, en estas se integran analítica, CEP, medios sociales y móviles para gestionar los procesos organizacionales en tiempo real, incrementando el grado de reacción, empoderando a la fuerza de trabajo a tomar mejores, más rápidas y contextualizadas decisiones para guiar el trabajo en curso hacia salidas óptimas.

En cuanto al objetivo de nuestro estudio es importante tomar en cuenta que la publicación de Gartner está direccionada a evaluar no solamente las fortalezas y debilidades de herramientas BPM, también las de su proveedor, y principalmente está enfocado en

herramientas que cubran los escenarios que involucran operaciones de negocio inteligente (IBO) con una nueva generación de sistemas BPM que ellos llaman iBPMS. Es por este motivo que solo aparecen en el análisis herramientas propietarias y no ninguna herramienta libre con base en que estas últimas según el mismo autor no exhiben claras capacidades IBO, aunque se realiza una mención a proveedores BPM que han venido observando por tener una historia en el mercado de BPMS y tienen una buena base de clientes entre los que figuran Bonitasoft, Intalio y Red Hat(jBPM) que son proveedores con versiones libres que deberían ser tenidos en cuenta para evaluar en nuestro estudio. Además, hay que tener en cuenta que los parámetros utilizados en la comparación se especifican en forma de grupos o categorías sin especificar claramente los criterios detalle dentro de cada uno de ellos, aunque en la descripción detallada de la evaluación de cada producto se pueden extraer parámetros importantes para evaluar herramientas BPM.

3.5 PODER LIBRE SOBRE BPM - UNA COMPARACIÓN DE JBOSS JBPM E INTALIO BPMS

Otra publicación interesante y más estrechamente relacionada con el objetivo de nuestro estudio es un artículo que compara dos herramientas BPM libres, JBoss jBPM y Intalio, dos BPMS con mucho recorrido en el mercado, presencia mundial y respaldadas por empresas sólidas, Red Hat e Intalio respectivamente. Para la comparación construyeron un marco de comparación basado en conceptos de expertos y análisis de literatura, posteriormente se construyó un proceso para utilizarlo en las herramientas y se utilizó documentación, tutoriales entre otros para evaluar sus capacidades y calificarlas respecto a las categorías establecidas en el marco de comparación(Hafren, Nie, & Seppälä, 2008).

La publicación expone que BPM es un enfoque de gestión holístico que promueve la efectividad y flexibilidad del negocio que se apoya en un conjunto de tecnologías llamado BPMS. Termina que explica con una definición de (Mathias Weske, 2007): “Un sistema de gestión de procesos de negocios es un sistema de software genérico que es impulsado por representación de procesos explícitos para coordinar la promulgación de procesos de negocio”.

Sin embargo, la publicación aclara que los BPMS son productos comerciales costosos y que una alternativa son los BPMS libres por su posible ahorro de costos y la innovación ligada a la comunidad de software libre que los respalda. Una vez claro esto seleccionan dos herramientas BPM libres pioneras reconocidos por sus capacidades por varios autores como Gartner y otros, estas son Intalio BPMS *Community Edition* y JBoss jBPM, con el objetivo de saber si pueden ser usadas como una solución BPM se comparan de forma práctica para su uso en la industria bancaria teniendo en cuenta que se deberían integrar sus sistemas legados, reglas de negocio y otros repositorios.

Seleccionadas las herramientas se elaboró un marco con los criterios a utilizar en la comparación de las herramientas, estos se formularon basados en el conocimiento de expertos en el área de BPM entre los que está un consultor de la compañía llamada “Logica Finland” y otro experto de la Universidad de Tecnología de Helsinki, Finlandia. Ellos fueron entrevistados para que identificaran las funcionalidades claves para la implementación de un BPMS en el contexto de la industria bancaria. Una vez seleccionados los criterios se llevó a cabo una extensiva revisión de la literatura para validar el marco de comparación,

comparándolo con investigaciones más tempranas sobre el tema y como nuestra investigación se ajusta a los criterios establecidos en tales investigaciones, entre los estudios tenidos en cuenta y su relevancia están:

- (Helkiö, Seppälä, & Syd, 2006) evalúan el BPMS Intalio respecto a su cumplimiento con los estándares y capacidad de funcionar como una herramienta de modelado y todas las categorías de evaluación incluidas por este análisis son cubiertas por el marco de comparación.
- Una publicación de Gartner (Hill, Janelle B; Sinur, Jim ; Melenovsky, 2006) identificó unas herramientas centrales para un BPMS, todas son cubiertas por el marco de comparación. De resaltar que esta publicación se enfoca en el punto de vista del analista de negocio, mientras que el marco de comparación está enfocado tanto en este último como en el desarrollador.

Como resultado un marco de comparación sólido validado con la literatura y que cubre el enfoque de evaluación de los BPMS teniendo en cuenta la industria bancaria. Las categorías del marco de comparación son:

- Modelado de procesos: Estándares, opciones de importación y exportación.
- Espacio de trabajo: Interacción con las instancias de procesos, personalización.
- Motor de Reglas: Mantenimiento, interfaz de usuario, versionamiento.
- Motor de Procesos: Transacciones, alta disponibilidad.
- Conectividad: Adaptadores, soporte RESTful.
- Entorno de Orquestación: Estándares, visualización
- Administración de Procesos: Monitoreo, auditoría,
- Monitoreo de Actividades de Negocio: Excepciones, eventos, alertas.
- Repositorio de Procesos: Versionamiento.
- Gestión de Recursos: Control de acceso, autenticación, autorización.

Completo el marco de comparación se implementó un proceso de aprobación de crédito sencillo con ambas herramientas BPM que cubrió algunas particularidades de la industria bancaria como conexión con sistemas legados y autorizaciones externas, en pro de evaluar los BPMS en todas las categorías que el marco de comparación cubre. Adicionalmente, para lograr la implementación se utilizaron tutoriales y documentación de las versiones libres que en muchos casos no especificaban la versión del BPMS utilizado. De esta forma se obtuvieron criterios para evaluar los dos BPMS, Intalio y JBoss jBPM a la vez intentando mapear sus diferencias, lo que permitió dar una calificación a cada una de ellas en las categorías del marco de comparación (Tabla 2), la escala de resultados da 1 a quien no alcanza las expectativas, 2 cuando las alcanza y 3 cuando se exceden las expectativas.

Tabla 2. Resultados de la comparación de la evaluación de los BPMS Intalio y JBPM

Categoría Evaluada	JBoss Jbpm	Intalio
Modelado de procesos	2	3
Espacio de trabajo	2	2
Motor de Reglas	2	2
Motor de Procesos	2	2

Tabla 2. (Continuación)

Categoría Evaluada	JBoss jBPM	Intalio
Conectividad	1	1
Entorno de Orquestación	2	3
Administración de Procesos	1	1
Monitoreo de Actividades de Negocio	1	2
Repositorio de Procesos	3	2
Gestión de Recursos	1	2
Conectividad	3	2
Total	16	18

Nota. Fuente: (Nie et al., 2008, p.14)

Con la comparación y los resultados se observa que Intalio queda levemente mejor calificado por que las diferencias en funcionalidad entre ellas son leves. Además, basados en la experiencia de implementación de los procesos en tales herramientas se concluye que ninguna de estas es lo suficientemente madura como para usarse en compañías sin grandes recursos, son complicadas, sofisticadas y requieren conocimiento experto para ponerlas en un funcionamiento efectivo. También se pudo establecer que las herramientas tienen una diferencia de filosofía, en jBPM es el desarrollador técnico el que implementa el proceso según la especificación establecida por los analistas de negocio. Intalio por su parte tiene un enfoque más ambiguo, en donde el analista de negocio podría cambiar e implementar el mismo, sin la intervención del desarrollador trasladando la vista de negocio del proceso a código funcional.

Es claro que el estudio arroja resultados interesantes acerca de lo complicado de implementar este tipo de herramientas libres a gran escala sin la suficiente asignación de recursos, pero también deja claro que este análisis se debe tomar como una instantánea en el tiempo porque el avance del BPM cada día podría traer una novedosa solución a las dificultades encontradas en el análisis, como documentación, configuración, vista negocio y técnica procesos sincronizada. Adicionalmente el autor expone que para una mejor evaluación del manejo en la industria bancaria por parte de estos BPMS es necesario implementar procesos que integren muchos sistemas legados, interfaces web, entre otros.

3.6 CUADRANTE MÁGICO PARA SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO 2010

Un artículo fundamental para el estado del arte y nuestro propósito de comparación de dos Sistemas de Gestión de procesos de Negocio libres es el artículo publicado por Gartner que evalúa detalladamente 25 proveedores de Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS) que cumplen un criterio de inclusión en el mercado sustentado en una serie de criterios que serán una base para nuestro análisis y que se agrupan en cuatro escenarios de uso que ellos definen para los BPMS (Sinur & Hill, 2010). Este estudio no incluye las

capacidades para el escenario definido como Operaciones de Negocio Inteligente (IBO) que solo soportan la evolución de los BPMS que ellos llaman Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio Inteligentes (iBPMS) que se aborda en un artículo posterior también tenido en cuenta en nuestro análisis, capacidades que como ellos mismos afirman los principales BPMS con versión libre (BonitaSoft, Intalio, Red Hat) a tal fecha no soportan, por lo que los clasifican como BPMS y no iBPMS (Hill et al., 2012). Con base en esto la importancia de caracterizar el artículo enfocado puramente en BPMS (Sinur & Hill, 2010) para poder analizar mejor los BPMS libres objeto de nuestro análisis.

El autor posiciona al proveedor en su cuadrante mágico (método de clasificación) basado en su habilidad para soportar los cuatro escenarios de uso de un BPMS en los compradores que están buscando soluciones tecnológicas para soportar sus iniciativas BPM, en mayoría buscan crear una capa de abstracción de procesos de negocio sobre sus aplicaciones y servicios software. Estos escenarios no mutuamente excluyentes son:

- Soporte para un programa de mejora de procesos continuo:
Se refiere a la capacidad de un BPMS para proporcionar una plataforma estable con funcionalidades disponibles para usar, que soporten una metodología y los servicios necesarios para impulsar un programa (conjunto de proyectos) BPM de mejora continua de procesos en una organización, que facilite la integración de los roles de negocio y TI, y entregue gestión de la visibilidad y agilidad sobre los procesos.
- Implementación de una solución de procesos en una industria específica:
Soporte de BPMS para mejorar el rendimiento del negocio a través de una más amplia y mejor coordinación de procesos de misión crítica en industrias específicas. Se busca una rápida implementación de las nuevas aplicaciones, compuesta como una extensión y unificación de aplicaciones y datos establecidos. El resultado final es una aplicación compuesta que refleja la vista de proceso de principio a fin, pero con facilidad de cambio y amplia visibilidad dentro del trabajo en el proceso.
- Iniciativa de transformación de Negocio:
Habilidad para crear un entendimiento de proceso compartido entre las partes interesadas (a través de modelado, análisis y simulación), mejorando la colaboración entre roles de negocio y TI, sincronizando el modelo con la ejecución y soportando rápida innovación sustentada en repensar el proceso en pro de mejora. Este escenario se puede solapar con los otros, porque la reingeniería de procesos puede incorporar SOA, y programa de mejora continua de procesos.
- Soporte para rediseño de procesos basado en SOA
Se busca promover BPM para priorizar sus esfuerzos para mejorar el portafolio de aplicaciones y reingeniería para SOA. Entregando transparencia y control de cambios para los roles de negocio de TI.

Así como los compradores adquieren BPMS buscando necesidades de un escenario específico de los descritos anteriormente como lo señala el autor, también existen requerimientos comunes en todos los escenarios:

- Uso de modelos orientados a negocio para fomentar entendimiento compartido desde el diseño del proceso, ver el flujo de trabajo y su progreso de principio a fin, en formato de vistas adaptados al entendimiento de cada rol de negocio que facilite el involucramiento en todo el ciclo de mejora del proceso, evitando los detalles de

completa implementación de tecnología, en pro de analizar, monitorear, simular y optimización continua.

- Enfoque unificado para la gestión y coordinación de recursos de procesos, esfuerzos manuales, tareas de sistemas automatizados y flujos de información (documentos, formatos, contenido semiestructurado y no estructurado).
- Fácil manejo de Excepciones en la ruta normal del proceso a través de reglas que permiten abstraer las políticas de negocio y aplican a condiciones de excepción en diferentes contextos de proceso.
- Contenido de procesos pre-construidos que se incorporan en los entornos de composición de las empresas y son vistos como las mejores prácticas dentro de la industria.
- Visibilidad y capacidad de ajuste de los ítems de trabajo del proceso en progreso buscando salidas óptimas.
- Conservación de información de instancias de procesos de larga duración que se pueden extender por meses.
- Coordinar el progreso del trabajo desde múltiples ubicaciones físicas sin perder integridad de la información.
- Buscan dilucidar los patrones de trabajo menos estructurados para descubrir las mejores prácticas a través de la gestión de la interacción humana y experiencia en servicio al cliente.

Ahora claras las necesidades de las compañías el autor formaliza la definición de un BPMS como una colección integrada de tecnologías de software que posibilita la transparencia en los procesos, y así mejorar su gestión, también como el trabajo en el proceso. Estos utilizan modelos de proceso explícitos para en tiempo de ejecución (motor de ejecución de procesos y motor de gestión de estados) coordinar (orquestrar) la interacción entre personas, sistemas e información como otros aspectos de trabajo de principio a fin. El entorno será diferenciado por el grado en el cual las tecnologías componentes forman un conjunto de tecnologías altamente integradas y con una experiencia de usuario unificada dentro del BPMS. Entre las características resaltables de un entorno de composición bien integrado están:

- Consolas de gestión y administración integradas
- Modelo de seguridad común
- Metamodelo común
- Procedimientos de instalación y documentación integrados
- Soporte técnico compartido
- “*look and Feel*” consistente en la Interfaces de usuario que se sienta como un simple producto a pesar de su rol.

Los autores determinaron una serie de criterios de inclusión para los proveedores analizados en el estudio, que en gran medida están influenciados por los clientes de Gartner. Entre estos se pueden destacar:

- Tiene las características de un BPMS según Gartner y compite con otros de los productos analizados en el estudio
- Es adecuado para cualquier proceso y se vende a usuarios finales

- El vendedor tiene presencia en al menos dos continentes, en varios tipos de industrias y evidencia de implementaciones de procesos utilizando la suite completa.

Estos criterios de inclusión se pueden tomar como un punto de referencia, pero no tienen en cuenta muchos factores como uso general de la herramienta (no solo por clientes de Gartner), fortaleza de la documentación, etc.

Ahora seleccionados los proveedores a analizar utilizaron una serie de criterios con una importancia asignada (pesos) para evaluarlos que agruparon en dos categorías, una llamada capacidad para Ejecutar que se refiere a las capacidades de proveedor de entregar funcionalidad en todas las características descritas para los escenarios de uso de los BPMS y su habilidad para ventas y fijación estratégica de precios. La otra categoría considerada por los autores es lo que ellos llaman integridad de visión, a lo que se refieren como la visión del vendedor y los planes para direccionar las necesidades de los compradores de BPMS en el futuro. Los criterios son:

Tabla 3. Criterios de Evaluación de las categorías Habilidad para Ejecutar y Visión Integral

Categoría	Criterio	Peso
Capacidad para Ejecutar	Producto/Servicio	Alto
Capacidad para Ejecutar	Viabilidad general	Estándar
Capacidad para Ejecutar	Ventas	Alto
Capacidad para Ejecutar	Sensibilidad al mercado	Estándar
Capacidad para Ejecutar	Ejecución de mercadeo	Alto
Capacidad para Ejecutar	Experiencia del cliente	Alto
Capacidad para Ejecutar	Operaciones	Bajo
Visión Integral	Comprensión del mercado	Alto
Visión Integral	Estrategia de mercado	Estándar
Visión Integral	Estrategia de ventas	Estándar
Visión Integral	Estrategia del producto	Alto
Visión Integral	Modelo del negocio	Estándar
Visión Integral	Estrategia vertical	Bajo
Visión Integral	Innovación	Alto
Visión Integral	Estrategia geográfica	Estándar

Nota. Fuente: (Sinur & Hill, 2010, p.8)

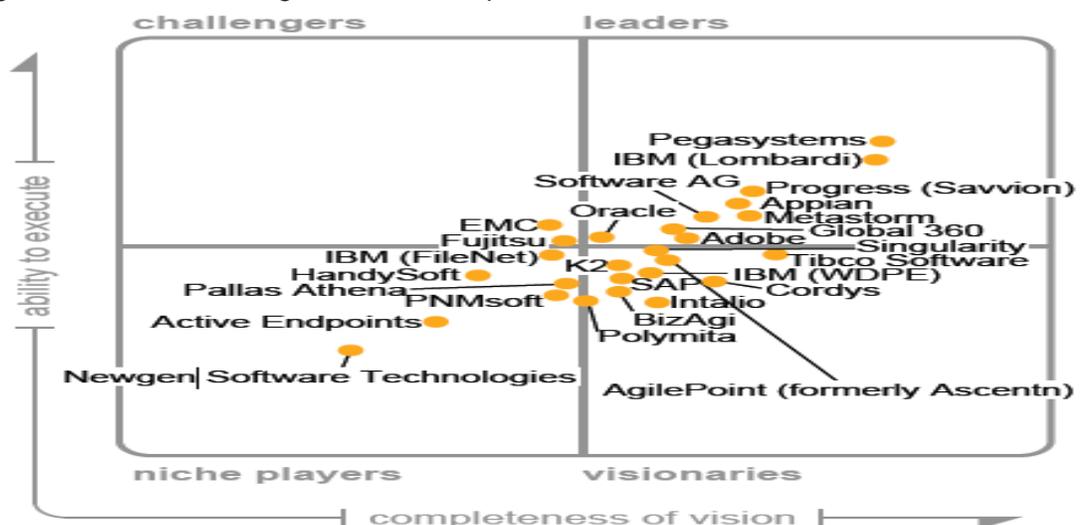
Esta serie de criterios son muy generales y dan mucha importancia a aspectos del proveedor más que de la misma herramienta, y en nuestro análisis más que el proveedor la herramienta debe ser uno de los aspectos de mayor importancia, por lo que se analizó de forma detallada las observaciones realizadas por el autor a cada uno de los proveedores y sus productos extrayendo y consolidando una serie de criterios principalmente enfocados a la herramienta que se consideraron de mayor relevancia por los mismas observaciones del autor y que sin duda serán una base para establecer los parámetros de comparación de los BPMS objeto de nuestro estudio.

Establecidos los criterios de evaluación se establecieron unos pesos según su importancia y se evaluaron 25 proveedores de BPMS seleccionados. Con base en los resultados de la evaluación de cada uno de los proveedores se posicionan en un esquema propio del autor que ellos llaman “Cuadrante Mágico de Gartner” (figura 4), en donde el eje X refleja la

puntuación acumulada resultante respecto al grupo de criterios Integridad de Visión y el eje Y refleja la puntuación acumulada resultante respecto al grupo de criterios Capacidad para Ejecutar. Esta intersección de puntajes en las dos categorías (ejes coordenados) resulta en los proveedores situados en cuatro cuadrantes que reflejan capacidades específicas de las herramientas y sus proveedores, estos en orden de importancia son líderes, contendientes, visionarios y jugadores de nicho.

- Líderes: Pegasystems, IBM, Software AG, Appian, Progress, entre otros clasificaron en esta categoría, se caracterizan por facilitar una más alta colaboración entre profesionales de negocio y TI, desde el descubrimiento, a través del diseño y fases de modelado, la ejecución optimización en curso, y visibilidad en todo momento, tienen servicios SaaS, ofertas en la nube, y un ecosistema de socios en desarrollo.
- Jugadores de Nicho: Aquí generalmente clasifican nuevos proveedores de BPMS, los que han alcanzado suficiente conciencia de tal mercado como para clasificar en los criterios de inclusión, entre ellos están IBM (FileNet), HandySoft, PNMSOft, Active EndPoints, etc.
- Retadores: Se caracterizan por ser compañías fuertes con buenos productos, han alineado sus productos BPM con su estructura organizacional, tiene soporte para un estilo de trabajo en gestión de casos y están muy centrados en procesos centrados en contenido, sin cubrir el todo el espectro BPM de los casos de uso planteados para los BPMS. Aquí solo clasificaron EMC, Fujitsu.
- Visionarios: En general son innovadores, son los que registran mayor cambio de año a año, aumentan su presencia en el mercado considerablemente. Soportan gestión de casos de y se integran bien con productos de terceros como Gestores de contenido empresarial, entre otros, poseen buenas metodologías para avanzar en la madurez de los procesos. Algunos tienen modelos de costo más atractivos, algunos como Intalio, y entregan una buena experiencia de usuario. Entre estos clasificaron Tibco, IBM, Intalio. Bizagi, Polymita, entre otros.

Figura 4. Cuadrante mágico de Gartner para BPMS



Nota. Fuente: (Sinur & Hill, 2010, p. 2)

En síntesis la publicación plantea lo que es Sistema de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS) y sus principales casos de Uso, adicionalmente expone los requerimientos comunes en esos cuatro escenarios de uso para un BPMS, y resalta de mayor manera que en este tipo de herramientas la experiencia de usuario de negocio y TI debe ser consistente y unificada a través de todas las tecnologías contenidas dentro de la suite, extendiéndola a lo largo del ciclo de vida de mejora del proceso y soportando la coordinación de todos los recursos humanos y maquinas involucrados. Evalúa las herramientas respecto a una serie de criterios con una importancia (peso) considerada por ellos, que se detallaron en el análisis de la publicación, pero que para nuestro interés de análisis de BPMS libres, tales criterios se exponen de manera muy general, aunque analizando las observaciones acerca de cada uno de los proveedores incluidos en tal estudio se logró extraer una serie de criterios que se consolidaron con los extraídos de los demás artículos analizados en el estado del arte, para obtener un marco de comparación sólido y validado por las publicaciones de Gartner y las publicaciones de los demás analistas. Los criterios obtenidos de esta publicación tienen gran importancia con base en que las publicaciones de años posteriores están más enfocadas en iBPMS y sus Operaciones de Negocio Inteligente(IBO), que en BPMS, y los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio libres enfoque de nuestro estudio están más cerca de los BPMS, que de los iBPMS. Evidenciado en que los proveedores analizados en los cuadrantes mágicos BPM de los subsecuentes años solo analizan iBPMS propietarios, ya que solo ellos cumplen los criterios de inclusión, aunque considerando que varias de las capacidades que se pueden clasificar como inteligentes están presentes en los BPMS, pero han evolucionado en buena medida en los iBPMS (Chin & Dunie, 2015, p. 1).

3.7 CUADRANTE MÁGICO PARA SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO INTELIGENTES 2015

Es un artículo muy actual y con gran importancia para el tema que nos atañe en nuestro estudio, publicado por la compañía analista de tecnologías de información Gartner y describe la comparación entre herramientas que para ellos clasifican como Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio Inteligente (*Intelligent Business Process Management Suite* o iBPMS) que como plantea el artículo cada vez evolucionan más para agregar más énfasis en el soporte a grandes sistemas e inteligencia humana dentro de los procesos de negocio(Dunie, Rob;Schulte, 2015).

La publicación habla de la intersección entre las capacidades de los BPMS y su evolución natural los iBPMS, con respecto a simulación, optimización, y la capacidad para profundizar en el rendimiento de los procesos, pero los iBPMS han agregado soporte mejorado para:

- Colaboración humana
- Integración con medios sociales
- Acceso móvil a los procesos
- Analítica y gestión de decisiones en tiempo real

La evaluación está enfocada en la habilidad de las plataformas para orquestar estilos de trabajo cada vez más complejos, particularmente en el contexto de los procesos digitalizados. Que se refiere al proceso mudados a una empresa digital a partir del uso de tecnologías digitales para cambiar el modelo de negocio y por tanto sus procesos y proporcionar nuevos ingresos y oportunidades de producción de valor("Digitalization," n.d.). Estos procesos se ejecutan a un ritmo más rápido y abarcan el proceso en el mundo virtual y físico para la comprensión contextual y ejecución del trabajo. La publicación expone los

componentes esenciales y debidamente integrados que se esperan en un iBPMS, con varias de sus funcionalidades:

Tabla 4. Elementos esenciales de un sistema de gestión de procesos de negocio inteligente (iBPMS)

Elemento	Descripción
Motor de Orquestación de Procesos	<p>Coordina la interacción de todos los tipos de actores, personas, dispositivos y sistemas informáticos para flujos estructurados y no estructurados en progreso, compatible también con la gestión de casos. Gestiona procesos de corta y larga duración, cambios de estado de los recursos coordinados. Ajusta prioridades y el orden de ejecución de las instancias de los procesos.</p> <p>La gestión de casos es un caso de uso del BPM, cada caso requiere un único manejo porque no avanzan como pasos completamente predecible, e involucran interacciones complejas entre contenido (documentos), personas, transacciones, políticas (reglas) regulatorias o de negocio, que gestionadas correctamente ofrecen elementos de juicio a los involucrados para decidir las mejores próximas acciones en el caso (Chin & Dunie, 2015, p.1)</p>
Entorno composición (aplicaciones) Grafico basado en Modelos	<p>Soporta herramientas de creación/ desarrollo, y en tiempo de ejecución aplicaciones compuestas heterogéneamente, flujos de proceso y opcionalmente reglas. Cubre la validación del modelo del proceso, verificando dominios, advertencias y patrones inconsistentes. Soporta interfaz de usuario para construir portales, interfaces de usuario móviles y enriquecidas para el cliente.</p>
Entorno de Interacción de Contenido	<p>Gestiona o integra con herramientas Gestoras de Contenido Empresarial (Enterprise Content Management: ECM) para crear, lee, enruta, y actualizar el contenido gestionado documentos imágenes, video, audio.</p>
Interacciones humanas	<p>Soporta bancos de trabajo personalizados para los participantes en los procesos (en base a factores tales como Rol, las preferencias y los permisos de acceso), y proporciona acceso interactivo a las tareas, el contenido y otros recursos. Ofrece capacidades de colaboración para ayudar a las personas a intercambiar datos e ideas acerca de un proceso de una manera flexible y controlada por el usuario.</p>
Analítica sobredemanda	<p>Proporciona servicios analíticos que se ejecutan a partir de los requerimientos de las personas, aplicaciones o dispositivos para tomar una decisión informada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulación y Optimización de Procesos: Servicios que mejoran el modelo del proceso de negocio o la forma como está siendo ejecutado. • El análisis predictivo: Servicios que utilizan modelos matemáticos y la lógica para calcular acontecimientos futuros probables u otros hechos no conocidos.
Analítica Activa (continua)	<p>Monitoreo de Actividades de Negocio (<i>Business Activity Monitoring: BAM</i>) e Inteligencia de Procesos suministra información instantánea, inteligencia continua para conducir el curso del trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo, métricas de procesos (interacciones y recursos) • Alertas de amenazas y oportunidades, disparadores automáticos para responder a tales situaciones • Registro de eventos de procesos <p>Adaptadores para capturar eventos desde fuera del motor de orquestación de procesos</p>

Tabla 4. (Continuación)

Elemento	Descripción
Procesamiento de Reglas de Negocio	Gestiona y ejecuta las reglas que representan políticas de negocio. Lleva a cabo un razonamiento basado en software que infiere consecuencias lógicas a partir de un conjunto de hechos o axiomas.
Conectividad	Soporta a conexión con aplicaciones comerciales estándar y soporta protocolos y estándares de conexión como: <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de Transferencia de Hipertexto (<i>Hypertext Transfer Protocol: HTTP</i>) para transferencia de información en la Web. • Arquitectura REST (Transferencia de Estado Representacional: <i>Representational State Transfer</i>) para realizar interfaces entre sistemas. • Protocolo de Acceso a Objetos Simples (<i>Simple Object Access Protocol: SOAP</i>): Utilizado para comunicar aplicaciones a través de mensajes XML. • Lenguaje de descripción de servicios web (<i>Web Services Description Language: WSDL</i>) utilizado para describir en formato XML la Interfaz de acceso a los servicios web. • Conectividad abierta de Base de Datos (<i>Open DataBase Connectivity: ODBC</i>) es una interfaz Microsoft de acceso a datos en entornos heterogéneos de sistemas relacionales y no relacionales de administración de base de datos. • Conectividad Base Datos Java (<i>Java DataBase Connectivity: JDBC</i>) es una interfaz de programación de aplicaciones para el lenguaje de programación Java, que define como acceder a una base de datos.
Gestión y Administración	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración, administración de plataforma iBPMS y los artefactos de aplicación, control de versiones, seguridad aplicación, roles, usuarios, funciones. • Gestión y Monitoreo del rendimiento de los procesos y sus componentes asociados, así como auditoría.
Registro/Repositorio	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión y almacenamiento de objetos y metadatos de procesos en tiempo de diseño y ejecución.

Nota. Fuente: (Dunie, Rob;Schulte, 2015, p.2)

El análisis evalúa al proveedor según su habilidad para producir resultados de negocio con orquestación del trabajo en torno a los procesos a través de cuatro casos de uso que consideran los más importantes a la fecha para un iBPMS (ver Tabla 5).

Tabla 5. Casos de uso de un iBPMS

Caso de Uso	Descripción
Composición de aplicaciones centradas en procesos e inteligentes	Enfocado en mejorar el rendimiento empresarial a través de una mejor y más amplia coordinación de procesos de misión crítica, a través de la implementación de una solución de procesos de principio a fin, que permite integrar activos de software existentes, y para ello utilizan un BPMS como plataforma de composición.
Mejora continua de procesos (CPI)	Programas BPM enfocados a una mejora continua de procesos.

Tabla 6. (Continuación)

Transformación del Negocio	Se enfoca en redefinir sus negocios para sobrevivir, repensando uno o más procesos de negocio.
Procesos digitalizados	Procesos que responden óptimamente comprimiendo el tiempo que tarda en pasar de una señal (momentos de negocio) a la acción contextual para ofrecer al cliente una experiencia única, o una respuesta a la confluencia de las entradas del Internet de los objetos.

Nota. Fuente: (Dunie, Rob;Schulte, 2015, p.3)

Con la incorporación de tecnologías de operación de negocio inteligente en la orquestación del proceso de negocio con el iBPMS tales como:

- Monitoreo y alertas
- Analítica predictiva y prescriptiva
- Procesamiento de Eventos complejos
- Medios sociales y dispositivos móviles

Los participantes del proceso tienen una mejor conciencia de la situación en tiempo real y pueden adaptar mejor su respuesta a las oportunidades de negocio emergentes. Además, con soporte a una integración más robusta a tecnologías operacionales como sensores, robots permite orquestar y dar instrumentos en escenarios de uso de negocio digital cada vez más complejos.

Definidos los componentes esperados y los casos de uso a evaluar para un iBPMS, el análisis establece unos criterios de inclusión para seleccionar los proveedores a analizar:

- El producto tiene los componentes técnicos esenciales de un iBPMS
- Compite regularmente con otros vendedores iBPMS
- Tiene oferta SaaS o Paas
- El proveedor tiene 20 clientes pagantes por el producto que se está evaluando
- El producto ha sido desplegado ampliamente en al menos dos continentes
- El proveedor mercadea su producto en diversas industrias
- El producto ha sido liberado para implementar en los casos de uso expuestos como de interés para el análisis

Aplicados los criterios de inclusión se seleccionaron 15 proveedores a analizar, algunos otros excluidos por no cumplir alguno de los criterios mencionados, sin embargo, ellos son apropiados para ciertas soluciones y en algunos casos compiten con los vendedores cubiertos en el cuadrante mágico. En especial para nuestro interés menciona un producto como Red Hat reconociéndolo como un BPMS libre con un extensivo conjunto de tecnologías de procesamiento de eventos complejos, procesamiento de reglas y middleware.

Los criterios aplicados por el análisis se describen de una manera muy general y enfocados en sus clientes y a productos propietarios de amplia trayectoria y reconocimiento que necesariamente implica altos costos, además de no tener en cuenta aspectos como la comunidad, la documentación, etc.

Ahora seleccionados los productos a evaluar, el analista aplica una serie de criterios de evaluación estándar que se distribuyen en dos categorías y que aplica en todos los artículos BPM analizados en nuestro estudio, la diferencia radica en los pesos asignados a cada criterio y el contexto de evaluación en los criterios según los casos de uso objetivo del estudio. Las categorías y los criterios son:

- **Habilidad para ejecutar:** Evalúa con una serie de criterios la calidad y eficacia de los procesos, sistemas métodos, o procedimientos que permiten a los proveedores ser competitivos, eficientes, efectivos, e impactar positivamente los ingresos, retención y reputación en el mercado iBPMS.

Tabla 7. Criterios de la categoría habilidad para ejecutar

Criterio	Descripción	Importancia
Producto o Servicio	Enfocadas en evaluar las funcionalidades básicas requeridas para cubrir las necesidades de Operaciones de Negocio inteligente (IBO). Sensibilidad del producto a las condiciones cambiantes, no solo reaccionar a los cambios, también ser predictivo y consciente del contexto.	Alto
Viabilidad General	Evalúa la participación eficaz del producto en el mercado, éxito financiero y práctico de las unidades de sus unidades de negocio y la probabilidad de estas de seguir invirtiendo en el producto, seguir ofreciendo el producto y hacer avanzar el producto, ampliar su ecosistema de socios, servicios.	Medio
Experiencia del Cliente	Se enfoca en el grado en que el producto permite la colaboración entre el negocio y TI, y una experiencia de usuario consistente, unificado en todo el ciclo de vida y mejora de procesos a través de todas las tecnologías contenidas dentro de la suite, incluido el soporte.	Alto
Ejecución ventas	Se concentra en la gestión de oferta, precios y la negociación automática, soporte preventa , pruebas de concepto y la eficacia global del canal de ventas	Medio
Capacidad respuesta al mercado	Evalúa la capacidad de responder, cambiar de dirección, ser flexible y lograr el éxito competitivo a partir de la dinámica de las necesidades del cliente.	Medio
Ejecución del Mercadeo	Evalúa la claridad, calidad, creatividad y la eficacia de los programas diseñados para entregar el mensaje de la organización con el fin de influir en el mercado iBPMS, la promoción de la marca.	Medio
Operaciones	Se enfoca en evaluar la capacidad del proveedor para cumplir con sus objetivos y compromisos. Incluye la calidad de la estructura organizacional, habilidades, programas.	Medio

Nota. Fuente: (Dunie, Rob;Schulte, 2015)

- **Visión Integral:** Evalúa con una serie de criterios a los proveedores de tecnología con base en su capacidad para comprender como las fuerzas del mercado, necesidades de los clientes pueden ser explotadas para crear oportunidades para el proveedor.

Tabla 8. Criterios de la categoría visión integral

Criterio	Descripción	Peso
Comprensión del mercado	Capacidad de comprender las necesidades de los compradores y traducir estas necesidades en productos y servicios iBPMS.	Alto
Estrategia de mercadeo	Mensajes consistentes a través de los medios de comunicación de las características diferenciales del producto, esencialmente en IBO y mejora de procesos de negocio.	Alto
Estrategia de ventas	Estrategia para vender el producto utilizando la red apropiada de las ventas directas e indirectas, mercadeo.	Medio
Estrategia Oferta producto	Enfoque de un proveedor de tecnología para el desarrollo de productos y mejora de como los usuarios de negocio consumen el producto, incluyendo factores como proceso/agilidad negocio.	Alto
Modelo de Negocio	Evalúa la solidez y la lógica de la propuesta de negocio subyacente del proveedor de la tecnología como compañía.	Medio
Estrategia Vertical	Evalúa la estrategia del proveedor para dirigir los recursos, capacidades y ofertas para satisfacer las necesidades específicas de los segmentos de mercado verticales.	Bajo
Innovación	Evalúa el enfoque en innovación tal como el mercadeo, la concesión de licencias, la fijación de precios.	Alto
Estrategia Geográfica	La estrategia del proveedor para dirigir los recursos, las habilidades y las ofertas para satisfacer las necesidades específicas de las zonas geográficas.	Bajo

Nota. Fuente: (Dunie, Rob;Schulte, 2015)

Definidos los criterios y los respectivos pesos (importancia) a utilizar para evaluar los proveedores iBPMS seleccionados, procedieron a realizar el análisis y generar su llamado "Cuadrante Mágico de Gartner", cuyo eje X refleja la puntuación acumulada resultante respecto al grupo de criterios Integridad de Visión y el eje Y refleja la puntuación acumulada resultante respecto al grupo de criterios Capacidad para Ejecutar. Esto resulta en los iBPMS posicionados en cuatro categorías (ver Figura 4) que reflejan su capacidad, estos en orden de importancia son líderes, contendientes, visionarios y jugadores de nicho.

Figura 5. Cuadrante mágico de Gartner para iBPMS



Nota. Fuente:(Dunie, Rob;Schulte, 2015, p.4)

- Líderes: Presentan fuertes capacidades concernientes al uso de inteligencia en el proceso, soluciones en la nube, combinan de capacidades sociales móviles, procesamiento de reglas y eventos. Aquí se posicionan Appian, PegaSystem, IBM.
- Desafiantes: Se caracterizan por excelencia operacional y buen estado en el mercado, pero no tienen hojas de ruta de largo plazo o sus productos carecen de alguna funcionalidad. En esta categoría no se posicionó ningún proveedor en esta ocasión.
- Visionarios: Muestran innovación desde la perspectiva de negocio y/o tecnología. Tienden a tener estrategias que se enfocan en una industria particular de BPM, y se caracterizan por no tener totalmente integrados todas las capacidades para entregar un iBPMS bien tuneado. Aquí se ubican aquí AuraPortal, Software AG, Oracle, Tibco Software, etc.
- Jugadores de Nicho: Caracterizados por proveer buena tecnología, pero pueden aun no haber dejado una huella en el mercado, pueden ser especialistas en su área y puede representar la mejor opción para algunos proyectos. Se posicionaron aquí kofax, k2, DST, AgilePoint, PNMSOft, entre otros.

El artículo aclara que una de las principales dificultades de gestionar procesos de negocio efectivamente radica en que muchos de los sistemas usados para soportar los procesos son rígidos y difíciles de cambiar rápidamente, y por esto hoy es más importante tener sistemas de gestión de procesos sensibles al contexto, flexibles, que permitan a los involucrados tener una visión unificada alrededor de los procesos a través de capacidades analíticas que permiten responder inteligentemente a los eventos internos y externos relacionados a tales procesos, adaptándolos rápidamente a las necesidades. Son estas capacidades las que diferencian el mercado BPMS, del iBPMS.

En cuanto a los casos de uso de los sistemas BPM el artículo afirma que se ha producido un marcado cambio de centrarse principalmente en la mejora continua del proceso a un mayor énfasis en la transformación del negocio y hacer frente a las dimensiones del gran cambio, y resalta que en el caso de uso de procesos digitalizados el internet de las cosas está integrado a los procesos de negocio en orden de asegurar que el proceso puede ajustar a condiciones cambiantes como sea necesario. Afirma que la innovación de procesos ocurre más fácil cuando tales dispositivos están orquestados junto con todos los otros participantes.

Ahora en el contexto de nuestro objetivo consistente en comparar de Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio libres y los criterios a utilizar para realizar en tal comparación, los expuestos en el análisis de Gartner son muy estándar y generales como para utilizarlos tal cual en nuestro estudio. Además, que en esta edición del análisis están bastante enfocados en las Operaciones de Negocio Inteligente (IBO) que cubren en mayor parte los iBPMS, que como el mismo artículo lo refleja en la selección de proveedores solo clasificaron en tal contexto las herramientas propietarias, los demás no se ajustaron a todos los criterios de inclusión definidos, incluyendo a un BPMS libre llamado Red Hat que a pesar de no clasificar para el análisis reconocen como una herramienta activa de este mercado. En conclusión, en lugar de usar para nuestro análisis unos parámetros tan generales y contextualizados en IBO, se analizaron de forma detallada las observaciones realizadas por el autor a cada uno de los proveedores y sus productos extrayendo y consolidando una serie de criterios que se consideraron de mayor relevancia, y que se cruzaron con los obtenidos de las demás publicaciones analizadas para obtener un marco de evaluación sólido y detallado final para utilizar en nuestro estudio.

4. MARCO TEÓRICO

En la administración de las entidades de hoy el modelo clásico funcional basado en jerarquías estrictas que lleva operando por muchos años se está extinguiendo, porque no puede responder a la dinámica y necesidades de gestión actual y mucho menos futura del mundo de los negocios. Este modelo era exitoso porque las comunicaciones eran lentas y las tecnologías no eran de fácil acceso y cuando los clientes no eran tan conocedores de los productos y servicios que el mercado ofrece, pero ahora no es así. Ahora nos encontramos en un escenario dinámico impulsado por el conocimiento y la tecnología, con alta competencia, con clientes conocedores que exigen cada vez más, que exige fácil comunicación, flexibilidad, agilidad, innovación y más fácil integración de la tecnología a nuestras organizaciones, lo que se traduce en una necesidad de operaciones (procesos) transversales que brinden eficiencia empresarial integrando todos nuestros recursos humanos y tecnología de forma alineada a las necesidades y objetivos del negocio. Esto ha dado como respuesta la disciplina de la Gestión de Procesos de Negocio (Business Process Management o BPM).

Ahora en este contexto presentamos las definiciones y conceptos asociados a la disciplina BPM, desde procesos hasta su definición, y prácticas asociadas como la Arquitectura Orientada a Servicios.

4.1 PROCESO

Es la representación gráfica de un conjunto de acciones (actividades), que se realizan bajo ciertas condiciones (reglas), y que puede disparar o ejecutar cosas (eventos). En forma genérica se puede definir como una concatenación lógica de actividades que cumplen un determinado fin, en tiempo y lugar, impulsados por eventos (Histpass, 2014, p. 10).

Esta definición involucra términos como actividades y eventos que procedemos a definir en el ámbito de la temática.

4.2 EVENTO

“En el contexto del proceso son ocurrencias externas que inician un proceso, es decir un proceso no se inicia por sí solo, algo tiene que ocurrir y el proceso reacciona ante el suceso” (Histpass, 2014). Un evento es una abstracción que representa el hecho de que algo ocurrió o está ocurriendo, como por ejemplo el comercio de existencias, un pedido de un cliente, un cambio de dirección, etc.

4.3 REGLAS DE NEGOCIO

Es una regla que define o restringe algunos aspectos de negocio y siempre se resuelve a “verdadero” o “falso”. Tienen por objeto hacer valer la estructura de negocio o controlar o influenciar el comportamiento del negocio. Las reglas describen las operaciones, restricciones, políticas que aplican a una organización y pueden aplicar a las personas, procesos, comportamiento corporativo y sistemas de computación en una organización (“Business Rule,” 2016).

Las reglas se pueden generalmente categorizar en (Pant, 2009):

- Políticas de negocio: Reglas asociadas con políticas de negocio general de una compañía, por ejemplo, políticas de aprobación de préstamos, políticas de ascenso, etc.
- Restricciones: Existen reglas que hay que mantener presentes en un negocio y trabajarlas en el ámbito de las operaciones de negocio. Por ejemplo, reglas basadas en políticas regulatorias.
- De cómputo: Reglas asociadas a decisiones que invocan algún cálculo, por ejemplo, reglas de descuento, ajuste de premios, etc.
- Capacidades de razonamiento: Reglas que aplican la lógica e inferencia de acciones basadas en criterios múltiples. Por ejemplo, las normas asociadas a la venta o venta cruzada de productos y servicios a los clientes basados en su perfil.

Las reglas se pueden encontrar en diferentes componentes del trabajo en las organizaciones como procesos, servidores, hojas de cálculo y documentos, base de datos y en el código de las aplicaciones(“What is Business Rules Management?,” 2016):

Figura 6. Donde se encuentran las reglas de negocio



Nota. Fuente: (“What is Business Rules Management?,” 2016)

4.4 ACTIVIDAD

Se puede definir como la acción sobre un objeto, es decir el proceso de transformación ocurre a través de las actividades en un proceso, a diferencia de los eventos, estas consumen tiempo y recursos. Las actividades están encadenadas en una secuencia lógica que determinan en su conjunto las condiciones del negocio(Histpass, 2014).

4.5 PROCESO DE NEGOCIO

Tomando como base la secuencia de términos definidos Hitpass (2014) define: “Proceso de negocio es un conjunto de actividades que impulsadas por eventos y ejecutándose en una cierta secuencia crean valor para el cliente”. Este recibe unas entradas y produce una salida, es transversal a las áreas, y va ligado al concepto de creación de valor para el cliente que se refiere a entregar un producto o servicio que realmente genere satisfacción al cliente.

Algunos ejemplos de procesos de negocio son: Compra de Pasajes, Solicitudes de crédito, recepción, seguimiento a resolución de problemas en servicio al cliente.

4.6 VARIABLE DE PROCESO(“VARIABLES (BPM),” 2016)

En los procesos las variables son contenedores de datos, los cuales almacenan temporalmente valores que pueden ser pasadas entre procesos como parámetros de entrada y salida, y los cuales son importantes para su correcto funcionamiento. Las variables son útiles para determinar decisiones de enrutamiento o para construir los mensajes que un proceso tiene que enviar. Pueden ser creadas en modelos dirigidos a lenguajes BPMN, SOA, BPEL.

Las variables pueden ser usadas para:

- Construir los mensajes de proceso.
- Identificar una instancia de proceso usando un conjunto de variables (claves de correlación)
- Copiar datos de una variable a otra

4.7 CASO DE NEGOCIO(KITSON, RAVISANSKAR, & SOUDAMINI, 2012)

En el contexto de los procesos de negocio un caso puede ser definido como una colección de tareas, acciones, procesos y contenido en apoyo de un objetivo específico de negocio. Los casos pueden implicar múltiples flujos, tareas, y el contenido, y a veces tienen sub-casos dentro ellos.

Un caso puede ser casi cualquier cosa en el contexto de negocio, por ejemplo, una queja de un cliente, el reclamo de un seguro, retroalimentación de los interesados. Sus características comunes son:

- Colaborativos: requiere la participación de múltiples usuarios y varios departamentos/ grupos en una organización.
- Intensivos en contenido: Generalmente contiene múltiple documentación de soporte vinculada al caso en varios puntos en el ciclo de vida.
- Semiestructurados o no estructurados: Contiene tareas a la medida que se agregan en varios puntos.
- Jerárquicos: múltiples niveles de tareas y acciones que deben administrarse.
- Dinámico: Cambios de requisitos basados en circunstancia individual, cada caso es diferente.

4.8 GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

La definición de BPM significa diferentes cosas para diferentes personas y la definición ha venido cambiando desde hace varios años como se explicó ampliamente en el contexto del trabajo. Con la intercepción de tales definiciones definimos BPM como:

Un enfoque estructurado e integrado para identificar, diseñar, ejecutar, monitorear y optimizar los procesos de negocio haciendo uso de métodos, políticas, prácticas de gestión e involucrando humanos, herramientas software, documentos y otros orígenes de información, con la meta de conseguir los objetivos estratégicos de la organización con la mayor agilidad

Aunque una definición mucho más amplia que incluye los elementos mencionados en varias definiciones y avalada por la Asociación Internacional de Profesionales de BPM (*Association of BPM Professionals* o ABPMP) es bastante completa:

La Gestión de Procesos de Negocio (BPM) es un enfoque sistemático para identificar, levantar, documentar, diseñar, ejecutar, medir y controlar tanto los procesos manuales como automatizados con la finalidad de lograr a través de sus resultados en forma consistente los objetivos de negocio que se encuentran alineados con la estrategia de la organización. BPM abarca el apoyo creciente de TI con el objetivo de mejorar, innovar y gestionar los procesos de principio a fin, que determinan los resultados de negocio, crean valor para el cliente y posibilitan el logro de los objetivos de negocio con mayor agilidad (Binner, H; Bariff, M; Benedict, T; Champlin, B; Downing, B; Franzen, 2009).

Definición que permite tener un entendimiento completo acerca de todas las prestaciones y elementos que integra el tema de BPM en las organizaciones. Aunque, independiente de cómo se escriba el enfoque BPM tiene unos objetivos claros para las organizaciones que lo utilizan, y estos como plantea (Histpass, 2014) son:

- Mejorar la agilidad del negocio, que se debe entender como la capacidad de tener una organización de adaptarse a los cambios del entorno a través de los cambios en sus procesos.
- Lograr Mayor eficacia, que traduce en la capacidad de la organización para lograr los objetivos estratégicos trazados.
- Mejorar los niveles de Eficiencia, que se refiere a la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados. Esta está relacionada a todos los indicadores de productividad en cuanto a calidad, costos y tiempo.

4.8.1 Ciclo de vida de BPM En la definición de BPM se habla de la gestión de procesos de negocio a lo largo diferentes pasos que en la práctica se comportan como un ciclo, esta serie de pasos se conocen como el ciclo de vida de BPM y se pueden resumir en cuatro fases: modelado, ejecución, monitoreo, optimización (Figura 4).

Figura 7. Fases del ciclo de vida BPM



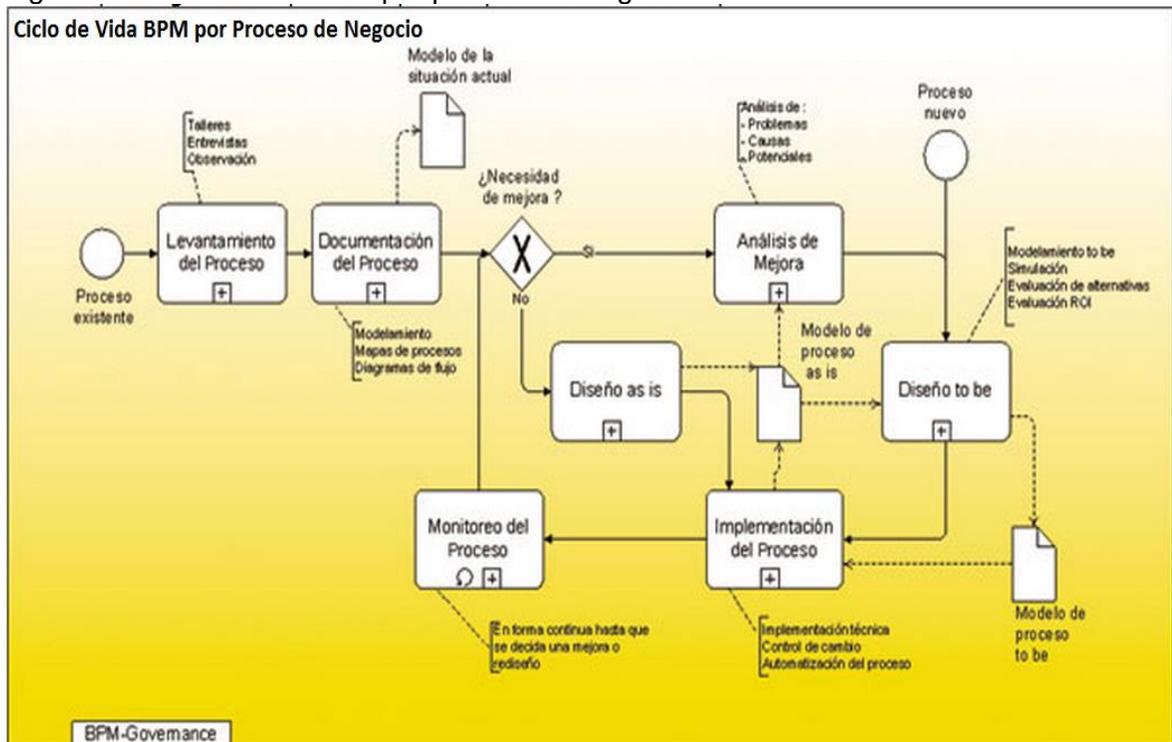
Nota. Fuente: ("TCP España," n.d.)

Estas fases BPM operan sobre los procesos de negocio y facilitan su gestión a lo largo de todo el ciclo en pro de alcanzar los beneficios de agilidad, eficacia y eficiencia expuestos. Ahora cada una de estas se explican y se detallan los pasos que contienen (Brocke, J; Rosemann, 2010; Histpass, 2014):

- **Diseño y Modelado:** Está relacionado a los métodos para identificar y conceptualizar la actualidad (As Is) y el futuro (To Be) de los procesos de negocio, además de los métodos de análisis de procesos. En esta etapa se lleva a cabo la identificación, levantamiento de la información acerca del flujo de trabajo del proceso, políticas de negocio, procedimientos, que se documentan en un modelo de procesos.
- **Implementación y Ejecución:** Relacionada a los métodos que ayudan a transformar los modelos de procesos en especificaciones de procesos de negocio ejecutables. Abarca tanto la implementación técnica como las adaptaciones organizacionales que se requieran.
- **Monitorización y Medición:** Se refiere a los métodos que proporcionan dirección para la recolección y dirección de los datos relacionados a los procesos, estos datos podrían estar relacionados al control continuo de procesos como riesgos, o medidas de rendimiento de procesos como tiempo, costo y calidad. Si se detectan problemas puntuales deberían corregirse de inmediato.
- **Optimización e Innovación:** Se enfoca en todos los métodos que facilitan el desarrollo de procesos de negocio mejorados. Incluye actividades que soportan mejora de procesos, innovación de procesos, mejor uso de personas, datos y sistemas. En esta etapa se lleva a cabo un análisis de mejora que identifique debilidades que puedan ser el punto de partida para el rediseño de procesos.

Estas fases llevan al proceso de negocio por un ciclo de mejora continua (Figura 5) que facilita la gestión de los mismos desde el enfoque de gestión BPM.

Figura 8. Ciclo de vida BPM por proceso de negocio



Nota. Fuente: (Histpass, 2014, p.23)

En contexto del enfoque BPM y las acciones que posibilita sobre los procesos de negocio es necesario clarificar los elementos software que permiten materializar estos beneficios en las organizaciones.

4.8.2 Programa BPM Está enfocado en el caso de uso fundamental de la disciplina BPM, el mejoramiento continuo de los procesos. Reúne una serie de proyectos BPM que en los que los analistas de negocio y de TI regularmente colaboran entre sí para la toma de decisiones de tecnología para entregar visibilidad y agilidad en los procesos claves. El programa BPM es liderado por el director de mejora de procesos y un concejo de gobierno y un centro de competencia de procesos de negocio ofrece la metodología y los servicios para soportar su ejecución. Un BPMS/iBPMS es seleccionado para proporcionar una plataforma BPM estable que provea los servicios necesarios para entregar mejora continua a los procesos(Sinur & Hill, 2010, p. 4).

4.8.3 Sistema de gestión de procesos de negocio Los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (*Business Process Management Suite* o BPMS) son las herramientas software y uno de los elementos fundamentales que permiten materializar BPM en las organizaciones, BPMS se define basado en Gartner (Hill et al., 2007) como:
Un BPMS es una colección integrada de tecnologías de software crítico que posibilitan el control y la gestión de los procesos de negocio, con énfasis en la participación del usuario de negocio en todo el ciclo de mejora del proceso facilitando la coordinación de las personas y la información, desde el diseño a través de la implementación, despliegue, monitoreo y optimización continua.

4.8.4 Sistemas de gestión de flujos de trabajo Un Sistema de Gestión de Flujos de Trabajo (*Workflow Management System* o WFMS) es definido por (ter Hofstede et al., 2008, p. 1) como:
Un WFMS es un sistema que soporta la ejecución de procesos de negocio en una organización, que se configura con base en los modelos de proceso, que se encarga de la distribución del trabajo y los datos asociados a la gente correcta en el momento correcto, y proporciona facilidades para monitorear el progreso del proceso y gestionarlo hasta su finalización.

Es común encontrar en las publicaciones acerca de BPM y en el mercado la utilización de varios términos para sistemas que implementan procesos, Sistemas de Gestión de Flujos de Trabajo (*Workflow Management system* o WFMS), Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS), motor de flujos de trabajo, motor de procesos. Aunque BPMS es el entorno más completo que trae todos los componentes integrados, entre los que están motor de flujos de trabajo, panel de control, interfaz de usuario, APIs(Interfaz de programación de aplicaciones) de integración y en algunos casos un Bus de Servicios Empresariales(*Enterprise Service Bus* o ESB)(Histpass, 2014).

4.8.5 Elementos claves en la Gestión de Procesos de Negocio Definida la Gestión de Procesos de Negocio (BPM) y sus beneficios es fundamental contextualizar una serie de elementos críticos que tarde o temprano deben ser considerados se necesitan para que las iniciativas BPM tengan éxito en las organizaciones. (Brocke, J; Rosemann, 2010) identifican seis elementos claves que se detallan a continuación:

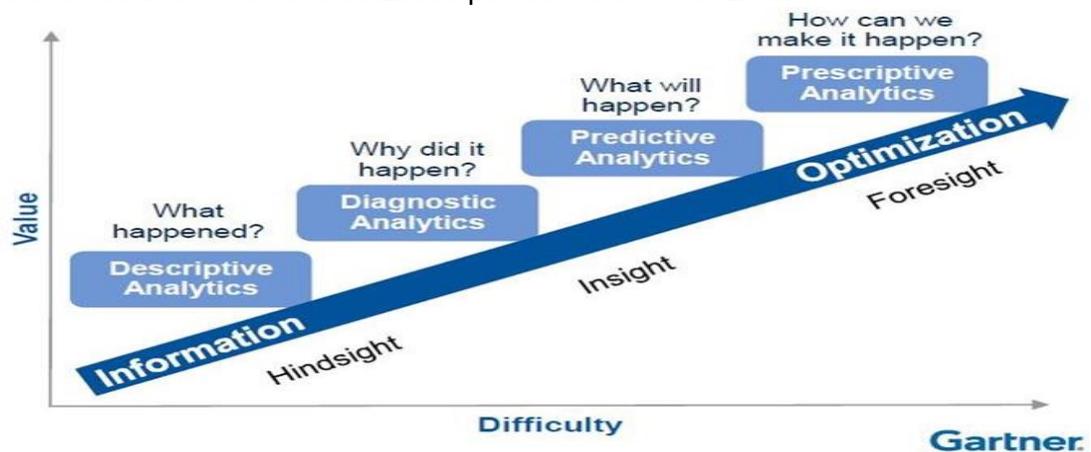
- **Alineamiento estratégico:** BPM debe estar alineado con la estrategia general de una organización. Se define como el vínculo estrecho de las prioridades organizacionales y los procesos empresariales que permitan acciones efectivas para mejorar el rendimiento del negocio. Los procesos deben ser diseñados, ejecutados, gestionados y medidos de acuerdo a las prioridades estratégicas.
- **Gobernanza:** Gobernabilidad BPM establece adecuada y transparente rendición de cuentas en términos de roles y responsabilidades para diferentes niveles de BPM (portafolio, programas, proyectos, operaciones). Otras áreas de este factor son el seguimiento de estándares, en continuo control, en el diseño de los procesos de toma de decisiones y recompensa para guiar las acciones relacionadas a los procesos.
- **Métodos:** En el contexto de BPM son definidos como un conjunto de herramientas y técnicas que permiten actividades a lo largo del ciclo de vida del proceso y dentro de las iniciativas BPM, técnicas como diseño, modelado, análisis, implementación, ejecución, control y mejora de procesos.
- **Tecnología de la Información (TI):** Fundamentales en las iniciativas BPM. Estas soluciones TI crecientemente se manifiestan en la forma de sistemas de información consientes de procesos, aquí clasifican los mencionados BPMS. Esto implica que el software tiene entendimiento explícito del proceso que necesita ser ejecutado.
- **Personas:** Individuos o grupos que continuamente mejoran y aplican sus habilidades y conocimiento de gestión de procesos en orden de mejorar el rendimiento de los procesos negocio. Capacidades BPM que fortalecen el capital humano de la organización y su ecosistema.
- **Cultura:** Factor de alto impacto en el éxito de BPM. Incorpora los valores y convicciones con respecto a una organización centrada en procesos, se trata de la receptividad al cambio de procesos y la adaptación. Todo esto crea un ambiente facilitador que complementa las iniciativa BPM.

4.9 CONCEPTOS CLAVES EN SISTEMAS DE GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

En el análisis de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio es fundamental contextualizar algunos conceptos claves para entender el universo BPM, y las características y funcionalidades de las diferentes plataformas BPM (BPMS o iBPMS). Entre estos están:

4.9.1 Analítica En el contexto BPM se refiere al proceso y al conjunto de técnicas estadísticas, matemáticas y descubrimiento de patrones para construir modelos de análisis y monitorear el estado, progreso, cambios en y alrededor de los procesos de negocio para entender que ocurrió (analítica descriptiva) y porque (analítica diagnostica), que está pasando (analítica en tiempo real) y predecir los estados futuros (analítica predictiva) y soportar la toma de decisiones (analítica prescriptiva) en pro de la optimización de los procesos (“Business Analytics,” 2016) (“Predictive analytics,” 2016) (“Real Time Data Analytics,” 2015) (“Prescriptive Analytics,” 2016). La siguiente figura describe el enfoque de cada una las técnicas analíticas utilizadas por las plataformas BPM, iniciando desde la analítica descriptiva y diagnostica que da comprensión acerca de qué y cómo que ocurrió, pasando por la predictiva que da visión acerca de lo que ocurrirá y finalizando con el apoyo a decisiones acerca de sucesos futuros que permitirá optimizar los procesos de negocio.

Figura 9. Técnicas analíticas utilizadas por las Plataformas BPM



Nota. Fuente: (“Predictive analytics,” 2016)

Según el tipo de disponibilidad de las capacidades analíticas y la información que suministra la analítica también se puede clasificar en:

- Analítica Activa**
 Conocida también como inteligencia continua para monitorear progreso de actividad y analizar actividades y cambios en y alrededor de los procesos(Hill et al., 2012, p.4). Es de naturaleza proactiva alertando a los usuarios con actualizaciones continuas en tiempo real.
 Suministra realimentación instantánea, continúa para conducir el curso del trabajo, para garantizar que se genera el resultado deseado a través de inteligencia en los procesos y BAM(Dunie, Rob;Schulte, 2015)
- Analítica Sobredemanda**
 Soporta decisiones o automatización de decisiones usando analítica predictiva o tecnología de optimización(Hill et al., 2012, p.4). Es reactiva porque espera a que los usuarios soliciten una consulta y luego entrega la analítica.

4.9.2 Monitoreo de actividades de negocio (BAM) Describe los procesos y tecnologías que mejoran la conciencia de la situación y permiten el análisis de los indicadores de rendimiento de negocio críticos basados en datos en tiempo real. BAM se utiliza para mejorar la velocidad y la eficacia de las operaciones de negocio por no perder de vista lo que está sucediendo y haciendo visibles los problemas rápidamente. El concepto puede ser implementado a través de diferentes tipos de herramientas de software (“Business Activity Monitoring,” 2015).

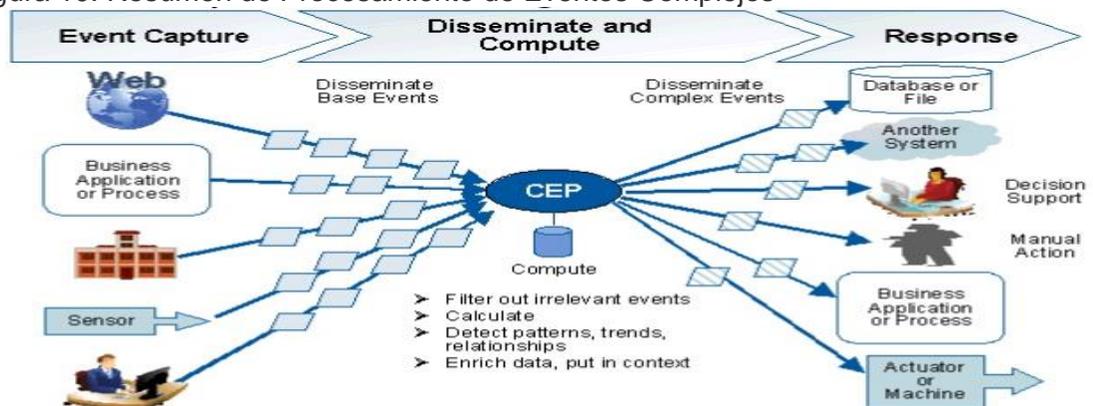
Dentro de las capacidades que se pueden agrupar en BAM están tantas(J. Sinur, 2009):

- Detectores de eventos, alarmas y disparadores
- Indicadores de Rendimiento Clave(KPIs) y cuadros de mando
- Herramientas descubrimiento de procesos
- Monitoreo gráfico de procesos
- Disparadores de procesamiento analítico

4.9.3 Procesamiento de eventos complejos (CEP) Es un tipo de procesamiento en el que los datos de entrada acerca de eventos se destilan en datos de eventos más útiles y de más alto nivel que dan conocimiento acerca de lo que está ocurriendo. CEP está basado en eventos porque el procesamiento se desencadena por la recepción de datos de eventos. CEP se utiliza para aplicaciones de inteligencia continua (analítica activa) altamente exigentes que mejoran el conocimiento de la situación y apoyan las decisiones en tiempo real(“Complex-Event Processing,” 2016).

En figura 10 se resumen las fases del procesamiento de eventos complejos: captura de eventos, aplicaciones, procesos de negocio, sensores, etc. Una posterior separación de los eventos base, y procesamiento de tales eventos complejos, filtrando los relevantes, realizar cálculos, detectar patrones, tendencias y relaciones, enriquecer los datos, colocar en contexto, y posterior separación de tales resultados(datos) para mejorar el conocimiento de la situación y apoyo de decisiones en aplicaciones, procesos, etc.

Figura 10. Resumen de Procesamiento de Eventos Complejos



Nota. Fuente: (Danisman, 2012)

Frecuentemente, el Procesamiento de Eventos Complejos es utilizado en la Gestión de Procesos de Negocio (BPM), de varias maneras:

- Eventos complejos usados para desencadenar procesos de negocio (tales como eventos de fraude invocando de flujos de trabajo de manejo de fraude).
- Monitoreo de procesos de negocio (cambios de estado) y el rendimiento del proceso.
- Gestión de Procesos dinámicos/complejos para soporte de flujos de trabajo, CEP controlando BPM, BPM basado en reglas y eventos, etc.
- Delegación de procesamiento de eventos en BPM a CEP para manejo de excepciones y otros complejos escenarios de manejo de eventos.

4.9.4 Descubrimiento de procesos de negocio(Jadhav, 2011) Disciplina de BPM es una forma técnica para extraer el proceso implementado o mejorarlo, validar con los propietarios de los procesos, y crear una línea de base que da una casi exacta vista actual(AS-IS) de los procesos de negocio. También ayuda a identificar la jerarquía del proceso, los propietarios del proceso, las entidades del proceso, reglas de negocio, operaciones de proceso, y estados. La debida diligencia y el enfoque en la declaración del problema son la clave para la precisión del proceso descubierto. El descubrimiento de procesos se puede abordar a través de dos técnicas, que incluso se pueden combinar:

- Manual: Los analistas de procesos utilizan técnicas de entrevista para derivar los procesos.
- Automatizado: Los analistas de proceso utilizan herramientas de descubrimiento de procesos automatizados que pueden extraer el proceso de la base de datos o en los registros disponibles en los sistemas de información.

4.9.5 Composición de aplicaciones basadas en modelos En nuestro contexto se refiere a la creación y desarrollo de aplicaciones compuestas de funciones heterogéneas en flujos de proceso y opcionalmente con reglas, que deben ser explícitos en los modelos. La composición se realiza a través de un entorno que soporta interfaz de usuario para construir modelos combinando elementos como aplicaciones, portales, interfaces de usuario móviles y/o enriquecidas para el cliente(Dunie, Rob;Schulte, 2015).

4.9.6 Orquestación de procesos de negocio Una vez implementado un proceso, un motor de ejecución controla (orquesta) las actividades e interacciones del modelo del proceso, gestionando la ruta de las tareas a las personas según las reglas definidas en el modelo. Facilitando la ejecución coherente y oportuna de los servicios vinculadas al proceso y proporciona la transformación de valor añadido de entradas e información en salidas y resultados (Garimella, 2008). Incluso se puede describir un diagrama al igual que en el modelo del proceso para describir la ejecución del proceso, puede generarse BPEL a partir de un diagrama de proceso de negocio BPMN. BPEL es un

lenguaje basado en XML para describir la secuencia completa de las operaciones de procesos de negocio en el que todas las tareas están implementadas por servicios web, pretende ser una descripción que puede ejecutar un motor BPEL (“Generación de BPEL para procesos de negocio,” 2016).

4.9.7 Simulación de procesos de negocio(Stuart, 2014) Simulación de procesos de negocio desempeña un papel importante en la mejora continua de los procesos de negocio en la disciplina BPM. Ejecutando simulaciones de procesos se puede:

- Testear diseños(flujos de trabajo) y probar cambios en el proceso de negocio
- Identificar el más efectivo flujo de proceso (optimizar) y ayudar a prevenir problemas que puedan aparecer durante la ejecución del proceso.
- Medir desempeño e identificar cuellos de botella
- Predecir el desempeño de procesos de negocio en condiciones específicas.

4.9.7.1 Testeo de procesos de negocio(Kumar, 2014) En el proceso de automatización de Procesos de negocio en BPM es fundamental el testeo de los procesos de negocio, este testeo se puede clasificar en dos tipos:

- Testeo de los flujos de trabajo de los procesos
Valida el diseño del flujo de trabajo del proceso, además este flujo frecuentemente envía datos a varios sistemas, se integra con servicios web, crea eventos, envía notificaciones y asigna (a responsables) tareas del flujo de trabajo que pueden tener sus propias reglas. Por lo que es necesario verificar todos estos aspectos de funcionalidad, identificar defectos desde una perspectiva de aseguramiento de calidad antes de que sea desplegado desde un ambiente en vivo.
- Testeo del rendimiento de los procesos
Una vez el proceso está estable, la realización de pruebas de rendimiento a través de pruebas de carga u otras técnicas es importante porque el proceso puede fallar en un ambiente de producción debido a su inhabilidad de responder a los requerimientos de los clientes en el tiempo estipulado. Aspectos como escalabilidad, pérdidas de memoria, bloqueos de memoria mientras sirve requerimientos de múltiples usuarios y cuellos de botella del servidor de aplicaciones de procesos.

4.9.8 Optimización de procesos de negocio La optimización de procesos de negocio es un enfoque sistemático que enfatiza en la repetitividad y sustituye las mejoras de una sola vez. Cambia el enfoque a la innovación empresarial o a lo que debería ser diferente en un proceso (resultados de negocio), y no sólo la recopilación de requisitos o el modelado de procesos. El énfasis en la optimización es el cambio integral, no la mejora de forma incremental en sistemas o procesos, pero re-ingeniería de la empresa para obtener mejoras a través de la explotación de la tecnología emergente(“Business Process Optimization,” n.d.).

4.9.9 Gestión de procesos de negocio social (BPM Social) Se refiere a la intersección de la gestión de procesos de Negocio (BPM) y la colaboración social (BPM Social). Este concepto se basa en la premisa de que el trabajo es una combinación de personas que se sirven de tecnología para realizar una serie de procesos. Cuando surgen dificultades al encontrarse actividades no estructuradas, las tecnologías sociales ayudan a las personas a colaborar y compartir información de manera eficaz, pero es posible que no sean adecuadas para estructurar el proceso de trabajo. Por las ventajas y las debilidades de los dominios de personas y procesos de una compañía el objetivo de la BPM social es reducir las interacciones poco eficaces y hacer un mejor uso de los recursos disponibles. Es un método más eficaz para que el software refleje el trabajo tal y como se lleva a cabo actualmente en la Empresa(“BPM inteligente y social,” 2012).

4.9.10 Gestión de casos(Kitson et al., 2012) Definido el caso como una colección de tareas, procesos, acciones y documentación enfocada a un objetivo de negocio se puede definir la gestión de casos como un problema de proceso que es más difícil de tratar debido a sus características dinámicas. Por lo general, el proceso se define parcialmente por plantillas de caso según su tipo, pero con la flexibilidad para cambiar en tiempo de ejecución para cada caso. Los pasos reales e información necesaria para completar cada caso están determinadas por una combinación del juicio humano, reglas y eventos. Los desafíos típicos que pueden ser resueltos con un sistema que soporte gestión de casos son:

- Sistemas legados dispares enfocados a grupos de negocio específicos
- Poca o nula colaboración entre los grupos que manejan el caso
- Capacidad limitada de reportes sobre los casos
- No resolución automática de casos basados en reglas de negocio predefinidas
- Falta de maneras consistentes de llevarle la pista al caso y retroalimentar acerca del caso a los interesados

4.9.11 Gestión de datos maestros (MDM) Un completo método para posibilitar a una empresa a enlazar todos sus datos críticos a un archivo, llamado archivo maestro, que proporciona un punto común de referencia. Apropiadamente hecho, MDM, dinamiza el intercambio de datos(“Master data management,” 2015).

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la era actual el área de las Tecnologías de la Información y Comunicación(TIC) ha alcanzado un auge único y crecimiento que parece no tener límite, impulsado por un mundo globalizado en donde el cambio es constante y en donde estas cada vez ganan más protagonismo en la forma en como realizamos nuestras labores personales y empresariales. Así, el entorno global que envuelve nuestras vidas y organizaciones es cada vez más dinámico y exige una rápida adaptación al cambio acompañada de una mejora continua que soporte la supervivencia de nuestras organizaciones a través de la competitividad, pero esto solo se logra mejorando la respuesta al cambio, eficacia y eficiencia de los procesos que soportan las organizaciones a través de un ciclo de mejora continuado.

La tendencia hoy es un paradigma de gestión orientado a los procesos, uno de los enfoques que promueve esta idea es la Gestión de Procesos de Negocio o *Business Process Management* (BPM). En cuanto a su definición BPM significa diferentes cosas para diferentes personas, pero una definición bastante completa y dada por Gartner, una de las compañías líderes en la investigación y asesoría en tecnología de la información expone BPM como: Una práctica de gestión que proporciona la gobernanza del entorno de los procesos de negocio hacia el objetivo de mejorar la agilidad y el rendimiento operativo. BPM es un enfoque estructurado que emplea métodos, políticas, métricas, prácticas de gestión y herramientas de software para gestionar y optimizar las actividades y procesos de una organización de forma continua(Melenovsky, M; Sinur, J; Hill, J; McCoy, 2005).

Por los claros beneficios el interés en el tema crece rápidamente en el mundo y prueba de esto es un análisis sobre la adopción de las tecnologías principalmente en Europa y Norte América sobre diferentes tecnologías, publicado periódicamente por una compañía reconocida mundialmente llamada Forrester, que se dedica a la asesoría en temas de tecnologías de la información. Este análisis(Miers, 2013) muestra una encuesta realizada a 520 de sus clientes en las regiones mencionadas centrada en responder cuáles de estas planeaban implementar BPM en el corto plazo (Figura 1), que como se puede observar concluye que más del 50% de las compañías encuestadas han implementado o están implementando BPM y un 30% adicional está interesado en hacerlo.

Otro análisis del año 2016 de BPTrends una consultora especializada en procesos de negocio a más de 100 afiliados alrededor del mundo que impulsan temas de negocio en diferentes organizaciones arroja que el 86% de tales organizaciones están comprometidas en BPM desde el nivel directivo, con múltiples o algunos proyectos BPM(Paul Harmon, 2016). Esto sin duda refleja que en la actualidad muchas organizaciones en el mundo tienen un compromiso general hacia esfuerzos concretos de mejora de sus organizaciones a través de la gestión de la mejora de sus procesos impulsados con proyectos BPM.

Ahora en Latinoamérica y específicamente en Colombia existen varios casos de éxito en nuestras organizaciones tales como las referenciadas por el club BPM("Club-BPM," n.d.) y BPM Latino("BPM-Latino.com," n.d.), entidades dedicadas a la promulgación, impulso y formación de BPM en España y Latinoamérica. Casos como los del Ministerio de la Información y las Comunicaciones (MINTIC), Constructec, Escuela Colombiana de Ingeniería, Promotora de Café de Colombia, Allianz Colombia, Gas Natural Colombia, Ministerio del Interior de Colombia, UNE, Además del éxito con proyectos BPM en otras empresas tales como el Grupo Aval, Carbones del Cerrejón, Colpensiones, los

referenciados por proveedores de BPM como ProcessMaker("ProcessMaker," n.d.-a) como implementación de procesos de contratación, gestión de pedidos en la universidad Nacional de Colombia, y la empresa UNE con la implementación de más de 50 procesos en sus área de ventas y servicios, o el referenciado por Bonitasoft("Bonitasoft," n.d.-b) que implementaron el proceso de la impresión y distribución de las papeletas electorales de la División Política Electoral (Divipol) de Colombia para garantizar más transparencia, de entre muchas otros casos de éxito en nuestro país.

Ahora queda claro que BPM es una disciplina vigente y con éxito en muchas regiones del mundo y específicamente en nuestro país, principalmente en grandes compañías como las referenciadas anteriormente, pero con muy poca evidencia de su presencia en las pymes, porque la adopción requiere alineación de la estrategia empresarial con tal metodología como lo plantea BPM y una inversión subyacente considerable.

Partiendo de la base de que las Mipymes representan el 96%(*Informe Nacional de Competitividad 2013-2014*, 2013) de la empresas en Colombia y que el costo de proyectos BPM puede ser bastante alto como lo sugiere Gartner en un estudio realizado con 600 compañías medianas a grandes en 14 países alrededor del mundo, que mostro que la más común inversión inicial entre BPM estuvo entre \$ 100.000 y \$ 200.000 dólares(Jones, 2011). Otra medida de lo alta que puede ser la inversión en BPM lo da un análisis reciente de BPTrends a más de 100 afiliados alrededor del mundo relacionados al tema de BPM profesionalmente arrojó que el 52% de tales organizaciones han gastado hasta \$ 500.000 dólares en BPM y el resto cantidades superiores en BPM(Paul Harmon, 2016). Además, en nuestro contexto el factor de que la mayoría de nuestras empresas desconocen el tema de BPM y es poco viable que se invierta una suma considerable en algo que no conoce. Con base en esto es necesario indagar una buena alternativa que reduzca los costos en cuanto al factor que concentra el mayor gasto, el software para la Gestión de Procesos de Negocio (BPMS) necesario para los proyectos, en pro de facilitar la adopción de tal disciplina por parte de nuestras compañías y subsecuentemente ayudar a reducir la brecha y el atraso tecnológico de nuestras organizaciones con respecto a las más adelantadas.

Ahora expuesta la problemática y partiendo de la base que Forrester(Miers, 2013) ha identificado 52 BPMS en el mercado, nuestro objetivo es realizar una comparación de dos Sistemas para la Gestión de Procesos de Negocio entre las opciones del mercado, que por las razones de importancia de costo expuestas deberán ser libres o tener una versión libre y ser representativos en este segmento, de tal forma que nuestro trabajo aporte claridad sobre los parámetros que permitan la comparación y faciliten la selección de un BPMS que soporte de la mejor manera posible una iniciativa BPM en las organizaciones interesadas. Con base en nuestro objetivo definimos el problema de investigación de la siguiente manera:

¿De qué manera se comparan y se selecciona entre dos BPMS libres en el mercado?, problema que a su vez desprende en otros subproblemas:

1. ¿Cómo se seleccionan las dos BPMS libres a comparar si existen muchos en el mercado?
2. ¿Cuáles son los parámetros sobre los que se deben comparar las herramientas?
3. ¿Cómo comprobar las prestaciones de los BPMS, identificando ventajas y desventajas para abordar una iniciativa BPM?

Problemas semejantes se han abordado por otros autores referenciados en el estado del arte, con diferentes aproximaciones y diferentes niveles de profundidad, unos muy

superficiales como el expuesto por (P Harmon, 2007), otro (ter Hofstede et al., 2008) muy enfocado en análisis de solo uno de los componentes de un BPMS, el motor de flujos de trabajo y su soporte a BPMN, con la particularidad que dos de las herramientas analizadas han perdido vigencia en la actualidad. Algunos estudios (Hill et al., 2012; Miers, 2013; Schulte & Cantara, 2014; Dunie, Rob; Schulte, 2015) muy enfocados en la evaluación del proveedor, más que de la mismo BPMS y sin especificación clara sobre los parámetros utilizados para la evaluación del BPMS, y sobre escenarios muy modernos sobre los que BPMS libres pueden no operar aun. Otra publicación (Hafrén et al., 2008) que hacen aportes a la comparación de BPMS libres, algo antiguos para la evolución que tiene hoy en día el BPM, y como el mismo autor lo sugiere, debe ser tomado como una instantánea en el tiempo por el avance continuo del BPM, además de no argumentar como se seleccionaron los BPMS libres a comparar y centrados en parámetros definidos por expertos de los que no se da mayor referencia.

Expuesto esto y partiendo de la premisa de que el BPM es un concepto cambiante y en constante evolución es necesario llevar a cabo un estudio actual sobre el tema planteado y que a su vez permita consolidar los avances de otras publicaciones relacionadas de varios autores, tomarlas como base y complementarlas para definir y establecer los parámetros relevantes para evaluar un BPMS hoy en día, conocer los BPMS libres más representativos a la fecha, y analizarlas respecto a su documentación, material de ayuda y un proceso de negocio que permita identificar sus características, ventajas y desventajas.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio comparativo de dos herramientas software libre de Gestión de Procesos de Negocio (BPM) que permita su análisis identificando sus características, ventajas y desventajas para abordar la automatización de procesos de negocio con el estándar BPM.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el estado del arte de estudios comparativos de herramientas software BPM.
- Seleccionar para el análisis comparativo dos herramientas software BPM libres mejor posicionadas de un grupo respecto a una calificación de parámetros/métricas enfocadas en aspectos de éxito del proveedor/herramienta BPM.
- Definir los parámetros para el análisis comparativo de las dos herramientas software BPM seleccionadas en el estudio, partiendo de la base de los análisis de herramientas BPM hechas por firmas como Gartner, Forrester, entre otros.
- Analizar comparativamente y calificar las dos herramientas software BPM seleccionadas respecto a los parámetros definidos para el análisis comparativo, identificando sus principales características, posibles ventajas y desventajas.
- Seleccionar la Herramienta software BPM libre del estudio en la que se identifiquen las mejores características para el éxito de implementación de un proceso de negocio con el estándar BPM.
- Establecer e implementar un prototipo de un proceso de aprobación de crédito utilizando la herramienta software BPM seleccionada.

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación enfocado a responder las preguntas planteadas inicia con un análisis detallado de la literatura en el área de la Gestión de Procesos de Negocio y específicamente en la comparación de Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (BPMS) de diferentes fuentes y analistas de tecnología como Gartner, Forrester, u otros que nos permitan elaborar un análisis detallado del estado del arte en el tema, apoyado en literatura conceptual sobre el tema, de forma que nos posibiliten consolidar y comprender los conceptos BPM, identificar los parámetros a utilizar en el marco de comparación de los BPMS y simultáneamente identificar un listado de los BPMS libres más representativos en el mercado. Una vez identificados los BPMS libres más representativos se diseña un método de filtrado consistente en unos parámetros (criterios) enfocados en el éxito de los proveedores/herramientas para evaluarlos/calificarlos y obtener los dos BPMS a comparar. Luego se consolidarán los parámetros de comparación de los BPMS de los obtenidos en el estado del arte y literatura BPM que aplique para los BPMS de forma que se obtenga un marco de evaluación/comparación sólido.

Luego se procederá a establecer un prototipo de un proceso de aprobación de crédito desde la perspectiva BPM tomando como base el de una entidad que maneje créditos al público (HG Constructora), sustentado en una recopilación de información de tal proceso y teniendo presente que BPM no está implementado en tal organización y que el proceso solo está sistematizado en una parte, gran parte se realiza de forma manual. Luego, ya definidos los BPMS libres y los parámetros del marco de evaluación/comparación se realiza un análisis de cada una de las herramientas respecto a un grupo filtrado de tales parámetros, seleccionando para evaluar solo los parámetros que se consideren viables y más relevantes en nuestro contexto de investigación y para nuestro objetivo. Tales parámetros se evalúan realizando pruebas prácticas en las herramientas tomando como base documentación, material de las mismas y/o partes del proceso establecido, se identificarán las ventajas y desventajas comparativamente, de forma que se obtenga un análisis comparativo de los dos BPMS con su respectiva calificación.

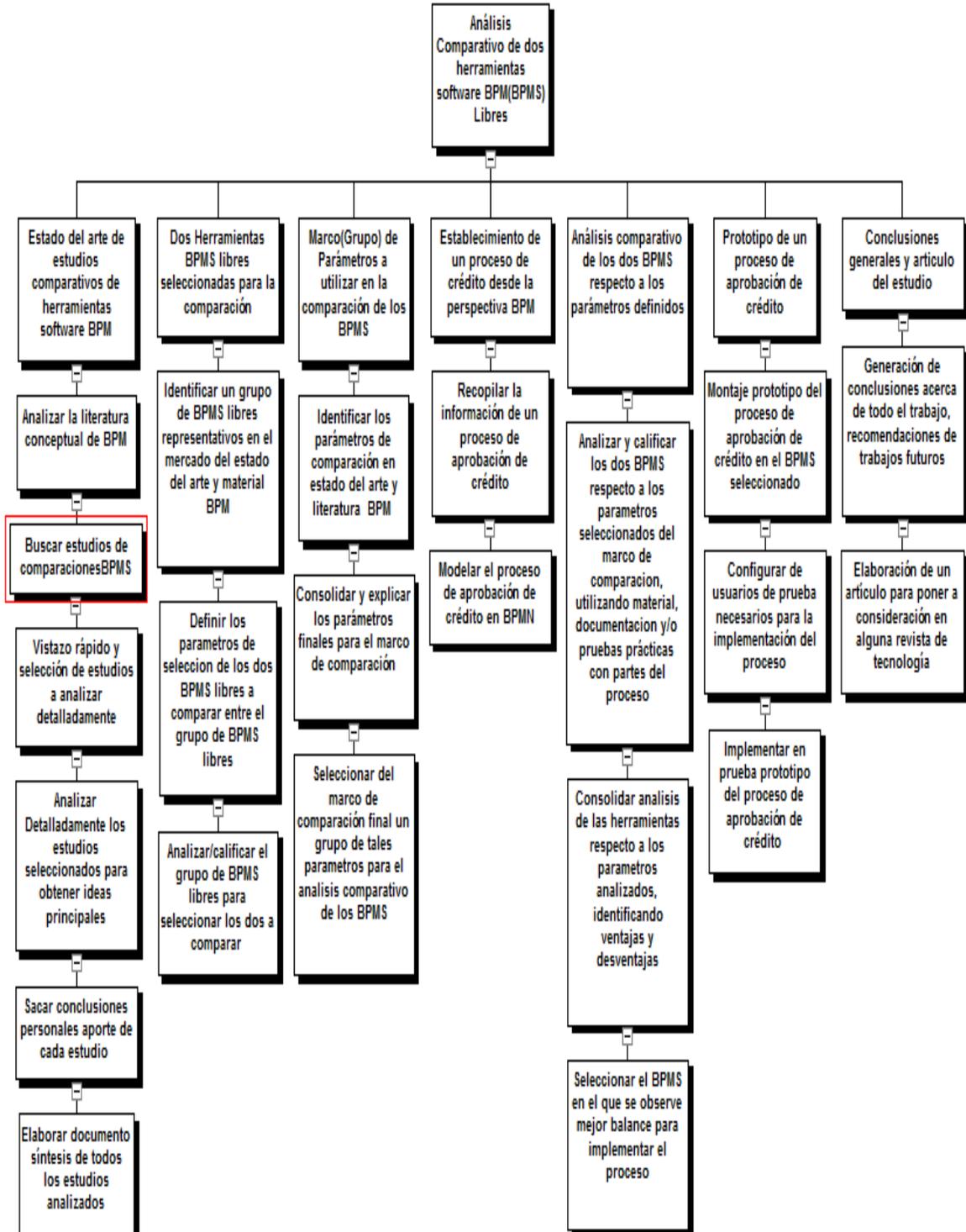
Comparadas las herramientas se implementará en forma de prototipo el proceso de aprobación de crédito en la herramienta BPMS en la que se identifique el mejor balance (entre ventajas y desventajas) obtenido de la comparación. Realizada la comparación y la implementación del proceso se procederá a sacar las conclusiones, recomendaciones para trabajos futuros y la generación de un artículo para poner a consideración en alguna revista de tecnología.

7.2 ACTIVIDADES

Un resumen de las actividades descritas del proyecto se presenta en forma de una estructura de desglose de trabajo (figura 6) que avanza de izquierda a derecha y parte de los entregables identificados en el proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.

Figura 11. Estructura de Desglose Estructurado del Proyecto

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. (Continuación)

N.	Descripción de la Actividad/Mes-Semana	M1				M2				M3				M4				M5				M6				M7				M8				M9				M10				M11				M12							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		12	Seleccionar del marco comparación grupo parámetros para análisis comparativo de los BPMS																																																		
13	Recopilar la información de un proceso de aprobación de crédito																																																				
14	Modelar el proceso de aprobación de crédito en BPMN																																																				
15	Analizar/calificar dos BPMS con parámetros del marco comparación, utilizando documentación y/o pruebas prácticas																																																				
16	Modelar el proceso de aprobación de crédito en BPMN																																																				

Tabla 12. (Continuación)

N.	Descripción de la Actividad/Mes-Semana	M1				M2				M3				M4				M5				M6				M7				M8				M9				M10				M11				M12							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
17	Analizar/calificar dos BPMS con parámetros de comparación utilizando material, documentación, pruebas proceso																																																				
18	Consolidar análisis de las herramientas con parámetros analizados, identificando ventajas y desventajas																																																				
19	Seleccionar el BPMS en el que se observe mejor balance implementación del proceso																																																				
20	Montaje prototipo del proceso de aprobación de crédito en el BPMS seleccionado																																																				

7.4 RECURSOS NECESARIOS

Los recursos materiales están descritos en el presupuesto, que describe todos los recursos que generan costo incluido la dedicación parcial (tiempo no laboral) del estudiante y la asesoría del director de proyecto.

7.4.1 Presupuesto

El presupuesto total estimado de proyecto asciende a un valor de \$ 32.200.000.

Tabla 14. Presupuesto total del proyecto

Numero	Recurso	Valor	Observación
1	Equipo portátil	\$ 2.000.000	Máquina de rendimiento alto para realizar todas las pruebas
2	Papelería e Impresiones	\$ 150.000	Impresiones varias de material, informes, borradores
3	Energía eléctrica e Internet	\$ 400.000	
4	Transporte	\$ 350.000	Traslados a universidad a investigar, a reuniones con el profesor
5	Investigador	\$ 21.000.000	Tiempo parcial del investigador para la realización del análisis por 16 meses a \$1.500.000 mes
6	Director	\$ 8.000.000	Tiempo asesoría del director del proyecto a lo largo de los 16 meses del proyecto
7	Costos imprevistos	\$ 300.000	Costos imprevistos a lo largo del proyecto
TOTAL		\$ 32.200.000	

Nota. Fuente: Elaboración propia

8. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, daremos desarrollo a cada uno de los objetivos del proyecto enfocados en los resultados esperados, descritos en detalle en la estructura de desglose de trabajo de la figura 11, exceptuando el análisis del estado del arte que se describió de manera muy detallada y con sus respectivas conclusiones en la sección 2 y constituyo la base para el desarrollo del resto del proyecto.

8.1 SELECCIÓN DE LAS DOS PLATAFORMAS BPM PARA SU COMPARACIÓN/EVALUACIÓN

La selección de las dos plataformas BPM que se evaluarán contra los criterios del marco de evaluación en la siguiente sección, en este punto inicia con el establecimiento de un grupo de parámetros de inclusión/selección y la escogencia de un grupo de plataformas BPM de entre las cuales se seleccionarán dos según su puntuación respecto a tales parámetros de inclusión.

8.1.1 Definición de los parámetros de inclusión/selección de las dos plataformas BPM

En el proceso de selección de los BPMS libres a analizar en nuestro estudio se definió un marco de inclusión/selección que define los parámetros tenidos en cuenta para tal tarea, partiendo de la información recabada de dos fuentes:

1. A partir de los parámetros de inclusión de las publicaciones analizadas en nuestro estudio, principalmente las de Gartner y Forrester acerca de BPMS/iBPMS se cruzaron y se seleccionaron los que se consideraron relevantes en nuestro contexto de análisis de BPMS libres y teniendo en cuenta que estamos más enfocados a los temas técnicos de tales plataformas BPM libres y no en un análisis de mercado BPM. El cruce y categorías seleccionadas (números 1, 3, 5,7) como parámetros de inclusión para nuestro análisis se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 15. Cruce y selección de los parámetros de inclusión y exclusión de publicaciones del estado del arte

Núm.	Parámetro	Descripción	Publicación	Detalles	Observación acerca de selección del criterio en nuestro estudio
<u>1</u>	Reconocimiento Plataforma	<ul style="list-style-type: none"> Reconocido por Gartner como un BPMS (2010). Reconocimiento por Gartner como un iBPMS (2012). 	Gartner: 2010, 2012		En nuestro caso será un parámetro aplicable porque el reconocimiento de la plataforma BPM por parte de analistas especializados garantiza que el producto clasifica como tal y está vigente.
2	Funcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> El producto cumple con todas las capacidades necesarias para soportar los cuatro escenarios de uso definidos para un BPMS/iBPMS, y Gartner los reconoce como tal (2010, 2014). Capacidades que permitan direccionar el caso de uso de Operaciones de Negocio Inteligente (IBO) (2012) Algún tipo de soporte a los casos de uso explicados por Forrester: Gestión dinámica de casos, flujos de trabajo humanos, Procesamiento directo (2013) Soporte programas BPM a través de buenas prácticas (2013) 	Gartner: 2010, 2012, 2014 Forrester 2013	Escenarios BPMS: Implementación de solución de procesos, programas de mejora continua, soporte iniciativas transformación de negocio, rediseño SOA.	Este parámetro a pesar de ser relevante para el análisis no será seleccionado como una categoría de inclusión para el análisis ya que el hecho de medir si la herramienta direcciona o no los casos de uso implica un análisis de capacidades que son las que soportan cada caso de uso, y esa es la etapa posterior en nuestro estudio.
<u>3</u>	Descargas	Mayor cantidad de descargas de los repositorios de libre descarga para los BPMS libres	(ter Hofstede et al., 2008)		Este parámetro partiendo de la base que nuestro enfoque está en las plataformas BPM libres es fundamental para aplicar como criterio de selección, la cantidad de descargas de la plataforma es una medida muy importante de su uso

Tabla 10. (Continuación)

Núm.	Parámetro	Descripción	Publicación	Detalles	Observación acerca de selección del criterio en nuestro estudio
4	Componentes	Soporte a los 10 principales características de un iBPMS	Gartner 2014, 2015	Orquestación de procesos, composición basada en modelos, administración de contenido, interacciones humanas, inteligencia de procesos y BAM, procesamiento de reglas, conectividad, gestión.	Este parámetro a pesar de ser relevante para el análisis no será seleccionado como una categoría de inclusión para el análisis ya que el hecho de saber si la plataforma BPM tiene tales características implica evaluar sus prestaciones, y esa es la etapa posterior en nuestro estudio.
<u>5</u>	Industria	Tecnologías de propósito general a cualquier tipo de industria o proceso.	Gartner 2010, 2012		Este parámetro es importante porque que la plataforma BPM libre seleccionada pueda aplicarse en cualquier industria y para verificarlos basta con conocer sus servicios a través de su página u otros similares.
6	Implementación	Referencias de clientes que hayan desplegado soluciones IBO exitosamente.	Gartner 2012, 2014		Este parámetro no será seleccionado porque para poder darle respuesta tendríamos que realizar un análisis de implementación en el mercado y no es nuestro enfoque, está más orientada a temas técnicos.
<u>7</u>	Clientes	Producto vendido a usuarios finales que buscan direccionar algún escenario de uso BPMS/iBPMS.	Gartner 2010, 2012, 2014		Se podría evaluar una consulta general de clientes que en sus muchos casos publica el mismo proveedor de la herramienta en página corporativa y daría una medida que tan usado es el producto en la industria

Tabla 10. (Continuación)

Núm.	Parámetro	Descripción	Publicación	Detalles	Observación acerca de selección del criterio en nuestro estudio
8	Presencia	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma BPM con presencia en al menos dos continentes (2010, 2015). Plataforma BPM con presencia en al menos cuatro continentes (Forrester). 	Gartner 2010, 2015 Forrester 2013, 2014		Este parámetro no será seleccionada porque para evaluarla tendríamos que realizar un análisis de mercado y no es nuestro enfoque
9	Oferta	Provee oferta SaaS o Paas	Gartner 2015	Se vende como SaaS o PaaS	Este parámetro no será seleccionada porque es un parámetro de evaluación de la herramienta
10	Integración	Vendedor proporciona todas las capacidades deseadas para un BPMS como un Sistema.	Gartner 2010	Con la impresión de ser un solo sistema, así este conformado por diferentes componentes .	Este parámetro no será seleccionada porque es un parámetro de evaluación de la herramienta
11	Interés	<ul style="list-style-type: none"> Producto interesa a los clientes de Gartner y compite con otros productos en el cuadrante mágico (2010). Producto interesa a los clientes y no clientes de Gartner y compite con otros productos en el cuadrante mágico (2012). Producto referenciado por los clientes Forrester (2013). 	Gartner 2010, 2012 Forrester 2013		Este parámetro no será seleccionada porque para evaluarla tendríamos que realizar un análisis de mercado y no es nuestro enfoque

Nota. Fuente: (Sinur & Hill, 2010)(Hill et al., 2012)(Schulte & Cantara, 2014)(Dunie, Rob;Schulte, 2015)(Miers, 2013)(ter Hofstede et al., 2008)

2. Con base en el conocimiento adquirido a través del análisis de todas las publicaciones, artículos, publicaciones, paginas, se agregaron unos parámetros adicionales que se consideraron relevantes para seleccionar la plataforma BPM libre:
 - Comunidad: Al ser nuestro enfoque BPMS libres, es fundamental como para cualquier herramienta libre, o al menos con una versión comercial libre una comunidad que respalde e impulse los avances.
 - BPMS con versión comercial: Nuestro estudio está enfocado a ser una herramienta que ayude a seleccionar una plataforma BPM para pequeñas/medianas compañías en nuestro medio, que necesiten un producto como tal y que pueden estar iniciando en el tema BPM. Esto implica que a medida que se evolucione en madurez BPM en tales organizaciones es donde se van a requerir funciones más sofisticadas que sin duda están más cercanas a las plataformas BPM propietarias como lo resaltan las publicaciones analizadas, por lo que es más recomendable iniciar con una versión libre de un BPMS comercial que la tenga, de forma que se pueda evolucionar la herramienta con las necesidades.

Claros los parámetros de inclusión/selección en el estudio se consolidan en la siguiente tabla y se ponderan para luego aplicarlos a un primer grupo de BPMS del que saldrán dos.

Tabla 16. Parámetros finales de inclusión/selección de las plataformas BPM libres en el estudio

Numero	Parámetro	Valor Máximo Ponderación	Observación
1	Reconocimiento Plataforma BPM entre las publicaciones de analistas reconocidos	10	Plataforma BPM referenciada en las publicaciones analizadas en el estado del arte de los analistas Gartner y Forrester
2	Cantidad Mundial descargas plataforma BPM en repositorios de libre descarga	5	Se analizaron la cantidad mundial de descargas de la plataforma BPM desde sourceforge.
3	Porcentaje descargas plataforma BPM en Colombia respecto a la mundial	5	Porcentaje de descargas de la plataforma BPM de sourceforge en Colombia respecto a la mundial de la misma plataforma, esto midió cuanto repercute en Colombia.
4	Diversidad de industrias en las que la Plataforma del proveedor BPM pueda ser utilizada.	5	Tipos de industrias en las que plataforma BPM se pueda utilizar, evaluado con consultas de los servicios ofrecidos en las páginas empresariales principalmente.
5	Nivel de importancia de los clientes utilizan plataformas del Proveedor BPM	5	Nivel importancia plataforma BPM utilizada por clientes empresariales, se consultaron las páginas empresariales u otros
6	Nivel de fortaleza de la comunidad alrededor de la plataforma BPM	10	Estimación tamaño de comunidad alrededor de la plataforma BPM libre con factores como foros, usuarios, u otros
7	Plataforma BPM libre en el todo el ciclo BPM y una versión propietaria	10 (Excluyente)	Plataforma BPM con versión libre y versión propietaria que tenga prestaciones evolucionadas

Nota. Fuente: Elaboración propia.

8.1.2 Selección de dos plataformas BPM libres aplicando los parámetros de inclusión

Consolidados y ponderados los parámetros se seleccionan un primer grupo de plataformas BPM (BPMS/iBPMS) para aplicar tales parámetros de forma que se seleccionen los dos que tengan mejor puntuación para aplicarles los parámetros del marco de evaluación/comparación a obtener en la siguiente fase. El primer grupo de plataformas BPM se selecciona evaluando el parámetro número 1 de los parámetros de inclusión (tabla 11) a partir del mismo análisis de la literatura, tomando en cuenta las menciones a las plataformas BPM que se clasifican como BPMS en Forrester (Miers, 2013) y Gartner (Sinur & Hill, 2010) (Hill et al., 2012) (Schulte & Cantara, 2014) (Dunie, Rob; Schulte, 2015), que referencian a cinco proveedores BPMS que son libres o tienen una versión libre, o algunos de sus componentes libres (ver tabla 12). Además, explorando otras plataformas libres con funcionalidades BPM reconocidas por la comunidad de software libre que pueden ser incluidas en el grupo para analizar, se puede encontrar Alfresco Activiti, que es una plataforma BPM totalmente libre, por lo que la incluiremos en nuestro primer grupo.

Tabla 17. Proveedores BPMS libre o con versión libre referenciadas por Gartner, Forrester

Proveedor Plataforma BPM	Referencias que lo clasifican como BPMS	Cantidad referencias	Puntuación parámetro 1
BonitaSoft	Forrester 2013, Gartner 2012	2	4
Colosa (ProcessMaker)	Forrester 2013	1	2
Bizagi	Forrester 2013, Gartner 2010, 2012	3	6
Intalio	Forrester 2013, Gartner 2010, 2012	3	6
Red Hat	Forrester 2013, Gartner 2012, 2014, 2015	4	8
Activiti	Respaldada por marca Alfresco	0	0

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Definido el grupo de proveedores de BPMS que se evaluarán procedemos a realizar una revisión básica de los BPMS que ofrece cada uno y el tipo de licenciamiento para garantizar que sean libres o tengan una versión libre completa, que es el foco de nuestro análisis. En el caso del proveedor Red Hat se encuentran dos BPMS con versión libre (ver tabla 13).

Tabla 18. Descripción de los BPMS libres ofrecidos por los proveedores seleccionados

Plataforma BPM	Descripción	Versión libre
Bonita BPM ("Bonitasoft", " n.d.-b)	Modelar procesos, gestionar datos, integra con sistemas empresariales, construye y actualiza aplicaciones de negocio rápidamente.	<u>Edición Community</u> : Totalmente gratis, para construir aplicaciones de negocio basada en procesos en un entorno Open Source
Colosa ("ProcessMaker", " n.d.-a)	Gestor de procesos empresariales (BPM) que ayuda a las organizaciones de todos los tamaños para diseñar fácilmente, automatizar e implementar procesos de negocio.	<u>Process Maker Open Source</u> : Gratuito, recomendado para desarrolladores que trabajen en entornos de situaciones no críticas

Tabla 13. (Continuación)

Plataforma BPM	Descripción	Versión libre
bizagi("bizagi," 2016)	Sistema de Gestión de Procesos de Negocio completo que permite modelar, automatizar y transformar su negocio. Para esto cuenta con tres componentes principales el Modelador de procesos (bizagi modeler), bizagi Studio para construir las aplicaciones de procesos y Bizagi engine para ejecutar y controlar los procesos de negocio automatizados.	La licencia es por componente: 3. bizagi Modeler: Gratuito 4. bizagi Studio: Gratuito 5. bizagi Engine: Pago, aunque se pueden ejecutar procesos hasta con 20 participantes solo en ambiente de pruebas.
Intalio("Intalio," n.d.)	Intalio BPMS proporciona una completa plataforma de clase empresarial para diseñar, desplegar y gestionar los procesos de negocio más complejos	Intalio <i>Community</i> : A pesar de que se menciona, no fue posible obtenerla, ni tener claridad si aún se ofrece.
jBPM ("jBPM," n.d.) NOTA: Proyecto Red Hat	Es un sistema de gestión de procesos de negocio. Hace el puente entre los analistas de negocio y desarrolladores. Ofrece características de gestión de proceso tanto a los usuarios de negocio como a los desarrolladores.	jBPM <i>Open Source</i> : Cuenta con una única versión totalmente gratuita.
JBoss BPM Suite("Red Hat JBoss BPM Suite," n.d.) NOTA: Proyecto Red Hat	Es una plataforma para gestión de procesos de negocio. Posibilita a los usuarios de negocio y a los de TI a documentar, simular, gestionar, automatizar y monitorear procesos de negocio y políticas, así las aplicaciones pueden cambiarse más fácil y rápidamente.	JBoss BPM Suite, suscripción para desarrolladores: Es gratuita únicamente para desarrolladores que le den uso de forma individual. NOTA: En ambientes de pruebas y producción requiere de una suscripción paga.
Activiti("Alfresco ," n.d.)	Plataforma de gestión de procesos empresariales (BPM) del proveedor Alfresco orientada a desarrolladores y personas del entorno empresarial. Incorpora un motor de procesos de alto rendimiento que permite a las organizaciones gestionar una amplia variedad de procesos empresariales críticos. La plataforma se integra en todo un abanico de sistemas de ECM.	<i>Activity Community Edition</i> : Gratuito Es una versión con muchas menos prestaciones que la versión empresarial y está recomendada para desarrolladores y entusiastas técnicos que trabajen en ambientes no críticos.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de JBoss BPM Suite se omitirá del análisis con base en que su versión libre solo es gratuita para desarrolladores individuales, en el caso de ambientes de producción hay que pagar la suscripción("JBoss Developer FAQ," n.d.). Lo mismo ocurre con bizagi que tiene un modelador y un entorno de composición gratuito, pero la ejecución de procesos solo es gratuita en ambiente de pruebas. Casos que no aplican para el enfoque de nuestro estudio, que esta direccionado a plataformas BPM que se puedan utilizar sin pago en un entorno de producción empresarial. Otro que se omitirá del análisis es Intalio sustentado en que no fue posible encontrar ni siquiera en su página oficial un enlace de descarga de la

versión Community, se entiende que ya no está disponible la versión libre para este BPMS, por lo que no aplicaría para nuestro estudio.

Definido el grupo de BPMS del que se evaluarán sus versiones libres (Bonita BPM, ProcessMaker, jBPM, Activiti) contra los parámetros de selección/inclusión (tabla 11) para seleccionar los dos que se utilizarán en la siguiente fase de comparación, y ya contabilizadas las referencias de los autores acerca de los productos BPM para la primera categoría de inclusión/selección se procede a evaluar el resto de parámetros de inclusión.

La calificación del segundo y tercer parámetro de inclusión de los BPMS considerados en el estudio consiste en evaluar la cantidad de descargas de la versión libre de los BPMS seleccionados en un repositorio de libre descarga, en este caso seleccionamos SourceForge(“sourceforge,” n.d.) por ser uno de los más representativos en el tema del software libre, no se discrimina el tipo de sistema operativo y en cuanto a las fechas en la que se tabularán serán las correspondientes a las fechas comprendidas entre el 1 julio de 2015 y 10 de julio de 2016. Se cuantificaron las descargas mundiales y en Colombia junto a los respectivos porcentajes, incluido el porcentaje de descargas en Colombia respecto al total de cada plataforma. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 19. Descargas versión libre de BPMS seleccionados del repositorio SourceForge en el último año

Plataforma BPM	Cantidad/Porcentaje Total De Descargas					Puntuación Parámetro	
	Mundial	Colombia		País con > Numero		Criterio 2	Criterio 3
	Cantidad (100 %)	Cantidad	%	Cantidad	%		
Bonita BPM	68756	595	0.86 %	9534	13.86%	2	4
				Suiza			
ProcessMaker	93608	2254	2.4 %	16508	17.63%	3	5
				Usa			
jBPM	148213	757	0.51 %	58257	39%	5	1
				China			
Activiti	----	----	--	----	----	----	----

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabuladas las descargas se calificó (columna puntuación parámetro) respecto a los parámetros de inclusión/selección 2 y 3 dando un resultado que al contabilizar los dos parámetros hace la diferencia ProcessMaker y hay un empate entre Bonita BPM y jBPM, en el caso de Activiti no fue posible acceder a la información de las descargas, ya que no está disponible en SourceForge, solo en la página de uno de los aliados de su proveedor(“Activiti,” n.d.), y de ahí fue imposible recuperar el dato necesario. En especial el parámetro 3 es bastante relevante porque representa que porcentaje de las descargas mundiales de cada BPMS corresponden a Colombia. La siguiente grafica muestra otra vista compacta de la tabla que muestra tal importancia.

Figura 12. Descargas de plataformas BPM en el mundo vs Porcentaje en Colombia



Nota. Fuente: Elaboración propia

Después se procedió a evaluar el resto de parámetros de inclusión/selección específicamente los números 4, 5 y 6 (ver tabla 11), indagando y evaluando las páginas corporativas de cada proveedor:

Tabla 20. Análisis de los parámetros 4, 5, 6 del marco de inclusión/selección

Proveedor /Plataforma BPM	Parámetro 4		Parámetro 5		Parámetro 6	
	Análisis	Pun	Análisis	Pun	Análisis	Pun
BonitaSoft (Bonita BPM) ("Bonitasoft," n.d.-b)	Ofrece servicios para diferentes tipos de industrias como banca, finanzas, académicos, calidad, seguros, sector público, telecomunicaciones	4	Clientes bastante reconocidos en el mercado de Latinoamérica como la UNAM, Universidad Sydney, Directv, Ministerios del gobierno Francés, Xerox, Orange, Gobierno Islas canarias. Referencia una cantidad de clientes de más de 1000 alrededor de 75 países.	4	Comunidad alrededor de la plataforma BPM estimada en 120.000 miembros, enlazada desde su página corporativa. Tiene un foro buen catálogo de preguntas en varios idiomas de libre acceso, muy usable. Comunidad activa, en su gran mayoría con respuestas, en el que se puede publicar con solo inscribirse, además tiene una sección de blog en la que se publican temas técnicos, noticias, eventos de plataforma, y buen acceso a documentación por versión, ejemplos, etc.	9

Tabla 15. (Continuación)

Proveedor /Plataforma BPM	Parámetro 4		Parámetro 5		Parámetro 6	
	Análisis	Pun	Análisis	Pun	Análisis	Pun
ProcessMaker ("ProcessMaker," n.d.-a)	Ofrece servicios para universidades, finanzas, seguros, sector público, servicios de salud, telecomunicaciones, manufactura	4	Cliente reconocidos en el mundo como Toyota, Lenovo, Universidad Nacional de Colombia, Banco de Sao Paulo, Siemens, TNT	5	Comunidad alrededor de la plataforma BPM estimada en 120.000 miembros, enlazada desde su página corporativa. Tiene un foro buen catálogo de preguntas en varios idiomas de libre acceso, muy usable. Comunidad activa, en su gran mayoría con respuestas, en el que se puede publicar con solo inscribirse, además tiene secciones de blog en la que se publican temas técnicos, noticias, eventos de plataforma, y buen acceso a documentación por versión, ejemplos.	8
Red Hat (jBPM) ("jBPM," n.d.)	No fue posible encontrar información de los tipos de industrias en las que opera las plataformas del proveedor BPM como tal, ni siquiera para JBoss BPM Suite	----	No fue posible encontrar información de los clientes del Proveedor que utilicen la plataforma BPM, ni siquiera para la versión JBoss BPM Suite	----	Comunidad respaldada por Red Hat, que es un líder mundial en el tema del software libre. Tiene un foro que se divide entre la página de JBoss Developer (producto asociado que usa jBPM como motor de procesos) y grupos de google, aunque en esta última la información no muy usable, y solo se encuentra en idioma inglés, aunque la mayoría de ítems tiene respuestas concretas. Además, tiene un chat y blog con noticias, temas de actualidad de la plataforma, aunque no muy organizado y con temas BPM en general más que solo enfocado en jBPM. Tiene otros recursos como buena documentación que muy bien organizada.	6

Tabla 15. (Continuación)

Proveedor /Plataforma BPM	Parámetro 4		Parámetro 5		Parámetro 6	
	Análisis	Pu n	Análisis	Pu n	Análisis	Pu n
Alfresco (Activiti) ("Activiti," n.d.)	Los tipos de industrias que se referencian por el proveedor en las que utilice su plataforma BPM se encuentran reclutamiento, soporte TI, contratación, casos empresariales.	2	No fue posible encontrar información de los clientes del Proveedor que utilicen la plataforma BPM	----	Una comunidad respaldada por Alfresco, aunque separada de la de los productos pagos. Una comunidad muy activa con un foro en solo inglés de usuario final con amplia cantidad de preguntas, clasificadas por componente y amplia cantidad de respuestas por varias preguntas, aunque también muchas sin resolver. Además, un foro enfocado a los desarrolladores solo en inglés que tiene una buena cantidad de post muchos con varias respuestas también y otros sin resolver. No tiene un blog ni publicaciones de casos de éxito, aunque tiene documentación clara y de fácil acceso, pero muy enfocada a desarrolladores, más que al usuario final.	6

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Analizados y puntuados los parámetros 4, 5 y 6 Bonitasoft, ProcessMaker, jBPM y Activiti obtienen una puntuación sumada de 17, 17, 6 y 8 puntos respectivamente, aunque en el caso de Red Hat (jBPM) no se asignó puntaje en el parámetro 4 porque no fue posible conseguir la información y el mismo caso se dio para Activiti en el parámetro 5.

Finalizado el análisis y evaluación de todos los parámetros de inclusión/selección de las plataformas se consolidan en la siguiente tabla para acumularlos y seleccionar las dos plataformas BPM de mejor puntaje entre las revisadas para analizar en detalle en la siguiente fase del análisis contra los parámetros del marco de comparación a establecer.

Tabla 21. Resultado final evaluación de parámetros inclusión/selección de plataformas BPM libres

Núm.	Parámetro Inclusión/Selección	Puntuación del parámetro para el Proveedor/Plataforma BPM			
		Bonitasoft (Bonita BPM)	ProcessMaker	Red Hat (jBPM)	Alfresco (Activiti)
1	Reconocimiento del Producto del proveedor BPM como un BPMS en las publicaciones de analistas reconocidos analizadas	4	2	8	0
2	Cantidad mundial descargas de la versión libre de la Plataforma BPM en repositorios de libre descarga	2	3	5	0
3	Porcentaje descargas de la versión libre de la plataforma BPM en Colombia respecto a la mundial	4	5	1	0
4	Diversidad de industrias en las que las plataformas BPM del proveedor pueden ser utilizadas	4	4	0	2
5	Nivel de importancia de los clientes utilizan las plataformas BPM del proveedor	4	5	0	0
6	Nivel de fortaleza de la comunidad alrededor del proveedor y sus plataformas BPM	9	8	6	6
7	Plataforma BPM con versión propietaria y versión libre en el todo el ciclo BPM	10	10	10	10
TOTAL		37	37	30	18

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Puntuados los parámetros de inclusión/selección de las plataformas BPM libres consideradas en esta fase del análisis queda en evidencia que Bonitasoft y ProcessMaker tienen los mejores puntajes, por lo que estas dos plataformas BPM son las seleccionadas en esta fase del estudio y serán analizadas con los parámetros del marco de evaluación/comparación a establecer en la siguiente fase del estudio.

8.2 ESTABLECIMIENTO DEL MARCO DE PARÁMETROS DE EVALUACIÓN/COMPARACIÓN PARA PLATAFORMAS BPM (BPMS/IBPMS).

Para obtener los parámetros del marco de evaluación/comparación indicados para evaluar una plataforma BPM, aunque en este caso solo nos interesa evaluar las dos plataformas BPM libres seleccionadas (BonitaBPM y ProcessMaker), se tomó como fuente literatura de BPM y principalmente las publicaciones de varios analistas de productos BPM, en su mayoría analizados en detalle en el estado del arte, incluidas entre ellas unas de la firma de análisis de tecnología Forrester y otras de la firma Gartner, referidos como Cuadrantes Mágicos de Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio (Sinur & Hill, 2010) enfocadas en evaluar BPMS y su capacidad para posibilitar la mejora/optimización continua del proceso y participación activa de los roles de TI y de negocio a lo largo de todo el ciclo de vida del proceso, y Cuadrantes Mágicos de Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio Inteligente (Hill et al., 2012) (Schulte & Cantara, 2014) (Dunie, Rob; Schulte, 2015) direccionados a evaluar iBPMS en cuanto a su capacidad para soportar a Operaciones de Negocio Inteligente (IBO) que se refiere a la integración de analítica avanzada a los

procesos para rápida y mejor toma de decisiones. Para entender el enfoque de cada publicación es importante considerar que los iBPMS son la evolución de los BPMS y ofrecen las capacidades de los BPMS tradicionales y adicionalmente las IBO(Dunie, Rob;Schulte, 2015, p.1).

8.2.1 Establecimiento de las categorías esenciales de clasificación de los parámetros del marco de comparación de una plataforma BPM (BPMS/iBPMS) En orden de encausar y facilitar la clasificación y definición de los parámetros de evaluación de nuestro estudio se analizaron y consolidaron las observaciones e ideas de todas las publicaciones y literatura consideradas en nuestro análisis, de forma que pudieran servir como base la obtención de los parámetros de comparación y evaluación a utilizar para evaluar/comparar las plataformas BPM libres. Como punto previo para tal objetivo procedimos a consolidar los siguientes elementos que servirán como insumo y apoyo para clasificar y definir los parámetros:

- Consolidación de los parámetros de evaluación de proveedores BPM en todas las publicaciones de Gartner analizadas, para analizar su viabilidad o no en nuestro estudio.
- Identificación de los elementos esenciales en un BPMS/iBPMS basados en la literatura analizada en pro de obtener posibles categorías/funcionalidades para los parámetros de evaluación a utilizar en nuestro estudio.
- Identificación de los casos de uso de las plataformas BPM a partir de la literatura analizada en pro de obtener posibles categorías/funcionalidades base para la obtención de nuestros parámetros.

Una vez claros estos elementos que servirán como base se procederán a cruzar la información relevante para generar las principales categorías de clasificación de los parámetros del marco de evaluación/comparación, y posteriormente con base en la consolidación de las ideas obtenidas de la literatura analizada establecer los parámetros de comparación/evaluación de nuestro estudio clasificados en tales categorías.

8.2.1.1 Consolidación de parámetros de evaluación para plataformas BPM en publicaciones GARTNER En función de obtener tales parámetros de nuestro estudio, cabe comenzar por analizar los parámetros utilizados en las publicaciones BPM analizadas en nuestro estudio, específicamente las de Gartner que plantea una serie de parámetros de evaluación estándar sobre los que califica y posiciona en su cuadrante mágico a un grupo de proveedores de BPMS/iBPMS que varían año a año según el enfoque del mercado, sin que implique que la opinión del analista sobre tales vendedores haya cambiado(Sinur & Hill, 2010, p. 23). Estos parámetros de evaluación estándar se dividen en dos categorías, y se le asigna un peso (importancia) que cambia según el mercado específico evaluado(Hill et al., 2012, p.19), las categorías, criterios y su enfoque de evaluación e importancia(peso), utilizados en las publicaciones BPM analizadas de los años 2010, 2012, 2014, 2015 se resumen en la siguientes tablas.

Tabla 22. Categorías estándar de evaluación de proveedores y sus plataformas BPM en los cuadrantes mágicos BPM de Gartner

Categoría Evaluación	Descripción General	Enfoque 2010 (Sinur & Hill, 2010)	Enfoque 2012 (Hill et al., 2012)	Enfoque 2014 (Schulte & Cantara, 2014)	Enfoque 2015 (Chin & Dunie, 2015)
Capacidad para Ejecutar	Evalúa al proveedor y su producto respecto a calidad y eficacia de procesos, sistemas, métodos y funcionalidades que posibiliten a los clientes a ser competitivos, impactar ingresos y el mercado	Enfocado en la fortaleza de las funcionalidades deseadas para un BPMS líder en el mercado.	Enfocado en evolución a iBPMS, en un producto bien diseñado, amigable al usuario y con capacidad para responder rápidamente a escenario de Operaciones de Negocio Inteligente (IBO).	Enfocado en la capacidad para ejecutar en el mercado iBPMS.	Enfocado en la capacidad para ejecutar el mercado iBPMS.
Visión Integral	Evalúa la habilidad del proveedor para entender la dirección de mercado presente y futuro, innovación y necesidades de los clientes y como crear oportunidades a partir de tales aspectos.	Enfocado en la visión integral del mercado BPMS	Enfocado en la visión integral del mercado iBPMS	Enfocado en la visión integral del mercado iBPMS	Enfocado en la visión integral del mercado iBPMS

Nota. Fuente:(Sinur & Hill, 2010) (Hill et al., 2012)(Schulte & Cantara, 2014)(Dunie, Rob;Schulte, 2015)

Tales categorías agrupan una serie de parámetros con los que Gartner evalúan los proveedores y sus plataformas BPM. Los parámetros se describen en la siguiente tabla 18.

Tabla 23. Criterios estándar/pesos de Evaluación de plataformas BPM en las Cuadrantes Mágicos BPM de Gartner

Categoría	Criterio	Descripción (Enfoque evaluación)	Peso 2010	Peso 2012	Peso 2014	Peso 2015
Capacidad para Ejecutar	Producto/Servicio	Capacidades de producto/servicio actuales, calidad, conjuntos de características y capacidades.	Alto	Alto	Alto	Alto
Capacidad para Ejecutar	Viabilidad general	Finanzas, éxito práctico y financiero de la unidad de negocio de la organización, y la probabilidad que se continúe invirtiendo en el producto.	Estándar	Bajo	Medio	Medio
Capacidad para Ejecutar	Ventas	Efectividad de canales de ventas, preventas, precios y negociación.	Alto	Estándar	Medio	Medio

Tabla 18. (Continuación)

Categoría	Criterio	Descripción (Enfoque evaluación)	Peso 2010	Peso 2012	Peso 2014	Peso 2015
Capacidad para Ejecutar	Sensibilidad al mercado	Habilidad para responder al cambio de dirección, ser flexible y conseguir éxito competitivo, con base en que las necesidades de los clientes.	Estándar	Estándar	Medio	Medio
Capacidad para Ejecutar	Ejecución de mercadeo	Calidad, creatividad, eficacia de programas diseñados para influenciar el mercado, promover marca e incrementar la conciencia del producto.	Alto	Alto	Medio	Medio
Capacidad para Ejecutar	Experiencia del cliente	Relaciones, productos y servicios que posibilitan a los clientes a ser exitosos con el producto evaluado.	Alto	Alto	Alto	Alto
Capacidad para Ejecutar	Operaciones	Calidad estructura organizacional, incluyendo habilidades, experiencias, programas, sistemas y otros que posibiliten a la organización operar eficientemente.	Bajo	Estándar	Medio	Medio
Visión Integral	Comprensión del mercado	Habilidad del proveedor para entender las necesidades de los compradores y traducirlas en productos y servicios	Alto	Alto	Alto	Alto
Visión Integral	Estrategia de mercado	El conjunto de mensajes de la organización a través de los medios que promuevan el producto y los escenarios de uso.	Estándar	Alto	Alto	Alto
Visión Integral	Estrategia de ventas	Estrategia para vender los productos usando la red apropiada de ventas directas e indirectas, mercadeo, servicio y comunicación.	Estándar	Estándar	Medio	Medio
Visión Integral	Estrategia del producto	Enfoque al desarrollo y entrega del producto centrado en los actuales y futuros requerimientos	Alto	Alto	Alto	Alto
Visión Integral	Modelo del negocio	La solidez y la lógica de la proposición de negocio del proveedor como una entidad comercial, asegurando que se entrega un producto comercialmente viable.	Estándar	Estándar	Medio	Medio
Visión Integral	Estrategia vertical	Estrategia del proveedor para direccionar recursos, habilidades y ofertas para conseguir necesidades específicas de los segmentos de mercado individuales, incluyendo mercados verticales	Bajo	Estándar	Bajo	Bajo
Visión Integral	Innovación	En producto, licenciamiento, precio, mejora de producto	Alto	Alto	Alto	Alto
Visión Integral	Estrategia geográfica	La estrategia del proveedor para direccionar recursos, habilidades y recursos para satisfacer las necesidades específicas de las zonas fuera de su espacio nativo.	Estándar	----	Bajo	Bajo

Nota. Fuente:(Sinur & Hill, 2010) (Hill et al., 2012)(Schulte & Cantara, 2014)(Dunie, Rob;Schulte, 2015)

Detallados los parámetros utilizados por Gartner en sus publicaciones sobre las plataformas BPM, queda en evidencia que la dificultad para utilizar estos criterios tal cual en nuestro estudio radica en que están definidos de forma muy general. Enfocados en análisis de mercado, importancia (peso) en los criterios, y mezcla de proveedores incluidos en el estudio año a año según el enfoque de análisis, sin que eso quiera decir que la opinión del analista sobre el proveedor cambie (Dunie, Rob; Schulte, 2015, p. 11). Evalúa el estado de reconocidos proveedores de plataformas BPM propietarias en su gran mayoría, en aspectos como solidez financiera, estrategia de mercadeo, ventas, posicionamiento, innovación y respecto a su producto. Aspecto que en nuestro caso es el foco central del análisis, y que en estas publicaciones es tan solo uno de los parámetros para generar su clasificación de proveedores en su cuadrante mágico. Incluso así sea líder en tal clasificación no traduce en ser el mejor producto para las necesidades de la organización, ni el que entrega la mejor experiencia de usuario como el mismo autor lo refiere (Sinur & Hill, 2010, p. 3).

8.2.1.2 Identificación de los elementos esenciales de una plataforma BPM (BPMS/iBPMS) En orden de encausar y facilitar la clasificación e identificación de los parámetros de evaluación en primera instancia se identificaron los elementos esenciales en un BPMS/iBPMS basados en la literatura analizada (ver tabla 19).

Tabla 24. Elementos Esenciales de un BPMS/iBPMS

Nombre	Plataforma BPM	Descripción
Motor de orquestación de procesos	BPMS/iBPMS	Coordina la interacción de todos los tipos de actores, personas, dispositivos y sistemas informáticos involucrados, para flujos estructurados y no estructurados, soporta también la gestión de casos.
Entorno composición aplicaciones basado en modelos	BPMS/iBPMS	Soporta herramientas de creación/desarrollo, y en tiempo de ejecución de aplicaciones compuestas heterogéneamente, flujos de proceso y opcionalmente reglas. Validación del modelo del proceso.
Gestión de contenido	BPMS/iBPMS	Gestiona o integra con herramientas Gestoras de Contenido Empresarial (<i>Enterprise Content Management: ECM</i>) para crear, leer, enrutar, y actualizar el contenido gestionado documentos y otros tipos, tales como imágenes, video, audio.
Gestión de Interacciones humanas	BPMS/iBPMS: <u>Colaboración de usuarios y Grupos</u>	Ofrece herramientas de trabajo en equipo que permiten colaboración entre los usuarios de negocio y TI para cerrar la brecha de comunicación entre los dos grupos y facilitar conducir el comportamiento del sistema para completar el trabajo de la manera más óptima, Soporta (J. Sinur, 2009): <ul style="list-style-type: none"> • Colas de trabajo compartido, desarrollo basado en roles • Salas de proyectos, anuncios y mensajería instantánea.
	iBPMS	Agrupar capacidades de colaboración para ayudar a los participantes de los procesos a intercambiar datos e ideas acerca de los procesos de una manera flexible y controlada por el usuario. Soporta: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Colaboración usuarios y grupos (Capacidades del BPMS)</u> • Estilos de trabajo personalizados para participantes de procesos en base a factores tales como roles, preferencias, permisos de acceso, • Acceso interactivo a tareas, contenido y otros recursos. • Gestión de servicios de notificación • Acceso desde dispositivos móviles • Visualización avanzada en los procesos

Tabla 19. (Continuación)

Nombre	Plataforma BPM	Descripción
Analítica Activa	BPMS/iBPMS : Soporte eventos e Inteligencia de negocio y Monitoreo de Actividades de Negocio(BAM)	<p>Agrupar herramientas de reportes y monitoreo de negocio para gobernar y alertar a los administradores de negocio sobre el comportamiento actual o cambiante de las operaciones de negocio. Incluye(J. Sinur, 2009):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectores de eventos, alarmas y disparadores • Indicadores de Rendimiento Clave(KPIs) y cuadros de mando • Herramientas descubrimiento de procesos • Monitoreo grafico de procesos • Disparadores de procesamiento analítico
	iBPMS	<p>Herramientas analítica activa, que suministran inteligencia/información continua, instantánea, para monitorear el progreso de las actividades y analizar cambios en y alrededor de los procesos para conducir el curso del trabajo y garantizar el resultado deseado. Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte eventos e inteligencia de negocio y Monitoreo de Actividades de Negocio(BAM) • Procesamiento de Eventos Complejos(CEP) • Monitoreo, alertas, conocimiento del contexto • Monitoreo de métricas de procesos (interacciones y recursos) • Alertas de amenazas y oportunidades, disparadores automáticos para responder a tales situaciones a través de mensajes, llamadas de servicio. • Registro de eventos de procesos en almacén de rendimiento de procesos • Inteligencia de datos BAM, incluida adaptadores para capturar eventos desde fuera del motor de orquestación de procesos
Analítica Sobre Demanda	BPMS/iBPMS: Simulación y optimización en y fuera de línea	<p>Herramientas de simulación y optimización que(J. Sinur, 2009):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usan datos en tiempo real, históricos y estimados para detectar y sugerir oportunidades optimización de procesos. • Herramientas de simulación altamente integradas con el entorno de desarrollo permitiendo ingeniería de ida y vuelta. • Análisis predictivo (financiera y de riesgos) • Simulación concurrente de reglas y procesos • Repositorio de simulación <p>Algoritmos de optimización</p>
	iBPMS	<p>Servicios de apoyo a decisiones, simulación y optimización que mejoran el modelo de proceso de negocio o la forma como está siendo ejecutado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Simulación y optimización en y fuera de línea(BPMS)</u> • Registro de historial rendimiento proceso en tiempo real. • Testeo visual y mapas de calos de proceso • Análisis de la cadena de valor y ruta Crítica • Formulas orientadas a metas en el modelado de procesos • Herramientas para identificar diseño optimo del proceso • Descripción escenario de negocio, la captura y la persistencia para su posterior reutilización y la comparación Analítica predictiva para calcular acontecimientos futuros, que incluye integración en tiempo de desarrollo con análisis predictivo externo (modelos PMML para el motor de reglas), e interfaces desde componentes iBPMS para invocar servicios analíticos.

Tabla 19. (Continuación)

Nombre	Plataforma BPM	Descripción
Gestión de Reglas de Negocio	BPMS/ iBPMS	Funciones para extraer y ejecutar políticas de negocio y reglas/decisiones desde las aplicaciones subyacentes para posibilitar procesos más flexibles. Esto incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de escenarios y políticas • Reglas basadas en eventos • Reglas basadas en inferencia • Testeo de reglas y depuración • Simulación de reglas • Plantillas de reglas
Conectividad	BPMS/ iBPMS	Soporta a conexión con aplicaciones comerciales estándar vía conectores, soporta protocolos y estándares de conexión como: <ul style="list-style-type: none"> • Protocolo de Transferencia de Hipertexto (HTTP) para transferencia de información en la Web. • Estilos arquitecturales REST (Transferencia de Estado Representacional: <i>Representational State Transfer</i>) utilizados para realizar interfaces entre sistemas. • Protocolo de Acceso a Objetos Simples (SOAP): comunica aplicaciones a través de intercambio de mensajes XML. • Lenguaje de descripción servicios web (WSDL) para describir en formato XML la Interfaz de acceso a servicios web. • Conectividad abierta de Base de Datos (ODBC), interfaz acceso a datos en sistemas relacionales y no relacionales de administración de base de datos. • Conectividad Base Datos Java (JDBC), interfaz de programación de aplicaciones para Java, que define como acceder a una base de datos.
Registro/ Repositorio de Componentes de procesos	BPMS/ iBPMS	Gestión y almacenamiento de objetos y metadatos de procesos en tiempo de diseño y ejecución. Incluye: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de información holístico que cubre todos los aspectos esenciales del proceso, que también es extensible. • Reportes y consultas sobre el repositorio/registro • Control de versiones (normalmente trabaja en conjunto con herramientas administrativas) • Control de seguridad sobre el repositorio/registro
Gestión y Administración del Sistema	BPMS/ iBPMS	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración y Administración de la plataforma iBPMS y los artefactos de aplicación, con control de versiones, seguridad por aplicación, roles, usuarios, grupos, departamentos y funciones. • Gestión y Monitoreo del rendimiento de los procesos y sus componentes asociados, así como auditoría.

Nota. Fuente: (J. Sinur, 2009)(Hill et al., 2012)(Schulte & Cantara, 2014)(Dunie, Rob;Schulte, 2015)

Establecidos los componentes esperados para un BPMS/iBPMS se pueden utilizar como insumo para decantar las categorías para la clasificación de parámetros de evaluación a utilizar en nuestro estudio.

8.2.1.3 Identificación de los casos de uso de una plataforma BPM (BPMS/iBPMS)

Nuestro estudio está enfocado en establecer y evaluar las capacidades deseadas de una plataforma BPM que les sirvan a las organizaciones como una de las herramientas para evaluar/seleccionar un BPMS o iBPMS libre que les permita gestionar y orquestar de la mejor manera sus procesos, según sus necesidades. Para lograrlo una de las principales dificultades al gestionar procesos de negocio efectivamente radica en que muchos de los sistemas usados para soportar los procesos son rígidos y difíciles de cambiar rápidamente, y por esto hoy es más importante tener sistemas de gestión de procesos sensibles al contexto, flexibles, que permitan a los involucrados tener una visión unificada alrededor de los procesos a través de capacidades analíticas, monitoreo y alerta, de gestión de decisiones que permiten que les permita tomar ventaja de tal visión y responder inteligentemente a los eventos internos y externos relacionados a tales procesos, adaptándolos rápidamente y de la mejor forma a las necesidades, conjunto de capacidades más cercanas a los herramientas iBPMS, que a los BPMS(Dunie, Rob;Schulte, 2015, p. 12). Sin embargo, capacidades como simulación, optimización, monitoreo de actividades de negocio y herramientas de inteligencia de negocios se interceptan en los BPMS e iBPMS, pero estos últimos agregan e integran más avanzadas tecnologías para colaboración humana, integración con medios sociales, acceso móvil, analítica y gestión de decisiones en tiempo real, entre otras(Dunie, Rob;Schulte, 2015, p.1).

Las capacidades mencionadas y muchas otras de los BPMS/iBPMS permiten dar respuesta a diferentes casos de uso de estas herramientas en el contexto BPM actual, algunas con una especialidad muy definida y otras que en conjunto direccionan y ayudan a dar respuesta a las necesidades de tales casos de uso. Ahora, en orden de facilitar la subsecuente categorización e identificación del enfoque/utilidad de los criterios de evaluación utilizados en nuestro estudio, listamos el enfoque de los principales casos de uso para BPMS/iBPMS identificados en el análisis del estado del arte que se utilizaron como un insumo adicional para obtener las categorías/parámetros de nuestro marco de evaluación (ver tabla 20).

Tabla 25. Casos de uso de BPMS/iBPMS identificados en el estado del arte

Núm.	Caso de Uso	Descripción	Plataforma BPM
1	Soporte para un programa de mejora de procesos continuo	Se concentra en colaboración usuarios de negocio y tecnología para dar visibilidad y agilidad en procesos claves. Se requiere una plataforma que soporte un programa BPM, con servicios integrados para usar y entregar mejora continua de procesos.	BPMS/ iBPMS
2	Implementación de una solución de procesos de industria o compañía específica.	Soportar procesos de larga duración y mejora el rendimiento empresarial a través de una coordinación más amplia de los procesos de misión crítica. Que se implementan como una solución de procesos de principio a fin utilizando la herramienta BPM como una plataforma de composición, que utiliza plantilla de proceso para el proveedor(Dunie, Rob;Schulte, 2015).	BPMS/ iBPMS
3	Soporte para una iniciativa de transformación del negocio	En este escenario se busca hacer un cambio de juego repensando procesos enteros por cambios regulatorios o recesión económica. Entregar entendimiento compartido del proceso entre los interesados sincronizando el modelo con la ejecución y permitiendo rápida innovación. Este escenario se puede superponer con otros como SOA y programa de mejora continua.	BPMS/ iBPMS

Tabla 20. (Continuación)

Núm.	Caso de Uso	Descripción	Plataforma a BPM
4	Soporte para el rediseño de una arquitectura orientada a servicios(SOA), basada en procesos	Se concentra en el uso de un BPMS como un entorno que usa modelos de proceso para: <ul style="list-style-type: none"> • Posibilitar la reingeniería de los temas de software para implementar SOA. • Impulsar una mayor participación en las decisiones que priorizan la implementación de SOA • Entregar transparencia en los procesos y cambiar el control para los roles de negocio y TI 	BPMS/ iBPMS
5	Requerimientos comunes en los casos de un BPMS	Agrupar una serie de características: <ul style="list-style-type: none"> • Modelos de negocio para el entendimiento compartido • Gestión unificada de recursos de procesos • Manejo de reglas, Gestión de interacciones • Contenido de procesos preconstruidos • Monitoreo de procesos, reportes • Facilidad para cambiar el modelo del proceso y su ejecución. • Mejor participación roles negocio en ciclo mejora proceso 	BPMS/ iBPMS
6	Gestión de Dinámica de Casos (DCM)(Miers, 2013)	Se utiliza para definir procesos que inician en un determinado momento y tienen la particularidad de verse afectados por la aparición de nueva información (sucesos internos o externos que generan un caso, referido como un asunto puntual a resolver), que pueden variar su lógica prevista (modelo preestablecido), así como el flujo y las acciones a realizar en la ejecución de tales procesos("Gestión Dinámica de Casos," 2015).	BPMS/ iBPMS
7	Flujos de trabajo Humanos (Human Workflow HWF)(Miers, 2013)	Procesos que requieren que las personas trabajen apoyándose, e interactuando ampliamente con las aplicaciones de negocio, base de datos, documentos y otras personas relacionadas al proceso vía las herramientas de colaboración del BPMS, requiriendo de los humanos intuición o juicio para tomar decisiones durante los pasos individuales de los procesos de negocio(Teubner, 2007, p.2).	BPMS/ iBPMS
8	Procesamiento Directo(Miers, 2013)	Automatización de la transferencia de información entre sistemas sin o con una mínima intervención humana. Involucra procesos con número de pasos predefinidos, con el sistema avanzando automáticamente a través solo de los pasos(SubRamani, n.d.).	BPMS/ iBPMS
9	Operaciones de Negocio Inteligente(BO)	Reflejan alto grado de madurez BPM enfocado en operaciones de negocio inteligentes, realizando un análisis integrado que articula capacidades analíticas extendidas(tiempo real), herramientas gestión de decisiones(analítica sobre demanda que entrega gestión de reglas, simulación y optimización avanzada), procesamiento de eventos complejos, tecnologías móviles y sociales dentro de procesos y aplicaciones que los habilitan para mejorar la visibilidad(cambios, progreso) dentro del proceso y para tomar decisiones mejores y más rápidas, requiere un Sistema de Gestión de Procesos de Negocio Inteligente(iBPMS), que es la evolución de los BPMS según plantea el autor (Hill et al., 2012, p. 1-3) .	iBPMS
10	Procesos Digitalizados	Un proceso digitalizado comprime el tiempo que tarda en pasar de una señal (visión) a la acción contextual para ofrecer al cliente una experiencia única, o una respuesta a la confluencia de las entradas del Internet de las cosas (IoT). Estos están integrados a los procesos para asegurar que el proceso pueda adaptarse a condiciones cambiantes según sea necesario. Un proceso altamente inteligente responde óptimamente al contexto de negocio.	iBPMS

Nota. Fuente:(Sinur & Hill, 2010) (Hill et al., 2012)(Schulte & Cantara, 2014)(Dunie, Rob;Schulte, 2015)(Miers, 2013)

Expuestos los escenarios de uso es importante resaltar que las plataformas analizadas según las publicaciones se catalogan como BPMS soportan los casos de uso 1 al 8, y las que catalogan como iBPMS, además de soportar tales casos de uso con funcionalidades mejoradas, también soportan los casos de uso 9(Operaciones de Negocio Inteligente) y 10(Procesos digitalizados). Respecto la importancia de las funcionalidades IBO soportadas por los iBPMS, Gartner referencia que el gasto en el mercado de software BPMS/iBPMS es unas dos terceras partes en 2012 estuvo direccionada a vendedores que ofrecen productos iBPMS, indicando que el mercado está en camino a una transición a iBPMS, con una minoría en productos BPMS. (Schulte & Cantara, 2014, p.1). Luego, se procedió a procesar tal información para generar las categorías esenciales de clasificación de los parámetros de comparación de nuestro estudio.

8.2.1.4 Definición de categorías esenciales de clasificación de parámetros del marco de comparación para una plataforma BPM (BPMS/iBPMS) En orden de establecer las categorías esenciales para clasificar los parámetros de comparación para nuestro estudio y explicados los principales casos de uso y los componentes esenciales de las Plataformas BPM podemos cruzarlos y fácilmente establecer que, para ejecutar tales casos de uso, son necesarios casi todos los componentes del BPM, por ejemplo:

- El motor de orquestación de procesos es fundamental para todos los casos de uso porque sirve para coordinar todos los recursos involucrados y ejecutar los procesos,
- El entorno de composición de aplicaciones basado en modelos es indispensable para componer los procesos, la conectividad es necesaria para conectar las diferentes aplicaciones que componen tales procesos, y las reglas de negocio son importantes para flexibilizar procesos e incluir las políticas de negocio en los procesos. Estas funciones son claramente fundamentales para cualquier caso de uso.
- Las capacidades de gestión de interacciones para colaboración entre los recursos humanos y la gestión de contenido involucrados en el proceso es fundamental para facilitar la interacción entre tales recursos y a su vez ayudar a mejorar el comportamiento (optimizar) de los procesos, esencia de la disciplina BPM y común denominador de los casos de uso.
- Capacidades analíticas son fundamentales para monitorear, analizar, simular, optimizar el comportamiento de la ejecución (instancias) de los procesos en los casos de uso que implican mejoramiento de los procesos, que prácticamente son todos.
- Las funcionalidades de gestión y administración del sistema son indispensables para configurar y personalizar la plataforma BPM según el objetivo caso de uso objetivo.

En vista de que los componentes de las plataformas BPM que agrupan una serie de funcionalidades especializadas, y son requisitos transversales a los casos de uso, descartamos estos casos como categorías de clasificación para los parámetros a utilizar en nuestro estudio, pero volcamos nuestra mirada hacia otro elemento transversal a los casos de uso. El ciclo de vida BPM, expuesto en la sección 3.3.1, que, con sus fases de modelado, ejecución, monitoreo y optimización, al igual que los componentes de las plataformas BPM son común denominador de los diferentes casos de uso. Por lo que procedimos a cruzar las fases del ciclo BPM y los componentes necesarios para desplegarlos en pro de definir que categorías de clasificación a utilizar en nuestro estudio.

Tabla 26. Fases del ciclo BPM cruzadas con los componentes de un BPMS/iBPMS necesarios para tales fases

Fase Ciclo BPM	Componente Plataforma BPM Necesario para Fase ciclo BPM
Diseño/ Modelado	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Motor de orquestación de procesos</u> 2. Entorno composición aplicaciones basado en modelos 3. <u>Conectividad</u> 4. <u>Analítica</u> 5. Gestión de reglas de negocio 6. Registro de componente de proceso 7. <u>Gestión y Administración del Sistema</u>
Implementación/Ejecución	<ol style="list-style-type: none"> 8. <u>Motor de orquestación de procesos</u> 9. Entorno composición aplicaciones basado en modelos 10. <u>Conectividad</u> 11. <u>Analítica</u> 12. Gestión de reglas de negocio 13. Registro de componente de proceso 14. Gestión de Interacciones humanas 15. Gestión de contenido 16. <u>Gestión y Administración del Sistema</u>
Monitoreo/Medición	<ol style="list-style-type: none"> 17. <u>Motor de orquestación de procesos</u> 18. <u>Conectividad</u> 19. <u>Analítica</u> 20. Gestión de Interacciones humanas 21. <u>Gestión y Administración del Sistema</u>
Optimización/Innovación	<ol style="list-style-type: none"> 22. <u>Motor de orquestación de procesos</u> 23. Entorno composición aplicaciones basado en modelos 24. <u>Conectividad</u> 25. <u>Analítica</u> 26. Gestión de reglas de negocio 27. Gestión de Interacciones humanas 28. <u>Gestión y Administración del Sistema</u>

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Establecido que son las diferentes fases del ciclo BPM las que para cumplir su objetivo necesitan de los componentes de plataforma BPM, y en vista de que la mayoría de estos componentes son comunes a las diferentes fases, incluso algunos comunes a todas las fases(subrayados), decidimos utilizarlas como unas categorías básicas(iniciales) de clasificación para los parámetros a utilizar en nuestro estudio las fases del ciclo BPM, y algunos de los componentes BPM como unas subcategorías/parámetros básicos, que se complementan con categorías y subcategorías definidas con base en la consolidación de las funcionalidades a través del análisis de la literatura revisada.

8.2.2 Definición del marco de parámetros para la evaluación/comparación de plataformas BPM (BPMS/iBPMS) Con base en el objetivo de nuestro estudio, claros los casos de uso, los componentes plataformas BPM, las categorías esenciales de clasificación para los parámetros a utilizar para comparar las plataformas BPMS/iBPMS libres, y evidenciadas las debilidades de los parámetros de evaluación generales utilizados por las publicaciones revisadas en nuestro estudio, como referenciamos anteriormente. Procedimos a realizar un juicioso y detallado análisis a todas las explicaciones, comentarios, observaciones, notas de evaluación de los artículos acerca de los diferentes proveedores de plataformas BPM analizados por ellos en tales publicaciones, para identificar, filtrar, interceptar, categorizar, consolidar y profundizar unos parámetros explícitos en un marco de evaluación claro y enfocado a nuestra meta, a continuación, se detallan las categorías y parámetros finales obtenidos (ver tabla 22).

Tabla 27. Listado completo del marco de parámetros de evaluación/comparación para plataformas BPMS/iBPMS

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Estrategia BPM(6)	Planeación	Soporte a Planeación arquitectural	Corresponde a la planificación que define como los proyectos BPM serán coherentes entre sí a través de una arquitectura definida que considera su alineamiento con la estrategia para cumplir objetivos organizacionales(Hitpass, 2010, p. 55).	
	Programas BPM	Soporte Programa de mejora continua procesos	Un programa BPM es un conjunto de proyectos BPM enfocados en la mejora continua de procesos	
		Grado de participación a roles y analistas de negocio	Nivel empoderamiento analistas de negocio acerca de aspectos de la implementación BPM encausada por los programas BPM.	
	Metodologías BPM	Soporte a BPM ágil	Soporte a metodologías ágiles de desarrollo aplicada a procesos de negocio, enfocados funcionalidad con ciclos cortos.	
		Grado integración	Nivel de integración de la metodología ágil con plataforma BPM	
		Soporte a Practicas BPM Incrustadas en plataforma	Incrustación de las mejores prácticas BPM dentro de la misma plataforma, en lugar de dejarlas en manuales en pro de facilitar la adopción y la ampliación de proyectos a programas BPM de gran impacto en las organizaciones(Miers, 2013).	
Producto (Aspectos de Mercado)	Implementaciones	Nivel variedad localización geográfica	Implementado en varias localizaciones geográficas, con especial interés en Latinoamérica, nuestro nicho.	
	Costos/ Licenciamiento	<u>Nivel bajos costos iniciales</u>	Posibilidad iniciar con costo asequible y a medida que maduren sus capacidades BPM puedan crecer junto al producto.	
		<u>Licencia tipo suscripción</u>	Licenciamiento incluye costo de funcionamiento, no gastos de capital (gastos de operación son deducibles base gravable).	
		<u>Funciones reglas de negocio incluidas</u>	Capacidades que posibiliten el manejo de reglas incluidas en una sola licencia (motor de reglas, funciones varias).	
		Nivel bajos costos mantenimiento	Mantener el producto (cifras más 25% costos iniciales, muy alto).	
Proveedor (Fabricante)	Enfoque	Proveedor plataforma BPM	Fabricante organizado como un proveedor de plataforma BPM	
	Consultores	Nivel de consultores calificados	Buena cantidad de consultores debidamente calificados y distribuidos geográficamente	
		Nivel de capacidades integración sistemas	Buenas capacidades de integración de sistemas	
	Finanzas	Grado de solidez financiera	Solidez financiera de la empresa	
	Aliados	Aliados estratégicos	Aliados para comercialización productos o temas de integración de productos	
	Planta empleados	Nivel de empleados	Buena cantidad de empleados de la empresa fabricante de la herramienta	
	Socios	Nivel de socios	Buena cantidad de socios	

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Definición de Proceso(2)	Análisis de Procesos	<u>Soporte a Análisis de Procesos de Negocio(BPA)</u>	El análisis de procesos de negocio está destinado a usuarios que buscan comprender, documentar, analizar y optimizar los procesos, flujos de trabajo y datos usando técnicas de modelado probado y validada utilizando metodologías estándar y las mejores prácticas habilitadas por la herramienta con el objetivo de mejorar productividad y calidad. Dentro de sus herramientas se encuentran("Business Process Analysis Tools," n.d.): <ul style="list-style-type: none"> • Dibujo de modelo de negocio y el desarrollo • Análisis de modelo de negocio • Integración y automatización • Metodología y uso • Soporte y versionamiento multiusuario • Rendimiento y escalabilidad 	
		<u>Soporte a Descubrimiento procesos de negocio</u>	Técnicas y herramientas enfocadas en el inicio para definir, mapear y analizar los procesos, sus objetivos, eventos, entradas, salidas existentes para documentar el estado actual de los procesos, y proporcionar una línea base para mejoras, puede ser manual o automatizado("Process Discovery," 2012).	*Plus use interacciones humanas para el descubrimiento
Diseño /Modelado	Composición aplicaciones	<u>Grado usabilidad/rapidez del entorno composición</u>	Interfaz que facilite y rapidez para la construcciones de aplicaciones de procesos	Plus: Interfaz que facilite configuración y uso de reglas de negocio
		<u>Soporte a desarrollo de funcionalidades con programación</u>	Soporte a lenguajes de programación en el entorno de composición, en cuanto a funcionalidades para interacción con los procesos y actividades como formularios, manejo de variables asociadas, etc.	
		<u>Grado de composición con baja cantidad de código</u>	A través del soporte a la mayor cantidad de elementos como diseñadores de formularios, interfaces de usuario web, móviles y enriquecidas para el cliente.	
		<u>Grado de conectividad diferentes aplicaciones a través de protocolos estándar</u>	Soporte a diferentes protocolos estándar de conectividad que permita conectar con diferentes tecnologías web y base de datos internas y externas, como HTTP, REST, SOAP, WSDL, ODBC, JDBC.	

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Diseño /Modelado	Composición aplicaciones	<u>Soporte Variables de proceso</u>	Para almacenar datos que se pueden utilizar para evaluar decisiones de enrutamiento o para pasarlo entre procesos("Variables (BPM)," 2016)	
		<u>Soporte a adaptadores registro eventos externos</u>	Adaptadores para registrar eventos externos originados por software, personas asociados a los procesos	
		<u>Soporte a Reglas de Negocio</u>	Soporte integrado políticas de negocio en los modelos a través de reglas de negocio	
		<u>Incluye artefactos proceso pre construidos</u>	Listos para incorporarse en el entorno de composición, como procesos, reglas, interfaces de usuario, etc., según roles también.	
	Elementos Diagramación	<u>Soporte notación Estándar Abierta</u>	Notación estándar libre, no propietaria, como la notación principal de la herramienta	
		<u>Soporte notación BPMN</u>	Estándar abierto para Notación y modelado de procesos de negocio	
		<u>Soporte elemento Swimline</u>	Elemento para organizar actividades en un diagrama de proceso por rol, sistema, etc.	
	Diseñador	<u>Incluye diseñador web</u>	Diseñador de procesos disponible a través de la web	
		<u>Soporte de un único diseñador a todos los roles y contextos</u>	Diferente a tener múltiples diseñadores para múltiples roles	
		<u>Grado usabilidad del diseñador</u>	Facilidad para el uso del diseñador en el diseño de procesos, interfaces, etc.	
	Gestión de Cambios	<u>Incluye herramienta control de versiones propia</u>	Soporte a navegación en el tiempo por los modelos de los procesos incluida dentro de la plataforma	
		<u>Grado facilidad cambios en el modelo</u>	Usabilidad/facilidad de la herramienta de modelado para la realización de cambios en los procesos	
		<u>Grado de facilidad para sincronizar cambios del modelo con la ejecución</u>	Los cambios realizados en el modelo se sincronizan con las instancias en ejecución de los procesos	
	Integración	<u>Soporte estándar XPD/L/XSLT para intercambio/transformación diagramas procesos</u>	Soporte Lenguaje de Definición de Procesos de Negocio (XPDL), estándar para intercambio de diagramas de procesos entre herramientas y Lenguaje de transformación de documentos XML para transformar los procesos.	
	Integración Analítica /Simulación	<u>Soporte a simulación/testeo de flujos de trabajo(modelos)</u>	Se enfoca en testear el diseño del proceso, pruebas de cambios, en identificar el más efectivo flujo de trabajo, prevenir problemas que pueden aparecer en la ejecución del proceso(Stuart, 2014).	Es un plus que sea visual

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Diseño /Modelado	Integración Analítica /Simulación	<u>Soporte a simulación/testeo rendimiento proceso</u>	Pruebas de carga u otras técnicas para evaluar aspectos como escalabilidad, bloqueos de memoria y detectar cuellos de botella, entre otros, en la ejecución del proceso.	Es un plus que sea visual
		<u>Soporte a simulación/testeo de reglas de procesos</u>	Testeo de cambio de reglas en los procesos para analizar el impacto de su cambio en un ambiente de prueba.	Es un plus que sea visual
		<u>Soporte a mapas de Calor</u>	Para visualizar gráficamente los resultados de diferentes aspectos simulados como por ejemplo los cuellos de botella en el testeo de rendimiento, o mejor ruta.	
	Interacciones	Grado colaboración entre involucrados	Prestaciones colaborativas construcción y cambios en los modelos de proceso a través de posibilidad de visibilidad y comentarios.	
Implementación /Ejecución	Ejecución	<u>Soporte a variables de proceso</u>	Como contenedores de datos para decisiones dentro del proceso, identificadores de instancias de procesos, ("Variables (BPM)," 2016).	
		<u>Soporte a lenguaje estándar BPEL</u>	BPEL se utiliza para especificar el comportamiento (orquestrar) en la ejecución de los procesos de negocio que invocan servicios web.	
		<u>Grado de facilidad de paso de BPMN a BPEL</u>	Fácil paso de para pasar el diagrama de proceso en BPMN a lenguaje de ejecución de procesos de BPEL.	
		<u>Soporte almacenamiento información instancias procesos</u>	Almacenamiento de información relacionada de instancias de procesos.	*Plus que sea por largo plazo, pero debería ser algo natural
	Sincronización Modelo	<u>Grado de facilidad sincronización de cambios modelo con la ejecución</u>	Soporte de cambios de proceso en cualquier momento sin inconvenientes y muy baja latencia.	
	Analítica activa	<u>Soporte detectores de eventos, alarmas, disparadores</u>	Detectores de eventos, alarmas y disparadores para responder a tales situaciones a través de mensajes, llamadas de servicio de forma continua.	
		<u>Soporte a registro histórico de rendimiento proceso</u>	Registro histórico de diferentes eventos de asociados a la ejecución del proceso de forma continua.	

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Implementación /Ejecución	Analítica sobre demanda	<u>Soporte de análisis grafico ejecución(instancias) proceso</u>	Prestaciones para la visualización y análisis de instancias de los procesos en ejecución en base a los requerimientos de los usuarios.	
		<u>Soporte a mapas de calor de proceso</u>	Muestra las rutas de ejecución más comunes de las instancias de los procesos en base a los requerimientos de los usuarios.	
	Casos de Negocio	Soporte a gestión de casos de negocio	Soporte a Procesos no estructurados que se pueden tratar como un caso de negocio (colección de tareas, acciones, procesos y contenido en apoyo de un objetivo específico de negocio).	
		Incluye plantillas gestión de casos precargadas	Plantillas de gestión casos listas para usarse según el tipo de caso.	
		Grado colaboración entre involucrados	Prestaciones colaborativas gestión de casos, visibilidad y comentarios.	
	Reglas	<u>Soporte a procesamiento reglas de negocio</u>	Capacidades de procesamiento de reglas de negocio en las instancias de proceso, están referencian políticas de negocio incrustadas en la ejecución de los procesos.	
Monitoreo /Medición /Respuesta	Analítica /Procesamiento Eventos Simple	<u>Soporte a Monitoreo de Actividades de Negocio(BAM)</u>	Capacidades que agrupan herramientas de reportes y monitoreo, medición(métricas) para gobernar y alertar sobre el comportamiento, rendimiento actual o cambiante de las operaciones de negocio(J. Sinur, 2009).	Plus Indicadores de rendimiento para verificar estado de las transacciones *plus métricas de rendimiento
		<u>Soporte a Capacidades BAM propias</u>	Capacidades BAM incluidas dentro de la herramienta, no de terceros.	
		<u>Soporte a monitoreo grafico</u>	Monitor de negocio gráfico con métricas, eventos, reglas.	
		<u>Soporte a monitoreo avance trabajo</u>	Métricas de avance de trabajo.	
		<u>Soporte a monitoreo métricas de no proceso</u>	En BPM existen métricas de valor(proceso), métricas cuantificar la madurez BPM, métricas de satisfacción involucrados("Métricas en BPM," 2014).	Plus pueda combinar con métricas de proceso
		<u>Soporte a monitoreo de eventos BAM</u>	Eventos internos o externos que inciden en el comportamiento de los procesos.	Plus que sea unificado con monitoreo de reglas

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Monitoreo /Medición /Respuesta	Analítica /Procesamiento Eventos Simple	<u>Soporte a monitoreo de reglas BAM</u>	Reglas que definen las políticas de negocio, se pueden utilizar reglas para definir eventos, KPIs, alertas.	Plus que sea unificado con monitoreo de eventos
		<u>Soporte a monitoreo interacciones humanos</u>	El BPM social permite colaboración entre involucrados y hacer más efectivas tales interacciones para los procesos.	
		<u>Incluye funciones pre-construidas monitoreo</u>	Funciones matemáticas pre-construidas para monitoreo	
		<u>Soporte a disparadores, alarmas BAM</u>	Estos se disparan en función a eventos configurados para tal fin, detección de amenazas y oportunidades	
		<u>Soporte a cuadros de mando integrados BAM</u>	Facilidad de crear cuadros de mando para realizar medición,	Plus sean interactivos
		<u>Soporte a creación métricas de rendimiento BAM</u>	Indicadores de rendimiento	
	Procesamiento Eventos complejo/ Analítica	Soporte a Procesamiento de eventos complejos(CEP)	Generación de conocimiento/apoyo a decisiones a partir de la detección(monitoreo), filtrado, correlación de eventos complejos de procesos, aplicaciones, etc.	
	Casos de Negocio	Soporte a monitoreo casos de negocio	Monitoreo de actividades originadas de los casos de negocio	
Optimización /Innovación	Mejoras procesos/ Analítica	<u>Reporte Personalizados</u>	<u>Soporte a creación reportes personalizados</u>	Acceso a la base de datos para la creación de reportes personalizados, muchos vienen cerrados
		<u>Soporte a simulación para detección oportunidades de mejora</u>	Evaluación alternativas de cambios de procesos(sistemas, personas, datos) para identificar debilidades que podrían ser oportunidades de mejora para el proceso(Hitpass, 2014).	
		<u>Soporte sugerencias dinámica de oportunidades de mejora</u>	A partir del uso de datos históricos y de ejecución de procesos, sugiere de condiciones (sistemas, personas, datos) del proceso que podrían mejorarse(Hahn & Bill, 2013, p.5)	
		<u>Soporte sugerencias dinámica reglas procesos</u>	Sugerencia de reglas que pueden implementarse para suavizar el flujo de trabajo y minimizar el efecto de las restricciones en el proceso(Hahn & Bill, 2013, p.5).	
		<u>Soporte a mapas de Calor</u>	Visualizar gráficamente resultados como por ejemplo debilidad como cuellos de botella construidos con datos de ejecución de procesos, que pueden ser oportunidades de mejora(Hahn & Bill, 2013, p.5).	

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Optimización /Innovación	Mejoras procesos/ Analítica	<u>Soporte a análisis ruta crítica</u>	Identifica las actividades críticas (esenciales) y no críticas (no esenciales) de un proceso de negocio y la duración y holgura estimada en tiempo para cada actividad para determinar la ruta mínima para completar el proceso(Zachary, 2015).	
		<u>Soporte a descubrimiento de procesos de negocio</u>	Analiza los procesos existentes, logs de los sistemas, interacciones humanas para descubrir patrones de comportamiento/trabajo, rutas críticas ajustadas a los procesos. * plus descubrimiento procesos grafico(Gráficos/animaciones del descubrimiento)	*Plus use interacciones humanas para el descubrimiento * Enfocado en agregar eficacia a tales interacciones y que se refleje en el software
	Mejora automática procesos/ Analítica	Soporte auto-optimización Modelos por descubrimiento de patrones	Técnicas analíticas predictivas para realizar descubrimiento de patrones, correlaciones u otros datos a través del análisis de información transaccional e histórica, que pueden ser incorporadas al proceso como optimización operacional o reglas(Khoshafian, 2014).	Por ejemplo la próxima mejor acción para el cliente en el proceso *Plus uso interacciones humanas
	Analítica Predictiva	Soporte a servicios Predicción acontecimientos futuros	Utiliza Modelos matemáticos y lógica para calcular hechos futuros o desconocidos(Dunie, Rob;Schulte, 2015)	
		Incluye funciones preconstruidas para predicción	Funciones analíticas que al ejecutarlas permiten predecir estados futuros en el contexto de los procesos	
		Soporta apoyo a automatización o apoyo a decisiones	Soporta apoyo a decisiones o automatización de decisiones usando analítica predictiva o tecnología de optimización(Hill et al., 2012, p.4)	
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Movilidad	<u>Soporte a acceso móvil</u>	Acceso a las diferentes fases del procesos desde dispositivos móviles, vía web para interacción contexto proceso	
		<u>Grado Permitido de interacciones móviles en proceso</u>	Prestaciones que permitan desde diferentes dispositivos móviles interactuar con el proceso en sus diferentes fases	

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Visibilidad	Grado visibilidad(vistas) proceso en todas sus fases para los diferentes roles	Facilidad para ver el proceso en detalle en todas sus fases, modelado, ejecución, monitoreo y optimización, con diferentes vistas de procesos adaptada a nivel de comprensión de los diferentes roles, por ejemplo los detalles de la implementación solo relevantes a los roles de TI	
	Interacciones (Humanas)	Soporte a BPM Social	Permite colaborar y compartir información de manera eficaz en el contexto de los procesos que ayuda a la toma de decisiones, de forma que el software BPM refleje el trabajo tal y como se lleva a cabo("BPM inteligente y social," 2012).	
		Grado de involucramiento/colaboración todos roles	Prestaciones colaborativas y un lenguaje compartido para que mejore involucramiento/entendimiento de los roles negocio sin dependencia de TI en toda la solución, para hacer más efectivo el trabajo	
		Soporte a medios/redes sociales disponibles	Diferentes medios/redes sociales disponibles/integrables para soportar colaboración y comportamiento social(BPM social)	*Plus redes sociales
		Soporte a análisis redes sociales	Analiza redes sociales respecto a decisiones, buscando patrones (BPM Social)	*Plus análisis respecto a decisiones
		Soporte a inclusión de recursos externos	Posibilidad de involucrar recursos externos como socios, proveedores, clientes.	
	Coordinación/ Control Recursos	Grado permitido de coordinación recursos involucrados	Procesos, gente, sistemas, información, tareas, indicadores y cualquier otro aspecto de trabajo importante en el contexto de los procesos	
		<u>Soporte a auditoria</u>	Auditoria de la información registrada y actualizada en torno a los procesos	
	Artefactos Proceso	<u>Soporte a repositorio artefactos/componentes</u>	Para usar y reusar en los procesos	*Plus que sea en tiempo de diseño de ejecución
		<u>Soporte a control de versiones</u>	Versionamiento de los procesos/artefactos	
		<u>Soporte de configuración y distribución</u>	De los artefactos de proceso	
	Información Procesos	<u>Soporte a repositorio de información</u>	Almacenamiento documentación de todo tipo para los procesos	*Plus que sea en tiempo de diseño y ejecución

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Información Procesos	<u>Soporte gestión información No estructurada</u>	Video, audio, corrientes sociales de instancias de procesos.	
		Soporte a interacciones contenido	Gestiona/mide el progreso del trabajo, basado en cambios del contenido como documentos, imágenes, videos.	
		Soporte a Gestión de datos maestros(MDM)	Enlace de todos los datos críticos en torno a los procesos en un archivo maestro que facilita intercambio de información("Master data management," 2015).	
	Errores/Excepciones	<u>Grado facilidad detección errores</u>	Detección errores o excepciones de los procesos en todo el ciclo a través de herramientas que lo faciliten	
Integración	Gestores información	Soporte integración a Gestores de contenido empresarial	Soporte integración con gestores de contenido empresarial(ECM)	
	Conectividad	<u>Soporte estándares de conectividad Web</u>	Soporte a diferentes protocolos estándar de conectividad que permita conectar con diferentes tecnologías web internas y externas como HTTP, REST, SOAP, WSDL.	
		<u>Soporte a estándares de conectividad Base Datos</u>	Soporte a protocolos de conexión a base de datos como JDBC, ODBC	
		<u>Soporte de integración a aplicaciones empresariales</u>	Facilidad para interoperar con diferentes tipos de aplicaciones, servidores, portales, aplicaciones otros fabricantes, etc.	
	Tecnologías componentes	<u>Grado de integración entre los diferentes componentes de la plataforma</u>	En una plataforma BPM puede haber múltiples motores y servidores que interoperan direccionando distintas necesidades en todo el ciclo del proceso.	Aquí se evalúa una experiencia de usuario consistente y unificado en todo el ciclo BPM, sienta como una única plataforma.
	Servicios Analíticos	Soporte invocación servicios analíticos internos/externos	Integración servicios analítica predictiva a través de interfaces desde componentes iBPMS.	
Soporte Importación Modelos Analítica Predictiva		Modelos en (PMML) Lenguaje de Marcado de Modelos Predictivos para funcionar como servicios de puntuación u otros usos(Dunie, Rob;Schulte, 2015).		

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Integración	Desarrollo software	<u>Grado facilidad integración herramientas desarrollo</u>	Facilidad para integrar herramientas de desarrollo con la plataforma.	
		Soporte metodologías desarrollo ágil	En los desarrollos vinculados es posible llevar el desarrollo no solo con metodologías tradicionales, también ágiles.	
	Arquitectura Orientada a Servicios(SOA)	Soporte de integración a entorno desarrollo de servicios SOA	Facilidad de utilizar y adaptar todos los servicios de TI desarrollados bajo la perspectiva SOA, en un entorno BPM para componer procesos de negocio.	Se considera que SOA ya no es un foco de los iBPMS(mq2015)
		Soporte directorio de Servicios Web	Catalogo central de servicios web disponibles y la información necesaria para su uso.	
		Soporte integración de Bus de servicios empresariales (ESB) con adaptadores.	Los adaptadores de integración permiten transformar los mensajes de los servicios conectados para que estos se entiendan.	
		Soporte a orquestación de servicios web	Control centralizado, como un director en una orquesta, cada servicio es consciente de los otros servicios con los que puede colaborar.	
		Soporte a Interfaces de programación de aplicaciones(API) RESTFUL	Permiten conectar diferentes aplicaciones a través de un conjunto de reglas (código) y especificaciones predefinidas.	
	Internet de las Cosas(IoT)	Soporte de Integración a dispositivos electrónicos con capacidades de conexión a Internet	Los procesos de negocio digitalizados (un caso de uso) se integran a IoT(sensores, cámaras, cerraduras, nodos remotos monitoreo, etc.) para que se puedan ajustar condiciones cambiantes(Dunie, Rob;Schulte, 2015).	Capacidad iBPMS
Soporte a combinación con analítica avanzada		El IoT se puede combinar con capacidades analíticas como Procesamiento de Eventos Complejos (CEP), reconocimiento de patrones y análisis predictivo.		
Plataforma (Aspectos técnicos)	Usabilidad	Grado de usabilidad para los diferentes roles	Facilidad de uso de la plataforma para los diferentes roles, de negocio y técnicos.	
		<u>Grado funcionalidad Interfaces usuario</u>	Nivel de funcionalidad/efectividad para tomar control de casi cada aspecto de los componentes de la plataforma BPM.	
	Experiencia de Usuario	<u>Grado de Look and Feel Interfaces usuario</u>	Nivel de percepción del usuario de las interfaces, que tan intuitivas sean, que tan cómodo se sienta.	
	Permisos (control)	<u>Soporte a asignación permisos a funcionalidad específicas de diseño</u>	Permisos por roles(negocio y TI), usuarios a funcionalidades de diseño como diseño de interfaces, cambios en el flujo del modelo, etc.	

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Plataforma (Aspectos técnicos)	Permisos (control)	<u>Soporte a permisos por aplicación, función, roles, usuarios, grupos, departamento</u>	Asignación permisos por roles, usuarios de acceso a la plataforma	
	Dependencias	<u>Grado dependencia de Tecnologías propietarias de otra marca</u>	Especialmente las plataformas BPM libres pueden utilizar tecnologías propietarias que si cambian de foco pueden afectar sus tecnologías centrales. Es el caso de la versión para instalada de Intalio(Sinur & Hill, 2010, p. 17)	
		Grado dependencia servicios profesionales TI	Alta dependencia de servicios profesionales para desplegar y mantener la plataforma	
	Administración Plataforma	<u>Soporte a monitoreo aspectos técnicos</u>	Alertas, informes del rendimiento de la plataforma en ejecución	
		<u>Soporte de afinación aspectos técnicos</u>	Posibilidad de afinar aspectos de rendimiento de la plataforma con facilidad	
	Innovación	Grado de liberación versiones plataforma	Sensibilidad al mercado para liberar versiones de la plataforma constantemente con innovaciones	
		Servicios profesionales consulta	Continua innovación en las modalidades de servicios profesionales ofrecidos a los clientes	
	Tipos Instalación (Oferta)	<u>Soporte oferta SaaS</u>	Ofrece instalación como software como servicio	
		<u>Soporte oferta Paas</u>	Ofrece instalación como plataforma como servicio	
	Versiones	<u>Soporte a versiones Básica y Avanzada</u>	Para diferentes tipos de clientes	
	Procesos Instalación/ Migración	<u>Soporte Multiplataforma versión independiente</u>	Soporta instalación independiente en diferentes sistemas operativos	
		<u>Grado de integración componentes en instalación</u>	Nivel de afinación y empalme de los diferentes componentes al instalarse	
		Grado de facilidad migrar entre versiones	Facilidad para migrar a versiones nuevas de la plataforma sin traumatismo	
	Arquitectura	Soporta componentes modulares	Módulos independientes con funciones bien definidas que se pueden acoplar entre sí, se puede reemplazar un módulo sin afectar a los demás.	

Tabla 22. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Descripción	Observación
Plataforma (Aspectos técnicos)	Arquitectura	Grado unificación elementos Plataforma	Grado de unificación de Interfaces, políticas, procesos, etc., en un único estilo arquitectural para la plataforma	
		Soporte multitenancia	Una sola instancia de la plataforma que sirve a múltiples instancias de los clientes, principio de computación en la nube	
		Soporte escalabilidad	Capacidad de la plataforma de mantener su rendimiento ante una carga de trabajo en expansión	
	Asistencia Técnica	Grado requerido asistencia	Lo ideal es que no requiere asistencia técnica permanente para funcionar	
Documentación	Disponibilidad	<u>Grado de facilidad acceso a documentación</u>	Disponibilidad de la documentación incluida en la plataforma, accesible a través de la web, pagina proveedor, etc.	
	Calidad	<u>Grado calidad de la documentación funcional/Instalación y Migración</u>	Diferentes recursos como texto, video, audio con la debida estructura y calidad para facilitar el aprendizaje de la herramienta, la instalación y migración entre versiones.	
Producto (Aspectos de Mercado)	Comunidad (Parámetro selección)	<u>Grado de importancia de la comunidad</u>	Comunidad(usuarios/clientes) alrededor de la plataforma, cantidad de usuarios, organizaciones alrededor del producto	
	Mercado	Grado de reconocimiento de marca/producto	Posicionamiento de la marca, del producto en el mercado BPM	
		Grado de confianza por los clientes	Medido por las referencias positivas de los clientes finales acerca del producto que están usando	
	Ventas	Niveles de ventas del producto	Producto vendido ampliamente en el mercado	
		Vendido a usuarios finales	Vendido a usuarios finales, no solo a empresas	
	Implementaciones	Nivel de Implementaciones producto	Implementaciones exitosas del producto que se encuentren en producción	
		Nivel implementación producto diferentes industrias	Implementaciones del producto que se encuentran en producción en diferentes tipos de industrias	
		Nivel implementación funcionalidades avanzadas	Implementaciones en producción que usan efectivamente las funciones más avanzadas(analíticas que se clasificaron como funciones iBPMS)	

Nota. Fuente:(Sinur & Hill, 2010)(Hafren et al., 2008)(Hill et al., 2012)(Miers, 2013)(Schulte & Cantara, 2014)(Dunie, Rob;Schulte, 2015)

El resultado del análisis, consolidación y profundización de las publicaciones es un marco de evaluación claro y enfocado a nuestra meta que categoriza y define unos parámetros explícitos deseados en una plataforma/proveedor BPM (BPMS/iBPMS). El resultado no discrimina cuales parámetros aplican para BPMS y cuales para iBPMS sustentados en el hecho como ya se había referenciado que muchas de tales capacidades como simulación, optimización, monitoreo de actividades de negocio y herramientas de inteligencia de negocios han estado presentes por años en los BPMS, y siguen presentes en los iBPMS, pero estos han agregado soporte mejorado con tecnologías más avanzadas para colaboración humana, integración con medios sociales, acceso móvil, analítica y gestión de decisiones en tiempo real(Dunie, Rob;Schulte, 2015, p.1). La necesidad de estas funcionalidades referidas como avanzadas, que tienen un plus más que las tradicionales(BPMS), y que están presentes en los iBPMS para atender las llamadas Operaciones de Negocio Inteligente(ION), referencias así por Gartner y que reflejan un alto grado de madurez BPM en las organizaciones que las requieren (Hill et al., 2012M, p.30). Es más cuando una organización enfrenta una tasa de cambio baja o tiene una baja madurez BPM o se enfoca principalmente en automatización de procesos un iBPMS puede ser un producto muy complejo(Schulte & Cantara, 2014, p.13). La realidad es que cuando se adopta una herramienta para iniciar en el tema BPM muy difícilmente se tiene tal madurez, esta se adquiere con el tiempo, y una herramienta BPM libre ofrece un conjunto de capacidades que difícilmente supera las necesidades iniciales de una organización

Ahora obtenidos los parámetros de evaluación y clara la intersección de tales parámetros en los BPMS/iBPMS con características más avanzadas en estos últimos, estos pueden ser utilizados para evaluar/seleccionar un BPMS/iBPMS según la actualidad BPM de la organización que realiza el proceso de análisis y selección de la herramienta, organización que el caso de estar iniciando en este tema difícilmente va a requerir todo el conjunto de funciones que ofrece el universo de un iBPMS, por el contrario estarían más cerca de las características de un BPMS, y es en tal categoría como las publicaciones de Gartner de 2010, 2012, 2014 y Forrester 2013 analizadas clasifican a varias herramientas BPM que menciona, como Intalio, BonitaSoft, RedHat (jBPM). Además, a su vez estas necesidades van ligadas con el tamaño de las organizaciones, como el mismo Gartner lo afirma, los requerimientos y prioridades BPM son muy diferentes en las pequeñas y medianas empresas comparadas con las más grandes, entre más grande mayores y más sofisticadas necesidades(Sinur & Hill, 2010).

El marco de comparación obtenido puede ser utilizado para evaluar y comparar BPMS de cualquier tipo, sea libre o sea propietario, sin embargo, como nuestro objetivo es comparar los BPMS libres seleccionados (sección 8.1.2, Tabla 16) utilizar todos los parámetros en su evaluación/comparación implicaría una serie de dificultades que se traducen en tiempo adicional y que desvían nuestro foco de análisis enfocado más al tema técnico, que, al tema de mercado, por eso se seleccionarían las categorías más indicadas para la evaluación/comparación de las plataformas BPM libres seleccionadas (Bonita BPM y ProcessMaker).

8.2.3 Selección de parámetros del marco de comparación a utilizar en la evaluación comparativa de las dos plataformas BPM libres seleccionadas Es importante considerar desde este punto que difícilmente los BPMS libres seleccionados difícilmente van a poder soportar todos los criterios de nuestro marco de evaluación a cabalidad, ya que tal marco comprende todo un conjunto de capacidades de BPMS e iBPMS, y como referenciamos anteriormente las plataformas BPM libres son más cercanas a un BPMS, además como lo explica Gartner una organización puede incluso requerir invertir en varias plataformas BPM para poder cubrir todas sus necesidades en diversos proyectos y recomienda enfocarse en las capacidades que la organización es probable que requiera (Schulte & Cantara, 2014, p. 2).

El foco de nuestro análisis son las plataformas BPM libres, y las prestaciones que permitan a las empresas de pequeño y tamaño mediano direccionar sus esfuerzos de inicio al tema BPM hacia la materialización del ciclo de mejoramiento en sus procesos que plantea la misma disciplina BPM, partiendo de la base que a menor nivel de madurez mayores prestaciones se requerirán, y para estas empresas que están iniciando en el tema los niveles de madurez en BPM aún son bajos. Con base en estos argumentos y partiendo de la base que evaluar todos los parámetros del marco de comparación (tabla 22) en las dos plataformas BPM seleccionadas (Bonita BPM y ProcessMaker) se requeriría de un tiempo que no es posible dentro de los plazos del proyecto por la gran cantidad de parámetros de comparación y porque muchos de ellos requerirían de una diversa serie de elementos que no podríamos obtener en un ambiente de prueba para su evaluación, otras de un tiempo muy amplio, y otras de un análisis de mercado específico de los proveedores de las plataformas BPM, que no están dentro de nuestro foco. Por tales motivos se seleccionarán las categorías y parámetros requeridos para poder desplegar el ciclo básico completo de BPM con los procesos para realizar la evaluación y comparación. En la siguiente tabla (23) se detallan las consideraciones de subcategorías y parámetros incluidos y excluidos para cada categoría del marco de comparación (ver tabla 22) para evaluar las plataformas BPM libres seleccionadas.

Esto da como resultado un marco de comparación/evaluación filtrado para evaluar/comparar las plataformas BPM libres seleccionadas (Bonita BPM y ProcessMaker), los parámetros con los que se evaluarán tales plataformas BPM corresponden a los subrayados en la tabla del marco de comparación y evaluación (ver tabla 22).

8.3 DEFINICIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN/COMPARACIÓN DE LAS DOS PLATAFORMAS BPM SELECCIONADAS (BPMS/IBPMS)

Se definirá el método aplicado para evaluar y comparar las plataformas BPM libres seleccionadas, que en primera instancia selecciono las categorías, subcategorías y parámetros del marco de comparación a utilizar en nuestro estudio (subrayadas en la tabla 22), excluyendo las que consideramos por razones de tiempo, técnicas, de alto conocimiento, o de enfoque no se tendrán en cuenta, esta selección se detalla en la sección (8.2.6). Ahora claros los parámetros a evaluar definiremos cuáles serán los criterios para evaluar cada parámetro seleccionado del marco de evaluación en cada una de las dos herramientas, el finalmente el rango y método de puntuación.

Tabla 28. Selección/Exclusión Categorías y parámetros para la Evaluación de las dos Plataformas BPM (BPMS/iBPMS) libres seleccionadas

Categoría	Estado	Descripción	Consideraciones Subcategorías	Consideraciones Parámetros Categoría
Estrategia BPM	Excluida	La categoría se excluye porque principalmente hace referencia a la planeación y control de ejecución de varios proyectos BPM que implicaría un alto nivel de madurez, y que se puede realizar con otras herramientas utilitarias especializadas en planeación.	Todas las subcategorías excluidas	Todos los parámetros excluidos
Definición de Proceso	Incluida	Estas capacidades son importantísimas para ayudar a ganar o inferir (descubrimiento de procesos) conocimiento del negocio, entender los procesos, sus participantes, sus interacciones, y más cuando se inicia en este tema	Soporte a Análisis de Procesos de Negocio (BPA) se excluye el parámetro Soporte a Análisis de Procesos de Negocio (BPA) porque es una categoría muy general que incluye una serie de elementos como modelado, simulación, metodología, integración, versionamiento, rendimiento, escalabilidad que están incluidas dentro de otras categorías del marco de comparación, y para evaluarlo debe evaluarse parámetro a parámetro, no de forma tan general.	De la categoría Soporte a Análisis de Procesos de Negocio (BPA) se excluye el parámetro <ul style="list-style-type: none"> • Soporte a Análisis de Procesos de Negocio (BPA)
Proveedor (Fabricante)	Excluida	Esta categoría referencia una serie de subcategorías estratégicas para el proveedor de la plataforma BPM y su estrategia de posicionamiento, respaldo, expansión que respaldan al proveedor y su plataforma.	Todas las subcategorías excluidas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Enfoque ○ Finanzas ○ Aliados ○ Planta Empleados ○ Socios Estas categorías se excluyeron porque requerirían una serie de investigaciones de actualidad estratégica del proveedor de la plataforma acerca de sus finanzas, socios, empleados que implicarían unas investigaciones detalladas solo acerca de estos temas, con un gran tiempo de por medio, que esta fuera de nuestro alcance que debe estar más enfocado al tema técnico.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Enfoque <ul style="list-style-type: none"> ○ Proveedor plataforma BPM ○ Consultores <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel de consultores calificados ○ Nivel de capacidades integración sistemas ○ Finanzas <ul style="list-style-type: none"> ○ Grado de solidez financiera ○ Aliados <ul style="list-style-type: none"> ○ Grado de cantidad Aliados estratégicos ○ Planta empleados <ul style="list-style-type: none"> ○ Grado de cantidad de empleados

Tabla 23. (Continuación)

Categoría	Estado	Descripción	Consideraciones Subcategorías	Consideraciones Parámetros Categoría
Diseño/Modelado	Incluida	Estas prestaciones son esenciales para cualquier plataforma BPM, porque cualquier esfuerzo BPM necesita modelar sus procesos en un diseñador de procesos, para tener una visión clara de los mismos y porque es un punto de partida para la ejecución de los procesos	<p>Todas las subcategorías de la categoría incluidas, excepto las detalladas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interacciones: medir el grado de interacciones implicaría estructurar un entorno compartido con una variedad de perfiles y realizar diferentes acciones con c/u a través de diferentes prestaciones recalando en un tiempo muy alto, además, en niveles de madurez bajos de BPM la fase de diseño estará centralizada en pocas personas. 	<p>Todos los parámetros de la subcategoría interacciones excluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado colaboración entre involucrados
Implementación/Ejecución	Incluida	Es un conjunto de características esenciales para cualquier despliegue BPM, las instancias de los procesos en ejecución son el elemento principal de cualquier ciclo BPM	<p>Todas las subcategorías de la categoría incluidas, excepto las detalladas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casos de negocio: Grado de Colaboración entre involucrados: Es una Subcategoría en la que existen incluso plataformas dedicadas solo a tal objetivo y que puede tener muchas subfuncionalidades, por lo que evaluar tal parámetro implicaría simular un entorno con diferentes perfiles para medir tal grado de colaboración, representando una cantidad de tiempo considerable solo para ella. 	<p>Parámetro de la subcategoría Casos de negocio excluidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado de Colaboración entre involucrados de la subcategoría Casos de Negocio
Monitoreo/Medición/Respuesta	Incluida	Prestaciones para gobernar, medir y alertar sobre las condiciones actuales del negocio a través del estado de los procesos implementados en BPM, conocer rendimiento y actuar en caso de inconvenientes, por lo que son fundamentales para mantener conocimiento y el buen rendimiento de las operaciones de negocio.	<p>Todas las subcategorías de la categoría incluidas, excepto las detalladas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de eventos complejos: Implica un nivel de madurez muy alto en el tema de BPM, bastante complejo y que difícilmente se utilizara en organizaciones que están iniciando en el tema BPM, además escenificarlo para probar su efectividad implicaría incluir todos los elementos como aplicaciones, procesos, sensores, personas en un entorno de prueba. 	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de la subcategoría Procesamientos de eventos complejos excluidos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Soporte a Procesamiento de eventos complejos(CEP) • Parámetros de la Subcategoría Casos de negocio excluidos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Soporte a monitoreo casos de negocio

Tabla 23. (Continuación)

Categoría	Estado	Descripción	<ul style="list-style-type: none"> Consideraciones Subcategorías 	Consideraciones Parámetros Categoría
Optimización/ Innovación	Incluida	<p>Conjunto de características fundamentales para detectar oportunidades de mejora en los procesos y optimizarlos que es uno de los principales objetivos del BPM y de las organizaciones que los usan.</p> <p>Toda una serie de prestaciones para gestionar recursos en el contexto de BPM, y una serie de servicios para gobernar tales recursos.</p>	<p>Todas las subcategorías de la categoría incluidas, excepto las detalladas a continuación:</p> <p>Subcategorías excluidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mejora automática de procesos: Testear sus funcionalidades implica recopilar una serie de información histórica en un entorno de pruebas para que la herramienta pueda establecer patrones para auto-optimizar procesos, cuestión impensable porque necesitaríamos en un entorno real para probar tales características. Análítica Predictiva: Dos de los parámetros de esta subcategoría se excluirán porque esta se basa en la utiliza de modelos matemáticos y lógica para calcular hechos futuros o desconocidos utilizando información histórica que difícilmente tendremos en un entorno de prueba. 	<p>Parámetro de la subcategoría Mejora automática de procesos excluido:</p> <ul style="list-style-type: none"> Soporte auto-optimización Modelos por descubrimiento de patrones Parámetros excluidos de la subcategoría Análítica predictiva: <ul style="list-style-type: none"> Soporte a servicios Predicción acontecimientos futuros Soporte a automatización o apoyo a decisiones
Integración	Incluido	<p>Características relacionadas a capacidades de la plataforma BPM a integrar recursos internos o externos al contexto de BPM controlado por la plataforma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gestores de Información: Herramientas de contenido empresarial especializadas en manejo de información y probar su integración implica identificar en el mercado las herramientas de este tipo más robustas, y realizar pruebas con una serie de funcionalidades que pueden integrarse que implicaría mucho tiempo y la variación de nuestro foco. Servicios analíticos: Implican alto nivel de madurez en el tema BPM, que difícilmente una organización requerirá en sus inicios con BPM, además de la complejidad y la dificultad de la identificación de herramientas en el mercado en corto tiempo. 	<p>Parámetros excluidos de la subcategoría Gestores información:</p> <ul style="list-style-type: none"> Soporte integración a Gestores de contenido empresarial <p>Parámetros excluidos de la subcategoría Servicios Analíticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Soporte Importación Modelos Análítica Predictiva

Tabla 23. (Continuación)

Categoría	Estado	Descripción	Consideraciones Subcategorías	Consideraciones Parámetros Categoría
Integración	Incluido	Características relacionadas a capacidades de la plataforma BPM a integrar recursos internos o externos al contexto de BPM controlado por la plataforma.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Desarrollo de software: Metodologías de desarrollo de software embebidas en la herramienta, y para evaluarla es necesario primero tener claro este tipo de metodologías y su uso, para después evaluar cada uno de tales elementos en integración con la plataforma BPM, lo que está fuera de nuestro foco. ○ Arquitectura Orientada a Servicios SOA: Esta subcategoría es un caso de uso completo relacionado a las plataformas BPM, y con componentes especializados que soportan funciones en una arquitectura SOA con las funciones dispuestas para el uso por parte de otras tecnologías como por ejemplo BPM, el tema aquí es que comprender el tema SOA implica llevar a cabo otro análisis. ○ Internet de las Cosas (IoT): Subcategoría de las más avanzadas y modernas presentes en algunos iBPMS propietarios analizados en el estado del arte y difícilmente se va a requerir en niveles bajos de madurez de BPM, además que muy seguramente no está presente en las plataformas BPM libres que están más cercanas a un BPMS, que a un iBPMS por lo que se omitirá. 	<p>Parámetro excluido de la subcategoría Desarrollo software:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte metodologías de desarrollo ágil. <p>Parámetros excluidos de la subcategoría Arquitectura Orientada a Servicios(SOA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte de integración a entorno desarrollo de servicios SOA • Soporte directorio de Servicios Web • Soporte integración de Bus de servicios empresariales (ESB) con adaptadores • Orquestación de servicios web • Soporte a Interfaces de programación de aplicaciones(API) RESTFUL <p>Parámetros excluidos subcategoría Internet de las Cosas(IoT):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporte de Integración a dispositivos electrónicos con conexión a Internet. <p>Soporte a combinación con analítica avanzada.</p>
Plataforma (Aspectos técnicos)	Incluido	Conjunto de aspectos que se refieren a la sensación de facilidad que tiene el usuario respecto al uso de la plataforma BPM	<ul style="list-style-type: none"> ○ Usabilidad: Parámetro omitido porque mide el grado de usabilidad para los diferentes roles, y esto involucra esquematizar en un ambiente de prueba para diferentes perfiles, con diferentes funciones y medir su sensación de usabilidad de las opciones usadas para medir efectivamente este parámetro, aspecto que para nuestros recursos y tiempo no es viable. 	<p>Parámetros excluidos de la subcategoría Usabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado de usabilidad para los diferentes roles

Tabla 23. (Continuación)

Categoría	Estado	Descripción	Consideraciones Subcategorías	Consideraciones Parámetros Categoría
Plataforma (Aspectos técnicos)	Incluido	Conjunto de aspectos que se refieren a la sensación de facilidad que tiene el usuario respecto al uso de la plataforma BPM	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dependencia: En el caso de las dependencias de los servicios técnicos para mantener la plataforma difícilmente se podrá evaluar en un ambiente de prueba, tendríamos que tener las plataformas en producción para poderlas evaluar por lo que se omitirá el parámetro de esta subcategoría. ○ Innovación: Esta subcategoría implica llevar un registro histórico de cambio de versiones en el tiempo de la plataforma, aspecto que necesitaría de un amplio tiempo para evaluar diferentes versiones lanzadas por el proveedor y no costamos con tal. Esta subcategoría incluye otro parámetro que evalúa la innovación en servicios profesionales y para evaluar tal tendríamos que contratar tal servicio aspecto que esta por fuera de nuestro alcance. Por estos motivos se excluye la categoría. ○ Procesos Instalación/Migración: Esta subcategoría implica para el parámetro Grado de facilidad migrar entre versiones tener una serie de elementos en la plataforma BPM en una de sus versiones y luego migrarlos a otra de forma que se compruebe la compatibilidad de la información entre versiones y por los diferentes usuarios involucrados implica un gran esfuerzo y gran cantidad de información en un contexto de prueba solo para medir esto, por lo que omitiremos este parámetro. 	<p>Parámetros excluidos de la subcategoría Dependencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado dependencia servicios profesionales TI <p>Parámetros excluidos de la subcategoría Innovación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado de liberación versiones plataforma • Grado de innovación en servicios profesionales <p>Parámetros excluidos de la subcategoría Procesos Instalación/Migración:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado de facilidad migrar entre versiones

Tabla 23. (Continuación)

Categoría	Estado	Descripción	Consideraciones Subcategorías	Consideraciones Parámetros Categoría
Plataforma (Aspectos técnicos)	Incluido	Conjunto de aspectos que se refieren a la sensación de facilidad que tiene el usuario respecto al uso de la plataforma BPM	<ul style="list-style-type: none"> ○ Arquitectura: Esta subcategoría se excluyó porque evaluar diferentes elementos respecto a la arquitectura de software implica tener un conocimiento importante del tema para categorizar la herramienta y evaluar detalladamente cada uno de los elementos de tal arquitectura, que sale de nuestro foco. ○ Asistencia Técnica: Esta subcategoría se excluyó del análisis porque evaluarla requeriría tener un ambiente estar en un ambiente de producción. 	<p>Parámetro excluido de la subcategoría Arquitectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Componentes Modulares • Elementos plataforma Unificados • Multitenancia • Escalabilidad <p>Parámetro excluido de la subcategoría Asistencia técnica: Requiere asistencia permanente</p>
Documentación	Incluida	La disponibilidad y calidad de la documentación, en especial la técnica de la plataforma BPM a la hora de comenzar a desplegar soluciones que generan dudas técnicas es clave para el éxito.	Todas las subcategorías incluidas	
Producto (aspectos de mercado)	Incluida	Esta categoría refleja una serie de subcategorías que se refieren a temas de éxito (implementaciones, ventas) en el mercado por parte del producto (plataforma BPM), Su posicionamiento, y algunos temas de costos importantes	<p>Las subcategorías excluidas: Mercado, Ventas, Implementaciones.</p> <p>Se excluyeron porque requerirían investigaciones de mercado, totalmente diferentes a nuestro enfoque que es más técnico, se requeriría de un acercamiento con muchos de los clientes de tales proveedores, entrevistas, análisis, recopilación de datos de mercado. Todo esto está fuera de nuestro alcance y enfoque.</p> <p>De la subcategoría Costos/licenciamientos se excluyó el parámetro Nivel bajo costos mantenimiento porque para evaluarla sería necesario tener un ambiente de producción que refleje las verdaderas necesidades.</p>	<p>Parámetros excluidos de las subcategorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mercado: <ul style="list-style-type: none"> ○ Grado reconocimiento marca. ○ Grado de confianza por los clientes • Ventas <ul style="list-style-type: none"> ○ Grado de ventas del producto ○ Soporta Ventas a usuarios finales • Implementaciones <ul style="list-style-type: none"> ○ Grado de Implementaciones producto ○ Grado implementación producto diferentes industrias ○ Grado implementación funcionalidades avanzadas ○ Grado variedad localización geográfica • Costos/Licenciamiento

Nota. Fuente: Elaboración propia.

8.3.1 Mecanismos de evaluación de los parámetros del marco de evaluación/comparación en las dos plataformas BPM Los mecanismos que se utilizaran para evaluar las dos plataformas BPM seleccionadas, BonitaBPM y ProcessMaker se detallan a continuación, partiendo del punto de que no todo se puede comprobar a través de funcionalidad porque requeriríamos de un proceso o escenario real para comprobarlos y/o medir el grado de satisfacción en muchos de los parámetros seleccionados.

Tabla 29. Mecanismos para evaluar los parámetros del marco de evaluación en las dos plataformas BPM seleccionadas.

Numero	Mecanismo	Descripción	Fuente	Referencias
1	Calidad Documentación	Plataformas BPM con buena documentación accesible a través de su página corporativa, que puede utilizarse como referencia para saber si la plataforma tiene soporte o no a determinadas características y en qué grado puede ser soportada, además es una fuente proporcionada por la mismo proveedor de la plataforma que da garantía de ser una fuente valida	(ter Hofstede et al., 2008)	Documentación <ul style="list-style-type: none"> Bonita BPM documentación (Bonitasoft, n.d.-a) ProcessMaker documentación (ProcessMaker, n.d.-b)
2	Ejemplos/Recursos	Páginas corporativa de plataformas BPM se pueden encontrar ejemplos prácticos, para correr en la plataforma, videos y documentos con especificaciones y explicaciones de funcionalidades de la plataforma que podemos utilizar para comprobar determinar el soporte o grado de satisfacción de una funcionalidad específica, en el caso de no encontrar en los recursos oficiales nos podemos apoyar en recursos externos referenciados por la comunidad alrededor de la plataforma.	Juicio Experto	Recursos: <ul style="list-style-type: none"> Bonita BPM Recursos(Bonitasoft, n.d.-a). ProcessMaker Recursos("ProcessMaker Resources," n.d.)
3	Funcionalidad en un proceso cualquiera, o proceso de solicitud de crédito	En los objetivos del proyecto se modelo un prototipo de proceso de solicitud de crédito que incluye todo el proceso de aprobación, que nos sirvió para comprobar funcionalidad de algunos de los parámetros del marco de evaluación según las necesidades en el proceso.	Gartner, Forrester, (Hafrén et al., 2008)	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

El conjunto de mecanismos o fuentes o pueden utilizarse de forma individual o combinada para medir el soporte o grado de cumplimiento de cualquiera de los parámetros a evaluar en el marco de comparación, dependiendo de su facilidad o complejidad para medirlo. El rango o escala para medir cada uno de los parámetros se definirá en la siguiente sección.

8.3.2 Criterios y rangos de calificación de los parámetros a evaluar en las dos plataformas BPM seleccionadas Los criterios de calificación se describen en la siguiente tabla, todos los parámetros se calificarán de 0 a 10, partiendo del principio que están en fases con una importancia equivalente, en especial modelado, diseño, ejecución y optimización que son las fases principales del ciclo de vida BPM, las demás fases son complementos, pero ampliamente relacionadas a cada de tales fases, por lo que a todos los parámetros se le dio el mismo rango.

Tabla 30. Criterios de calificación de los parámetros en cada una de las plataformas BPM seleccionadas.

Numero	Puntos asignados	Criterio para la asignación de los puntos
1	0	No soporta el parámetro
2	4	Soporta de manera básica el parámetro
3	6	Soporta el parámetro de forma intermedia
4	8	Soporta el parámetro de buena forma
5	10	Soporta el parámetro de forma excelente

Nota. Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se calificarán los parámetros en cada una de las plataformas seleccionadas utilizando las fuentes como criterio para asignar la puntuación, sea documentación, recursos y/o un proceso de aprobación de crédito modelado en nuestro estudio.

8.3.3 Proceso de negocio considerado en nuestro estudio para evaluar y desplegar como prototipo Claro el método de evaluación procedimos a clarificar el proceso a utilizar en nuestro análisis como uno de los mecanismos de evaluación de las plataformas BPM y para desplegarlos como un prototipo completo en la plataforma seleccionada como la mejor calificada. El proceso seleccionado es un proceso de solicitud de crédito construido tomando como base el de una entidad que otorga créditos al público (HG Constructora), con algunos ajustes menores para efectos ilustrativos en el prototipo. Tal proceso está basado en un escenario común de solicitud y aprobación de crédito que se describe así:

El proceso inicia con la cotización de un crédito por un valor determinado por parte de un cliente externo, tal cotización se diligencia en un Sistema de Información Web por parte de cualquier funcionario de crédito, consignando los datos básicos del cliente y los datos del crédito solicitado (monto, plazo, tipo de garantía, destino, entre otros), a tal cotización se le asigna un numero de caso. Cotizado el crédito, una vez el cliente entrega la documentación requerida para la formalización de la solicitud de crédito, el analista de crédito la radica y le asigna un número de radicado. Radicado el crédito dependiendo del tipo de garantía (hipoteca, pignoración, hipoteca) se comprueba la documentación, en caso de ser un crédito hipotecario se remite al analista jurídico, este emite un concepto de viabilidad de la garantía y remite nuevamente al analista de crédito, para que según el concepto del analista jurídico se rechace o avance la solicitud. Luego se estima/comprueba el valor de la garantía, se emite un concepto acerca de la validez de las referencias, posteriormente se calcula el valor máximo a prestar, la capacidad de pago para de forma seguida calificar el comportamiento crediticio, dar un concepto de visita domiciliaria en caso de ser necesaria y enviar la solicitud a un comité de crédito para que este la analice y emita un concepto de

aprobación o no del crédito. Tal comité se apoya en los valores calculados y los conceptos emitidos durante el proceso para tomar la decisión de si aprobar o rechazar el crédito. Finalmente se informa al analista de crédito del concepto para que este informe al cliente solicitante de la aprobación o no del crédito.

Tabla 31. Descripción del proceso de solicitud de crédito considerado

Numero	Objetivo Proceso	Actores
1	Procesar solicitudes de crédito tomando como punto de partida la cotización y radicado de la solicitud, pasando por el análisis de su viabilidad hasta su aprobación o rechazo.	<ul style="list-style-type: none"> • Cliente solicitante: Persona que solicita el crédito ante la entidad, específicamente ante el funcionario de crédito. Su interacción en el proceso se da a través del funcionario de crédito. • Analista de crédito: Funcionario del área de crédito encargado de recepcionar y dar trámite las solicitudes de crédito de los clientes. • Analista de jurídico: Funcionario del área jurídica encargado de dar la asesoría legal a toda la documentación asociada a la solicitud. • Comité de crédito: Grupo de personas que emiten el concepto de aprobación o rechazo de la solicitud con base en los datos aportados los analistas de crédito y jurídico.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

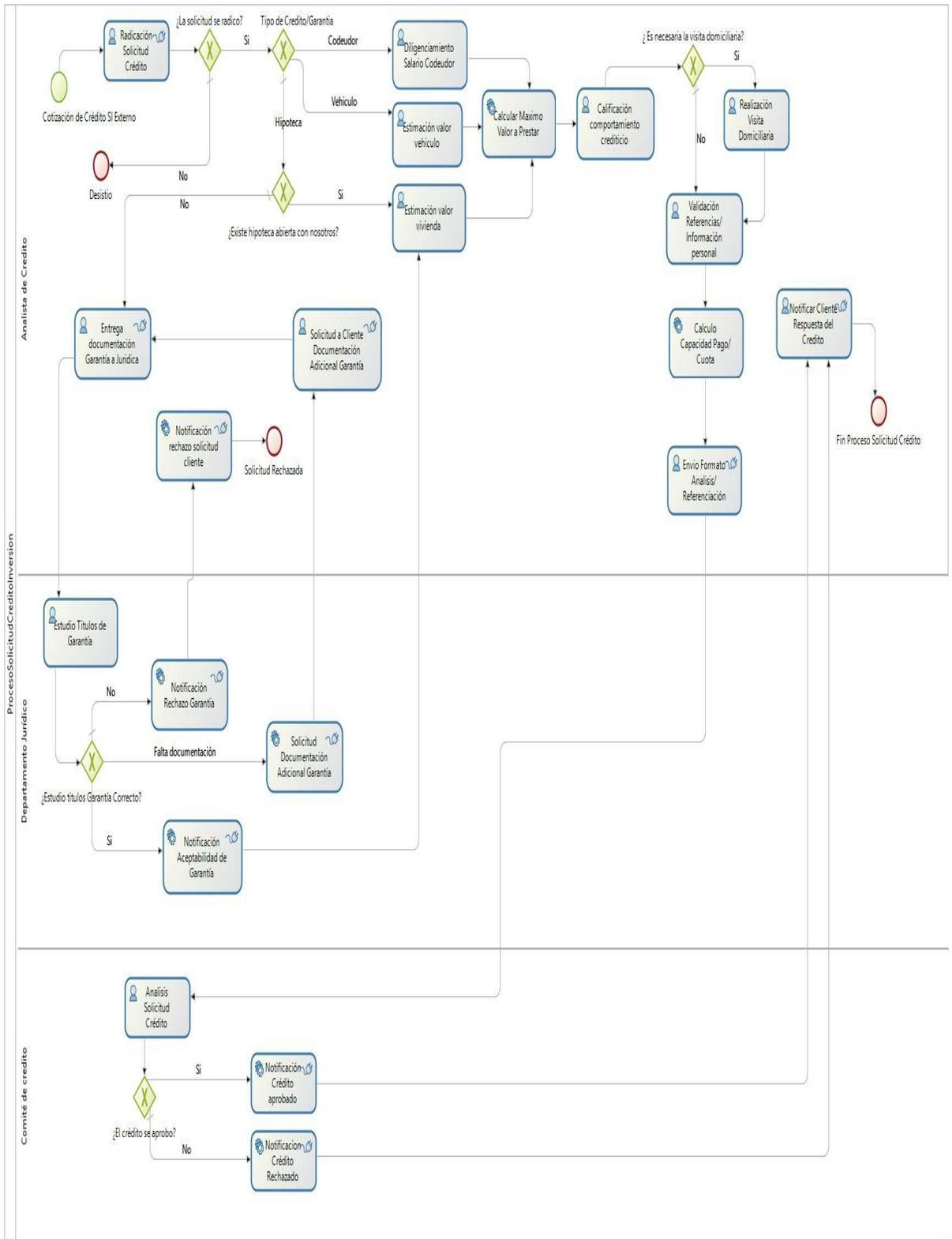
Especificado el proceso procederemos a modelarlo sobre una de las plataformas BPM para tener claros todos sus componentes (eventos, actividades, actores). Para este propósito utilizamos Bonita BPM, aunque podría haber sido en ProcessMaker, en este punto del estudio usar cualquiera de las dos plataformas es indiferente.

El diagrama de la figura 13 muestra el proceso de solicitud de crédito en su totalidad, incluyendo las actividades ejecutadas por cada uno de los involucrados y el flujo de información respectivo, en el despliegue del proceso se detallará cada una de las actividades junto con algunas imágenes de su configuración en la plataforma BPM.

8.4 COMPARACIÓN/EVALUACIÓN DE LAS DOS PLATAFORMAS BPM LIBRES SELECCIONADAS

Seleccionadas las dos plataformas BPM libres para su evaluación y comparación procedemos a aplicar el marco de evaluación obtenido en nuestro análisis, seleccionando y excluyendo algunas categorías y parámetros como se justifica y detalla en la tabla 23 (Selección/Exclusión de Categorías y parámetros de para la Evaluación de las dos Plataformas BPM (BPMS/iBPMS) libres seleccionadas). Esto da como resultado un marco de evaluación/comparación ajustado al contexto de nuestro análisis (ver tabla 27), que se utilizara para evaluar/comparar las dos plataformas BPM libres seleccionadas, en este caso Bonita BPM y ProcessMaker en su versión libre más reciente a la fecha de inicio de la evaluación (2016/08/30), en donde según el resultado de la evaluación sustentada en cualquiera o combinación de los mecanismos establecidos para tal propósito(ver tabla 24) se asignara una calificación basada en los criterios definidos anteriormente (ver tabla 25: calificación de 0-10 según desempeño) con el propósito de compararlos. Esto da como resultado la evaluación parámetro a parámetro en las dos plataformas BPM.

Figura 13. Modelo proceso de solicitud de crédito modelado en Bonita BPM Community 7.3.1



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Evaluación/comparación parámetros del marco de evaluación ajustado a las dos plataformas BPM libres seleccionadas

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Definición de Proceso	Análisis de Procesos	<u>Soporte a Descubrimiento procesos de negocio</u>	A pesar de que referencia la definición de los objetivos de las aplicaciones de procesos como un punto importante en la metodología de diseño de los procesos en su documentación, no tiene funcionalidades que ayuden a definirlos, que faciliten el mapeo inicial de los procesos, identificación de actividades, eventos u otros, capacidades de descripción asociados al modelo del proceso, a sus eventos, transacciones asociadas u otras características del proceso.	0	No presenta funcionalidades que ayuden a descubrir los procesos, que faciliten el mapeo inicial de los procesos, identificación de actividades, eventos u otros, las capacidades de descripción de los procesos están limitadas a la fase de modelado a través del diagrama del proceso, punto en el que ya se tienen claros los procesos.	0
Producto (Aspectos de Mercado)	Costos/Licenciamiento	<u>Licencia tipo suscripción</u>	La plataforma cuenta con una licencia tipo suscripción para cualquiera de las versiones pagas que se desee (Teamwork, Efficiency, Performance), que tienen más funciones que la versión libre en el respectivo orden listado.	10	La plataforma tiene la posibilidad de una licencia tipo suscripción a cualquiera de las tres versiones pagas según se desee (standard, corporate, enterprise)	10
		<u>Funciones reglas de negocio incluidas</u>	Como se explicó en las categorías anteriores las funciones de reglas incluidas en la plataforma posibilitan reglas básicas y reglas más complejas a través de reglas de decisión, además es posible integrar la plataforma BPM con un motor de reglas externo llamado <i>drools</i> , que se encarga de gestionar la administración y ejecución de las reglas del proceso.	8	Las funciones de reglas de negocio más básicas son las únicas incluidas en la versión gratuita, el soporte para reglas de negocio solo está incluido en la versiones pagas.	2

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Composición aplicaciones	<u>Grado usabilidad/rapidez del entorno composición</u>	El entorno de composición de procesos, específicamente el modelador es una aplicación cliente que es muy usable, disponible por defecto en español, con la posibilidad de arrastrar y soltar elementos del modelos del proceso con gran facilidad y con la posibilidad de definir los elementos asociados a los procesos, datos, actores, monitoreo, manejo de excepciones, etc., de forma muy práctica y rápida en la misma pantalla sin perder la imagen del diagrama del proceso, con una buena disposición de todos los elementos aunque si es necesario leer la documentación para conocer los elementos que referencia la interfaz.	8	El entorno de composición de procesos, al igual que toda la herramienta es una aplicación web que tiene buena usabilidad, aunque por defecto en inglés, también con la posibilidad de arrastrar y soltar sobre el modelo del proceso, aunque con algunas falencias de disposición de las líneas de conexión entre elementos del proceso y con algunas limitaciones de disposición comprensibles por ser un diseñador web. Los elementos asociados a los procesos como variables, <i>triggers</i> se pueden definir en un menú contextual fijo que cuando se usa se pierde la vista del proceso que le quita algo de facilidad, en cuanto al entendimiento de los elementos de la interfaz es intuitivo, pero igual es necesario consultar la documentación.	6
		<u>Soporte a desarrollo de funcionalidades con programación</u>	El entorno de composición tiene la posibilidad de enlazar formularios web a la ejecución de los procesos y sus actividades, se crean en un entorno de desarrollo de interfaces de usuario propio que autogenera los controles equivalentes a las variables de proceso definidas, en HTML y javascript (angular.js), además soporta CSS, <i>Json</i> . Solo se pueden personalizar los formularios en un editor externo e importarlos, con necesidad de formato especial que lo hace poco práctico y algo complicado, lo ideal es trabajarlo en el entorno de desarrollo propio. Funcionalidades con lenguajes de desarrollo como <i>groovy</i> , <i>php</i> soportados es bastante complejo integrarlos.	6	Un entorno de composición de Formularios propios HTML 5 <i>responsive</i> para adaptarse a diferentes pantallas web y de dispositivos móviles, con la posibilidad de manejo de variables, agregar estilos con css externos y funcionalidad adicional con javascript a los controles de formularios a través de una buena cantidad de funciones incluidas en la plataforma y funciones tradicionales javascript y de <i>frameworks</i> como <i>jQuery</i> (no soportado oficialmente), aunque no permite acceder datos que no están en los formularios propios, ni acceder base de datos en servidores, a menos que use <i>XMLHttpRequest</i> (Objeto javascript). No es posible crear formularios externos e importarlos, aunque el uso embebido de javascript da mucha flexibilidad y funcionalidad.	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Composición aplicaciones	<u>Grado de composición con baja cantidad de código</u>	Entorno de creación de interfaces web con la posibilidad de arrastrar y soltar controles sin ingresar código fuente, incluirles css, y la posibilidad de enlazarlos al proceso través de la definición de variables básicas que se traducen en controles según su tipo. Si se desea personalizar una interface, incluir javascript, no se cuenta con ninguna función incluida por defecto, se debe agregar la librería javascript a la aplicación del proceso e incluir un control especial en la interface para incrustar la función javascript necesaria.	7	Entorno totalmente web incluida la creación de interfaces web <i>responsive</i> (adaptables a diferentes tamaños de pantalla) con una serie de controles HTML de arrastrar y soltar y dejar funcionales con cero código, inclusión de css, y enlace de tales interfaces con el proceso de composición a través de una declaración de variables que se enlazan a los controles y según su tipo de dato equivale a un tipo de control, existen variables especiales como variables tipo grillas que otorgan buena flexibilidad. Con la posibilidad de incrustar javascript para manipular los controles con una serie de funciones personalizadas.	9
		<u>Grado de conectividad diferentes aplicaciones a través de protocolos estándar</u>	<p>Soporta protocolos estándar de conexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a recursos por HTTP. <p>Para Base de Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por defecto trabaja con base de datos H2. El cambio de la base de datos por defecto requiere modificar varios archivos de configuración, lo que no es práctico y es algo complejo. • Consulta datos: Con bases de datos jdbc y odbc a las que se incluye el conector, basta con especificar los parámetros básicos de conexión: <ul style="list-style-type: none"> ○ H2 (Instalada y configurada por defecto), MySQL, Postgresql, Apache derby, Base datos jdbc (Sql Server). ○ Permite conectar a otras bases de datos, pero hay que descargar el conector en caso de que los conectores agregados por defecto no la soporten: Oracle, Informix. 	9	<p>Soporta protocolos estándar de conexión para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a recursos disponibles a través de HTTP. <p>Para Base de Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por defecto trabaja con base de datos MySQL. • Consulta datos: Tiene la posibilidad de conectarse a un grupo de base de datos si el servidor en el que corre la plataforma BPM tiene instalado los conectores (proveedores de datos) y los módulos PHP para tales bases de datos ya que la conexión se realiza a través de código PHP. <ul style="list-style-type: none"> ○ MySQL ○ PostgreSQL ○ SQLServer/Sybase ○ Oracle ○ Permite conectar a otras bases de datos, pero utilizando las funciones ODBC del PHP, con algunas consideraciones con la recuperación de los datos. 	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Composición aplicaciones	<u>Grado de conectividad diferentes aplicaciones a través de protocolos estándar</u>	<p>Invocación de Recursos y Servicios Web, con manejo de datos de retorno con lenguaje java.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiene la posibilidad de invocación de servicios web WSDL (a través de SOAP), alojados en cualquier servidor de aplicaciones con la definición básica de los parámetros de invocación del servicio, paso de variables de la aplicación como parámetros de invocación y procesamiento de los resultados devueltos por los servicios web, mostrarlos en los formularios de la aplicación de procesos. <p>Tiene una extensión REST API que permite invocar recursos (aplicaciones o servicios Web REST), que tienen acceso a los objetos de la plataforma (procesos, tareas, usuarios, conectores), aunque es necesario registrarla con una autenticación básica.</p>		<p>Recursos o Servicios Web se pueden invocar a través de disparadores con código PHP o JavaScript(XMLHttpRequest) en los formularios web(DynaForms):</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiene la posibilidad de invocación de servicios web WSDL a través del uso del protocolo SOAP. <p>Es posible invocar aplicaciones o servicios web REST externos que accedan la plataforma y puedan casi que controlar cualquiera de los objetos de la plataforma pero es necesario registrarlos en la plataforma BPM con un Id y una clave, además de un token de acceso que se utilizara cuando se requiera acceder a la plataforma.</p>	
		<u>Soporte Variables de proceso</u>	<p>Soporte al manejo de variables es flexible, y practico con varios detalles a tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los tipos de datos Java soportados son boolean, date, integer, long, double, text, Java object, XML <i>schema</i>. y pueden tener un valor por defecto. <p>El ámbito de la variable puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> Para toda la aplicación de procesos Para una tarea específica En un formulario <p>La persistencia de la variable:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transitoria, solo en memoria mientras no se reinicie la aplicación de procesos. Persistente, es almacenada en la base de datos de la plataforma BPM. 	10	<p>El soporte de manejo de variables está limitado a la instancia de proceso, es decir a todo el proceso, y puede ser utilizado por cualquiera de los objetos en el proceso.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los tipos de datos soportados son limitados, soporte <i>String, Integer, Float, Boolean, Datetime, Grid</i> (una variable para cargar datos a una grilla muy práctica), <i>Array, File</i>, pero no soporta otras variables de tipo objeto. <p>El ámbito de la variable:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es para toda la instancia del proceso y se almacena mientras la instancia del proceso exista. 	7

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Composición aplicaciones	<u>Soporte a adaptadores registro eventos externos</u>	<p>El registro de eventos externos se puede realizar de dos formas, aunque con limitaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> La plataforma cuenta con una serie de API's que se pueden utilizar desde aplicaciones externas para acceder directamente a los objetos de la plataforma BPM, aunque la aplicación cliente que accede debe correr sobre la misma JVM, se puede acceder vía EJB3(Enterprise JavaBeans) o HTTP y de esta forma registrar eventos externos de la aplicación que accede. Las funcionalidades REST API proporcionadas por la plataforma se pueden utilizar a través de un conector para conectarse a aplicaciones externas y hacer un registro en la base de datos de tales eventos, aunque la edición <i>community</i> tiene unos conectores predefinidos y no permite crear otros, no soportara todas las aplicaciones. 	8	<p>El registro de eventos externos solo se puede realizar a través del API REST proporcionado por la plataforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es posible invocar aplicaciones externas que accedan la plataforma y puedan casi que controlar cualquiera de los objetos de la plataforma, pero es necesario registrarlos en la plataforma BPM con un Id y una clave, además de un <i>token</i> de acceso que se utilizara cuando se requiera acceder a la plataforma. De esta forma se podría acceder la base de datos para registrar los eventos externos disparados por tales aplicaciones de terceros. 	6
		<u>Soporte a Reglas de Negocio</u>	<p>Soporta reglas de negocio de buena manera en pro de tener la flexibilidad para gobernar el comportamiento del proceso y son compartidas entre instancias de procesos. En la plataforma el manejo de reglas se puede llevar a cabo de dos maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reglas nativas se definen a través de condiciones en un editor de reglas desde las compuertas del proceso (<i>gateways</i>), que permite expresiones y tablas de decisión (conjunto de expresiones de decisión que se evalúan hasta que el primer conjunto se cumpla) con las variables definidas en el proceso, que se ejecutan por el motor de la plataforma BPM. 	10	<p>El soporte a reglas de negocio es básico y se implementa para reflejar políticas y prácticas de negocio en el comportamiento del proceso. Entre las consideraciones a tener en cuenta para el manejo de reglas de la plataforma se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las reglas simples se definen como expresiones (simples o compuestas) de condiciones con las variables definidas en el proceso que determinan el enrutamiento del mismo. Estas se definen en las propiedades de las compuertas (<i>gateways</i>) del proceso, evalúa las condiciones a true o false según el cumplimiento de la condición y determina el siguiente paso. 	4

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Composición aplicaciones	<u>Soporte a Reglas de Negocio</u>	<ul style="list-style-type: none"> Reglas complejas se pueden definir en un motor de reglas externo como <i>drools</i> (se debe utilizar un conector para que esté disponible) e integrarlas a los procesos, evaluando en las variables involucradas en los procesos. 		<ul style="list-style-type: none"> Se puede definir reglas de negocio complejas en un complemento llamado <i>hotfix</i> que se integra a la plataforma, en el que se definen las reglas y se pueden llamar desde disparadores creados en el proceso, aunque el complemento solo está disponible para la versión empresarial, y no aplica para nuestro caso en el que estamos evaluando la versión Community. 	
		<u>Incluye artefactos proceso pre construidos</u>	No incluye artefactos de procesos pre construidos en la plataforma, aunque se pueden importar procesos disponibles para descarga en la página corporativa de la plataforma.	2	No cuenta con artefactos de proceso pre construidos, ni siquiera en su página corporativa	0
	Elementos Diagramación	<u>Soporte notación Estándar Abierta</u>	Soporta una Notación de estándar abierto para el modelado de procesos de negocio	10	Soporta una Notación de estándar abierto para el modelado de procesos de negocio	10
		<u>Soporte notación BPMN</u>	Soporta BPMN 2, la versión actual del estándar	10	Soporta BPMN 2 en el modelado de los diagramas de procesos	10
		<u>Soporte elemento Swimline</u>	Soporta elemento <i>Lane</i> para dividir los Pool(piscinas)	10	Soporta elemento <i>Lane</i> para dividir los Pool(piscinas)	10

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Diseñador	<u>Incluye diseñador web</u>	No tiene soporte para un modelador de procesos web, el modelador es una aplicación cliente, aunque el diseñador de formularios que se puede enlazar a los procesos si tiene un diseñador de interfaces de usuario web.	2	La aplicación es totalmente web, incluido el modelador de procesos que tiene buena flexibilidad.	10
		<u>Soporte de un único diseñador a todos los roles y contextos</u>	Tiene un único diseñador, aunque la vista de administración es la misma para todos los usuarios que tienen acceso al diseñador, con las opciones disponibles son las mismas y no se pueden personalizar en el diseñador según el perfil.	3	Soporta todos los roles con un único diseñador, pero la vista de diseño es igual para todos los usuarios no hay forma de personalizar los permisos para diferentes perfiles en el diseñador.	3
		<u>Grado usabilidad del diseñador</u>	La facilidad de uso del diseñador de la plataforma es buena, con algunas consideraciones, entre los detalles a resaltar están se pueden resaltar: <ul style="list-style-type: none"> • En una sola vista se puede configurar el flujo del proceso, arrastrar y soltar los elementos, las variables asociadas, los conectores, los formularios asociados al proceso o tareas (aunque hay un diseñador más especializado que es web), un validador resume errores. • Tiene un diseñador de formularios web sencillo que permite armar una página arrastrando y soltando control sin mayor inconveniente y enlazarlo al proceso. • El tema del uso no es tan intuitivo, hay que ganar experiencia para poder manipular todos los elementos del diseñador, y enlazar los formularios al proceso. 	6	Buena usabilidad al diseñador de la plataforma, a pesar de ser una plataforma totalmente web, su facilidad de uso no tienen mucho que envidiarle a una aplicación cliente. Entre las consideraciones están: <ul style="list-style-type: none"> • En una sola pantalla se puede diseñar el proceso, enlazar todos los elementos relacionados como variables, conexiones, disparadores, aunque el diseñador de los formularios que se enlazan al proceso o tareas obliga a construirlos sobre una pantalla diferente a la de la vista del proceso, pero en la misma plataforma web. • Diseñador formularios es de arrastrar y soltar controles, asociación de variables es directa a los controles e intuitiva. • El uso del diseñador es altamente intuitivo, fácil de usar, muy natura, aunque la conexión entre elementos del proceso es un poco tediosa. 	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Gestión de Cambios	<u>Incluye herramienta a control de versiones propia</u>	Se integra con un servidor de control de versiones externo llamado subversión (SVN), que permite trabajo colaborativo entre los integrantes del equipo de trabajo con los artefactos de diseño del proceso, aunque solo está disponible en las versiones pagas (no en la libre) y es externo.	0	No cuenta con una herramienta para el control de versiones propia y tampoco se encontró la posibilidad de integrarla con una herramienta de control de versiones externa	0
		<u>Grado facilidad cambios en el modelo</u>	La facilidad de los cambios en los modelos de los procesos están determinados por la usabilidad del diseñador de procesos ya detallada en varios ítems de evaluación anterior, entre los puntos a resaltar están, que se pueden resaltar que, en una sola vista, que se puede configurar el flujo del proceso, arrastrar y soltar los elementos, las variables asociadas, los conectores, los formularios asociados al proceso, un validador que resume los errores. En contra tiene que no es tan intuitivo y usable para realizar la Modificaciones sobre el proceso.	6	Las bondades al realizar cambios sobre los procesos están dadas por las prestaciones y debilidades del diseñador de procesos, entre los que se destacan que en una sola pantalla se puede diseñar el proceso, enlazar todos los elementos relacionados como variables, conexiones, disparadores, aunque el diseñador de formularios que se enlazan al proceso o tareas obliga a construirlos sobre una pantalla diferente a la de la vista del proceso, el diseñador de formularios es de arrastrar y soltar controles, la asociación de variables es directa a los controles, incluso se pueden reutilizar formularios para otros.	8
		Grado de facilidad para sincronizar cambios del modelo con la ejecución	Variables de procesos se manejan como modelos de datos de negocio (clases), si estos se utilizan en los procesos o formularios asociados a la aplicación se debe realizar una revisión manual del uso de tales variables en los diferentes procesos que las utilicen, no existe una forma rápida de verificar donde se están utilizando tales variables. Además, si se modifica un atributo del modelo de negocio el script de inicialización de los valores de los atributos del modelo de negocio que se crea desde el contrato entre el proceso y los formularios se daña, por lo que habría que modificarlos manualmente.	8	Entre las características a resaltar para el empalme de los cambios de los modelos de los procesos, se debe resaltar: <ul style="list-style-type: none"> • Los cambios en los modelos de los procesos se sincronizan con las instancias de los procesos en ejecución sin mayor inconveniente, los cambios se reflejan en los casos en ejecución. 	7

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Gestión de Cambios	Grado de facilidad para sincronizar cambios del modelo con la ejecución	<ul style="list-style-type: none"> Los cambios realizados en el modelo se sincronizan sin inconveniente a las instancias del proceso en ejecución, por lo que el proceso se puede modificar sin tener la preocupación de que las instancias en ejecución tendrán afectación, se realizaron varias pruebas agregando o borrando actividades y estas se reasignaron al usuario correspondiente según la modificación del proceso. Las modificaciones a los formularios vinculados a los elementos del modelo del proceso se sincronizan con las instancias en ejecución. 		<ul style="list-style-type: none"> Los cambios en modelo lanzan restricciones que impiden realizar cambios, si el cambio sobre la(s) actividades afecta los casos en ejecución, aunque en las pruebas que se realizaron si la instancia no está en la actividad modificada, los casos pueden generar error al seguir con la ejecución, es decir, las advertencias no siempre evitan el error en los casos en ejecución al modificar el modelo del proceso. Las modificaciones a los formularios se sincronizan sin problema. 	
	Integración	<u>Soporte estándar XPDL/XSLT para intercambio/transformación diagramas procesos</u>	<ul style="list-style-type: none"> Soporta el Lenguaje de Definición de Procesos XML (XPDL) en su Versión 1.0 a través de la importación de modelos en tal lenguaje a la plataforma, aunque solo se puede importar los modelos en XPDL elaborados en la misma plataforma Bonita 4.x, no otras herramientas. No soporta el lenguaje XSLT para transformación de documentos de XML. 	3	No soporta los lenguajes XPDL, ni XSLT.	0
	Integración Analítica/Simulación	<u>Soporte a simulación/ testeo de flujos de trabajo(modelos)</u>	El diseño del proceso se puede testear continuamente a través de una funcionalidad de revisión continua disponible desde el modelador que muestra los errores y las advertencias acerca del flujo y los elementos del proceso para corregirlos. Además, se pueden testear los conectores utilizados en el proceso a través de un probador de tales conectores, u omitirlos en el testeo de la ejecución del proceso a través de la opción de depuración.	9	El diseño del proceso no se puede testear en diseño, las validaciones del modelo son muy básicas (solo valida conexión doble), aunque valida modificaciones en el flujo que compromete instancias en ejecución. La notificación de errores en el flujo se realiza en ejecución lo que no clasifica como un testeo, sino como errores.	2

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Clf	Detalle de la Evaluación	Clf
Diseño /Modelado	Integración Analítica/Simulación	<u>Soporte a simulación/ testeo rendimiento o proceso</u>	<p>En cuanto a la simulación del proceso la plataforma define un esquema para poder testear como corre el proceso bajo unas determinadas condiciones de disponibilidades de recursos, cuál es su rendimiento, en una determinada cantidad de iteraciones. El esquema exige definir una serie de elementos de simulación en el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros que definen las condiciones a aplicar en cada iteración de la simulación, a nivel del proceso, que se determinan a través de expresiones o probabilidades • Parámetros a nivel de los elementos del proceso (tareas, compuertas, eventos), por ejemplo, como datos de entrada, las transiciones o no exclusivas entre elementos del proceso, si la tarea se ejecuta de forma continua o con pausas, tiempos de ejecución. • Asignación de recursos necesarios para la terminación de los pasos (elementos) del proceso en la simulación, con su cantidad, su disponibilidad por calendario. • Definir las características de carga para la simulación, numero de iteraciones, periodo de ejecución, inicio y finalización, numero de instancias a ejecutar, como se ejecutarán, si en intervalos o de forma continua. • Correr la simulación. <p>El proceso de simulación se puede personalizar casi en todos los elementos del proceso, de forma que se pueden simular una serie de condiciones que se podrían dar en ejecución y que dan una idea de cuál podría ser el comportamiento o rendimiento del proceso.</p>	9	No posee prestaciones para realizar simulaciones de los procesos en esta versión, incluso no se encontraron tales características ni siquiera en las versiones pagas.	0

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Diseño /Modelado	Integración Analítica/ Simulación	<u>Soporte a simulación/te steo de reglas de procesos</u>	Todas las condiciones definidas para la simulación del proceso aplican para la simulación de las reglas nativas del proceso, definidas desde las compuertas del flujo del proceso.	5	No posee características para simular procesos, ni tampoco reglas de negocio.	0
		<u>Soporte a mapas de calor</u>	No soporta análisis de simulación a través de mapas de calor.	0	No soporta análisis de simulación a través de mapas de calor.	0
Implementación /Ejecución	Ejecución	<u>Soporte a variables de proceso</u>	En ejecución las variables de comportan tal cual como se definen en el diseño del proceso, conservando los valores en la instancia del proceso, tanto a nivel del mismo proceso, como de las actividades según como se hayan definido.	10	En ejecución las variables se comportan según se hayan definido, eso sí, a nivel de proceso, conservan los valores en la instancias en ejecución de los procesos	10
		<u>Soporte a lenguaje estándar BPEL</u>	No soporta el lenguaje BPEL, no fue posible encontrar ninguna documentación que plantee el tema desde la plataforma. Estos lenguajes han quedado un poco relegado, estos proporcionan vistas de ejecución a nivel de las herramientas BPM cada vez pierden más importancia, por lo que la ejecución cada vez es más transparente para el usuario.	0	No lo soporta, no fue posible encontrar ninguna documentación que platee el tema desde la plataforma. El BPEL cada vez pierde más importancia, por lo que la ejecución cada vez es más transparente para el usuario.	0
		<u>facilidad paso BPMN a BPEL</u>	No soporta el paso de BPMN a BPEL	0	No tiene soporte desde la plataforma para el paso del diagrama en BPMN a BPEL	0
		almacenamiento información instancias procesos	Tiene una base de datos H2 que se instala por defecto y en la que almacena toda la información relacionada a las instancias de los procesos en ejecución, las variables y estados de los demás elementos que conforman el proceso.	10	Por defecto instala una base de datos MySQL que almacena toda la información de las instancias de los procesos, las variables y estados de los diferentes elementos del proceso.	10

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Implementación /Ejecución	Sincronización Modelo	Grado de facilidad sincronización de cambios modelo con la ejecución	<p>Se realizaron varias pruebas con procesos en ejecución, modificando el modelo y los resultados fueron positivos, aunque con algunas consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si las variables de los procesos se manejan como Modelos de datos de negocio (clases), si estos se utilizan en los procesos o formularios asociados a la aplicación se debe realizar una revisión y corrección manual del uso de tales variables en los diferentes procesos que las utilicen, no existe una forma rápida de verificar donde se están utilizando tales variables del modelo de datos de negocio. • Los cambios realizados en el modelo se sincronizan sin inconveniente a las instancias del proceso en ejecución, por lo que el proceso se puede modificar sin tener la preocupación de que las instancias en ejecución tendrán afectación. • Las modificaciones realizadas a los formularios vinculados a los elementos del modelo del proceso se sincronizan con las instancias del proceso en ejecución sin ningún inconveniente. 	8	<p>Entre las características a resaltar para el empalme de los cambios de los modelos de los procesos, se deben resaltar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los cambios en los modelos de los procesos se sincronizan con las instancias de los procesos en ejecución sin mayor inconveniente, los cambios se reflejan en los casos en ejecución. • Los cambios en el modelo lanzan restricciones que impiden realizar cambios, si el cambio sobre la(s) actividades afecta los casos en ejecución, aunque en las pruebas que se realizaron si la instancia no está en la actividad modificada, los casos pueden generar error al seguir con la ejecución según la modificación, es decir, las advertencias no siempre evitan el error en los casos en ejecución al modificar el modelo del proceso. • Las modificaciones a los formularios se sincronizan sin problema. 	7
	Analítica activa	<u>Soporte detectores de eventos, alarmas, disparadores</u>	<p>Un evento se refiere a un cambio en cualquiera de los objetos en la base de datos (usuarios, actividades, instancias de procesos, etc.), que tiene un impacto sobre el flujo del proceso. La plataforma BPM soporta varios tipos de eventos, que cubren una serie de necesidades que se pueden dar en los procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eventos vacíos para inicio y fin de proceso. 	9	<p>Los eventos soportados por la plataforma BPM cubren una serie de posibilidades que cubren diferentes necesidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eventos vacíos para por ejemplo dar inicio o finalización a los procesos. 	6

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Implementación /Ejecución	Analítica activa	<u>Soporte detectores de eventos, alarmas, disparadores</u>	<ul style="list-style-type: none"> Eventos que se disparan basados en tiempo, pueden disparar acciones adicionales. Eventos de mensajes para enviar información de un proceso a otro, puede contener datos. Eventos de señales son utilizados para enviar notificación de un proceso a otro. Eventos de error son notificaciones de excepciones en el flujo del proceso. Eventos sin disparadores, para el inicio y finalización de los procesos. <p>En general las posibilidades son amplias, su uso se puede realizar arrastrando y soltando los eventos en el diseño del proceso, sin mayor inconveniente.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Eventos basados en calendario de tiempo establecido, por ejemplo, para iniciar instancias de procesos, solo disponibles en la versión empresarial. Eventos de mensajes para enviar información entre procesos. Eventos para enviar Email durante la ejecución del proceso, aunque solo disponible en la versión empresarial. <p>El alcance es amplio, aunque solo para la versión empresarial, y la versión motivo de nuestro análisis es la Community, por lo que para esta versión el alcance del manejo de los eventos es básico.</p>	
		<u>Soporte a registro histórico de rendimiento proceso</u>	Almacena información acerca de cuestiones técnicas, incluido el rendimiento del proceso, en un log técnico que es parte del motor BPM de bonita, pero no es tan intuitiva la extracción de tal información.	6	Registra la información de rendimiento de proceso, pero solo está disponible a través de un tablero de mando disponible únicamente para la versión empresarial a través de un plagan.	2
	Analítica sobre demanda	<u>Soporte de análisis grafico ejecución(instancias) proceso</u>	<p>La plataforma BPM cuenta con un portal que permite hacer seguimiento a todos los casos de los diferentes procesos en una sola vista. Esta muestra, aunque no de forma grafica</p> <ul style="list-style-type: none"> Tareas pendientes, tareas finalizadas, tareas fallidas. El listado de casos con los documentos asociados, usuarios relacionados a la ejecución de las diferentes tareas. 	4	<p>Cuenta con una función que permite realizar un análisis/seguimiento grafico de las instancias de los procesos en ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> De forma gráfica con indicadores de colores, muestra cuales tareas están completas, cuales, en progreso, y cuales pendientes. Los formularios y documentos diligenciados en las tareas completadas, con los respectivos datos. 	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Implementación /Ejecución	Analítica sobre demanda	<u>Soporte de análisis gráfico ejecución (instancias) proceso</u>	En general la funcionalidad de seguimiento es buena y tiene la ventaja de poder ver el avance de todos los casos en un mismo portal y en una solo vista, pero no de forma gráfica.	4	<ul style="list-style-type: none"> Historial de los casos, que muestra tarea a tarea quien las ejecuto, en qué estado están y con las respectivas fechas asociadas. <p>La configuración para la visualización es sencilla, excepto porque se debe recuperar una clave para el usuario y autenticarse en otra pantalla, y solo se puede el avance de una instancia de proceso a la vez, esta se debe identificar en la autenticación.</p>	8
		<u>Soporte mapa calor</u>	No soporta mapas de calor para análisis de la ejecución de las instancias de los procesos.	0	No soporta mapas de calor para análisis de la ejecución de las instancias de los procesos.	0
	Reglas	<u>Soporte a procesamiento reglas de negocio</u>	Las reglas de nativas o definidas a través de un motor de reglas externo como <i>drools</i> , que se definen a nivel de las compuertas se evalúan en tiempo de ejecución según las expresiones definidas o tablas de decisiones sin problema.	10	Las reglas simples definidas en las propiedades de las compuertas del proceso, se evalúan sin inconveniente, aunque no existe la posibilidad de correr reglas complejas, solo disponibles en las versiones pagas, no en la <i>community</i> que es el foco de nuestro estudio.	7
Monitoreo /Medición /Respuesta	Analítica /Procesamiento o Eventos Simple	<u>Soporte a Monitoreo de Actividades de Negocio (BAM)</u>	La versión Community solo tiene una característica básica de seguimiento a las instancias de proceso desde el portal (casos y estado de actividades), descritas en los parámetros de evaluación anterior, pero características especializadas de BAM como indicadores, reportes y demás asociados a tales prestaciones solo están disponibles en versiones pagas de la plataforma BPM.	2	La versión Open Source solo tiene disponible unas características básicas que permiten: <ul style="list-style-type: none"> Configurar y visualizar un tablero de mando que muestra los casos abiertos contra los casos cerrados, en un periodo de tiempo configurable, además es habilitable a un determinado usuario. Se puede ver información del avance de cada instancia del proceso, pero no existe forma de generar reportes dentro de esta versión. 	4

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Monitoreo /Medición /Respuesta	Analítica /Procesamiento o Eventos Simple	<u>Soporte a Capacidades BAM propias</u>	La plataforma BPM en su versión libre no tiene características BAM, aunque si en las versiones pagas	0	La plataforma tiene unos indicadores BAM muy básicos, pero el fuerte de las características BAM se obtiene a través de complementos (<i>plugins</i>) que solo están disponibles en la versiones pagas de la plataforma.	2
		<u>Soporte a monitoreo grafico</u>	No cuentas con características BAM de monitoreo grafico en la versión libre.	0	Las características BAM de monitoreo grafico en versión libre se reduce a unos indicadores básicos casos abiertos vs casos completos.	2
		<u>Soporte a monitoreo avance trabajo</u>	Es posible consultar el estado de los casos y las actividades, saber cuáles casos están completos y cuales, en desarrollo, en que actividad esta cada caso, cuáles fueron las actividades fallidas, el listado de los documentos asociados. En general la funcionalidad es buena porque permite ver el avance de trabajo de las diferentes instancias de proceso.	7	Cuenta con seguimiento de instancias de proceso y el estado de actividades, incluyendo una vista grafica que muestra el avance de caso instancia, diferenciando las tareas finalizadas, en desarrollo y pendientes. Los datos diligenciados en formularios asociados a actividades de instancias y historial de casos, aunque hay que autenticarse en otra herramienta llamada <i>case tracker</i> , pero incluida en la versión libre.	9
		<u>Soporte monitoreo métricas no proceso</u>	La plataforma en su versión libre no cuenta con métricas de no proceso, como niveles de satisfacción u otros.	0	La plataforma en su versión libre no cuenta con métricas de no proceso, o métricas que se puedan personalizar.	0
		<u>Soporte a monitoreo de eventos BAM</u>	No cuenta con funcionalidades para monitorear eventos, pero si con manejadores de eventos que se pueden utilizar para atrapar la ocurrencia de una serie amplia de eventos del motor de procesos y las instancias de los procesos para ejecutar acciones que podrían enfocarse a monitoreo, como alarmar, acciones, entre otros.	6	La plataforma en su versión libre no cuenta con monitoreo de eventos.	0

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Monitoreo /Medición /Respuesta	Analítica /Procesamiento o Eventos Simple	<u>Soporte a monitoreo de reglas BAM</u>	La plataforma no cuenta con una forma de monitorear reglas de negocio.	0	La plataforma no cuenta con una forma de monitoreo de reglas de negocio.	0
		<u>Soporte a monitoreo interacciones humanos</u>	La plataforma en su versión libre no cuenta con la forma de monitorear las interacciones humanas en la versión libre.	0	La plataforma no cuenta con la forma de monitorear las interacciones humanas en la versión libre.	0
		<u>Incluye funciones pre-construidas monitoreo</u>	Las características de monitoreo son muy básicas, se enfocan principalmente al seguimiento de los casos, por lo que funciones pre-construidas BAM no contiene.	0	La características de monitoreo son básicas, aunque cuenta con una función pre-construidas que muestra los casos abiertos vs los casos completos, aunque no cuenta con otro tipo de funciones pre-construidas.	2
		<u>Soporte a disparadores , alarmas BAM</u>	Aunque explícitamente la plataforma BPM no cuenta con disparadores u eventos BAM listos para usar, la plataforma si cuenta con una serie de prestaciones REST API, conectores (predefinidos en la versión libre) con las que se puede conectar con las características expuestas por la plataforma BPM y obtener, actualizar la información expuesta de las instancias de los procesos en ejecución, del avance del trabajo(BAM), y de tal forma construir acciones, notificaciones, disparadores que permitan ejecutar las acciones deseadas. Las conexiones al REST API se llevan a cabo utilizando el lenguaje de programación Java, lo que obliga a conocer el lenguaje.	7	La plataforma no cuenta con disparadores u eventos BAM listos para usar, pero cuenta con una serie de características REST API o conectores que exponen una serie de métodos que permiten acceder los diferentes componentes de la plataforma vía código PHP o javascript (con un registro previo) para extraer o escribir información de las instancias del proceso en ejecución, que se pueden empalmar con notificaciones, alertas, disparadores para ejecutar las acciones requeridas, claro está con las limitaciones dadas por el acceso a la plataforma. Aunque como desventaja esta que el acceso solo se puede realizar a través de los lenguajes de programación mencionados.	7

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Monitoreo /Medición /Respuesta	Analítica /Procesamiento o Eventos Simple	<u>Soporte a cuadros de mando integrados BAM</u>	En su versión libre la plataforma no tiene ni indicadores, ni cuadros de mando integrados, aunque si en sus versiones pagas.	0	No cuenta con cuadros de mando integrados en su versión libre, aunque si cuenta con complementos (<i>plugins</i>) en su versiones pagas que tienen prestaciones interesantes en estas versiones.	0
		<u>Soporte a creación métricas de rendimiento BAM</u>	No cuenta con indicadores de rendimiento incluidas en la versión libre.	0	No cuenta con indicadores de rendimiento incluidas en la versión libre.	0
	Reporte Personalizados	<u>Soporte a creación reportes personalizados</u>	Con las características REST API y los conectores se puede acceder la información de los procesos para extraer información de las instancias en ejecución, y almacenarla en variables que se pueden mostrar en una página HTML a través de las variables definidas en los procesos, a través de código Java en las funcionalidades REST API y Sql en las conexiones de base de datos.	8	Las prestaciones REST API y los conectores ofrecidos por la plataforma se puede acceder la información del motor para extraer información de las instancias en ejecución, y almacenarla en variables que se pueden mostrar en una página HTML a través de las variables definidas en los procesos a través de código PHP o javascript en REST API y SQL en los conectores de tipo base de datos.	8
Optimización /Innovación	Mejoras procesos/ Analítica	<u>Soporte a simulación para detección oportunidades de mejora</u>	En cuanto a la simulación del proceso la plataforma define un esquema para poder testear como corre el proceso bajo unas determinadas condiciones de disponibilidades de recursos, cuál es su rendimiento, en una determinada cantidad de iteraciones. El esquema exige que se definan una serie de elementos de simulación como las condiciones de la simulación (número de iteraciones, periodos de ejecución), los parámetros de entrada, la disponibilidad de los recursos lo que permite evaluar como corre el proceso bajo unas determinadas condiciones y de tal forma detectar oportunidades de mejora.	8	No posee prestaciones para realizar simulaciones de los procesos en esta versión, por lo que no es posible detectar oportunidades de mejora en los procesos en esta plataforma en su versión libre.	0

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Optimización /Innovación	Mejoras procesos/ Analítica	<u>Soporte sugerencias oportunidad de mejora</u>	No esta soportada por la plataforma, la verificación es de tipo correctiva respecto al flujo del proceso.	0	No esta soportada por la plataforma	0
		<u>Soporte dinámica reglas procesos</u>	No esta soportada por la plataforma en su versión libre.	0	En su versión libre no está soportada en su versión libre.	0
		<u>Soporte a mapas de Calor</u>	En su versión libre no soporta mapas de calor	0	No soporta mapas de calor en su versión libre	0
		<u>Soporte a análisis ruta critica</u>	Característica no soportada en su versión libre	0	La característica no está soportada en su versión libre	0
		<u>Soporte a descubrimiento procesos de negocio</u>	No cuenta con funcionalidades que permitan revisar los <i>logs</i> de los sistemas existentes o interacciones humanas en la plataforma para descubrimiento de patrones de comportamiento que permitan optimizar los procesos, o conocer rutas críticas de los procesos.	0	No cuenta con prestaciones que permitan revisar <i>logs</i> de los sistemas existentes o los registros de las interacciones humanas en pro de mostrar patrones de comportamiento que permita optimizar el proceso.	0
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Movilidad	<u>Soporte a acceso móvil</u>	La plataforma tiene una versión para acceso a través de dispositivos móviles que permite ver los procesos y actividades (por hacer, realizadas) de instancias de procesos en ejecución para el usuario autenticado, la posibilidad de ejecutar tareas, subtareas de procesos. Aunque estas funciones solo están disponibles en la versiones pagas de la plataforma.	0	La plataforma cuenta con una versión diseñada para dispositivos móviles Android y IOS en su versión gratuita. Tiene una serie de características y consideraciones a tener en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> Se debe configurar la versión móvil para que funcione con una instalación web de la plataforma de forma que compartan la información de los procesos en el contexto. 	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Clf	Detalle de la Evaluación	Clf
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Movilidad	<u>Soporte a acceso móvil</u>		0	<ul style="list-style-type: none"> Es una extensión de la plataforma BPM web que permite acceder la lista de casos (instancias), controles de interacción con el usuario como imágenes, video, audio, aunque solo en la versiones pagas. La versión móvil se puede usar con otra versión, pero se debe deshabilitar las actualizaciones en la versión móvil para que no genere conflicto con una versión web desactualizada de la plataforma. <p>Tiene una versión móvil bastante funcional y útil, que se puede acoplar con la versión gratuita (Community) de la plataforma.</p>	8
		<u>Grado Permitido de interacciones móviles en proceso</u>	La plataforma en su versión libre no tiene soporte ara una versión móvil que pueda soportar tal tipo de interacciones.	0	Es posible ver la lista de casos de las instancias de procesos en ejecución, ejecutar las diferentes tareas del proceso por usuario autenticado, ver las tareas asignadas, las no asignadas. En general la interacción con los procesos es buena, pero con algunas limitaciones de monitoreo, optimización.	6
	Coordinación/ Control Recursos	<u>Soporte a auditoria</u>	En la versión libre de la plataforma cuenta con unas opciones básicas de auditoria que se centran en registrar los accesos de los usuarios, los movimientos de los servicios y componentes que conforman la plataforma, aunque muy rudimentario y solo valioso para un usuario experto como el administrador de la plataforma.	2	<p>Las opciones de auditoria de la información se limitan a poder ver el log de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ejecución de scripts Envíos de notificaciones Envíos de correo Pausas de procesos <p>En general las opciones de auditoria son muy básicas. En la versión empresarial, permite habilitar una opción de auditoria más completa, pero no aplica para nuestro caso que estamos evaluando la versión libre.</p>	2

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Artefactos Proceso	<u>Soporte a repositorio artefactos/componentes</u>	No se encontró un repositorio interno de componentes de proceso.	0	La plataforma BPM no cuenta con un repositorio interno de componentes de proceso.	0
		<u>Soporte a control de versiones</u>	La plataforma se puede integrar con un servidor de control de versiones externo llamado subversión (SVN), para trabajo colaborativo entre los integrantes del equipo de trabajo con los artefactos de diseño, aunque solo está disponible en las versiones pagas y es externo, no está disponible en la versión Community.	2	No cuenta con una herramienta para el control de versiones propia y tampoco se encontró la posibilidad de integrarla con una herramienta de control de versiones externa	0
		<u>Soporte de configuración y distribución</u>	Tiene la posibilidad de configurar y exportar los diferentes artefactos de procesos, de forma individual o empaquetados, incluyendo prácticamente todos los componentes de los procesos y configuraciones. Se pueden importar a otro espacio de trabajo de la plataforma BPM, entre los artefactos que se pueden exportar se encuentran: <ul style="list-style-type: none"> • Diagramas de procesos, formularios • Controles personalizados de los formularios • Configuraciones • Objetos de Negocio (variables tipo clase asociadas a los procesos) • Usuarios • Configuración de conectores • Perfiles de carga para simulación • Recursos de simulación • Dependencias (proveedores de datos) En general las opciones de distribución son muy buenas y muy completas, pero limitadas a paso entre plataformas del mismo tipo.	8	Los artefactos de procesos como diagramas de procesos y los procesos, entre otros se pueden configurar al interior de la plataforma y exportarlos. Se pueden importar a otro espacio de trabajo del mismo tipo de plataforma BPM, no a otro tipo de plataforma. Entre las posibilidades de exportación de componentes de proceso están: <ul style="list-style-type: none"> • En el caso de los diagramas se exporta en formato BPMN, que es uno de los formatos más estandarizados. • En el caso de los procesos (incluidos sus componentes como formularios, variables, disparadores, conexiones, permisos, etc.) se exportan empaquetados en un formato tipo XML que se puede importar a otro espacio de trabajo de la plataforma BPM. • Tablas de reportes En general las opciones de distribución son buenas, aunque limitadas al mismo tipo de plataforma, y en conjunto.	5

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Información Procesos	<u>Soporte a repositorio de información</u>	<p>La plataforma tiene la posibilidad de administrar la información relacionada a las instancias de los procesos y administrar archivos relacionados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es posible configurar que se permitan archivos relacionados a los procesos, a nivel del pool del proceso, o actividades. • Es posible configurar de qué manera se almacenan los archivos, en el sistema de archivos, en un sistema de gestión de contenidos, o como un recurso en el repositorio de documentos. • No tiene la posibilidad de versionamiento en los archivos. • Para vincular el archivo al caso hay que realizarlo programáticamente <p>En general las opciones son buenas, pero no tan intuitivas, ni sencillas.</p>	6	<p>La plataforma tiene la posibilidad de almacenar información relacionada a las instancias de los procesos, además del almacenamiento de la información de las instancias de proceso también tiene la posibilidad de almacenar archivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es posible configurar los tipos de documentos de entrada, si debe manejar o no versionamiento. • Es posible definir documentos de entrada en un proceso, y asociarlo como parte de las actividades del proceso. • Con los permisos asignados se tiene la posibilidad de administrar los archivos asociados a un proceso, crearlos, borrarlos, editarlos. • Es posible también Generar información de las instancias a documentos de salida estilo diseñadores de reportes. <p>En general tiene buenas posibilidades para almacenar información relacionada a las instancias de los procesos</p>	8
		<u>Soporte gestión información No estructurada</u>	<p>Es posible vincular casi cualquier tipo de archivo a las instancias en ejecución de los procesos, desde diseño o programáticamente, incluyendo videos, audios, solo hay que definir el tipo MIME adecuado.</p>	10	<p>La plataforma BPM tiene la posibilidad de vincular casi cualquier tipo de archivos a las instancias de los procesos en ejecución, audios, videos, etc. Solo es necesario configurar las extensiones permitidas en la configuración de los documentos de entrada en las actividades que requieren manejar archivos.</p>	10

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	Errores/Excepciones	<u>Grado de facilidad de detección errores</u>	<p>La plataforma cuenta con una funcionalidad de validación que muestra en línea los errores y advertencias en el modelo, desde la misma vista de composición de procesos, incluyendo errores en diseño, errores en datos de variables, expresiones, entre otros que dan una vista de inconsistencias en los procesos, aunque a algunos tipos de errores les falta una descripción más clara que permita solucionarlos rápidamente. En cuanto a los errores en los formularios no cuenta con una forma de detectar los errores en diseño. Respecto a los errores en ejecución lanza advertencias de posibles errores con las instancias de los procesos en ejecución con respecto a los cambios en diseño.</p> <p>En síntesis, las opciones de detección de errores son buenas, con algunas limitaciones, pero sin duda alertan sobre inconsistencias en los procesos.</p>	7	<p>La plataforma no cuenta con una herramienta de validación en diseño que alerte sobre advertencias o errores en diseño que faciliten la detección de errores, solo tiene unas formas de validación básicas como tipos de datos a nivel de las configuraciones de los diferentes componentes disponibles para los procesos, como por ejemplo configuración de documentos asociados a los procesos, pero no en todos. Respecto a los formularios relacionados a los procesos las validaciones son prácticamente inexistentes en diseño. Respecto a los errores en diseño que afectan instancias de procesos en ejecución se lanzan advertencias en diseño.</p> <p>En general las opciones son muy básicas y no se tiene la posibilidad de detectar errores en diseño.</p>	2
		<u>Soporte estándares de conectividad Web</u>	<p>La plataforma tiene la posibilidad de invocar recursos o servicios a través de diferentes protocolos web, entre estos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a recursos disponibles a través de protocolo HTTP, o acceso a través de URL a formularios asociados a los procesos. • Invocación de Recursos y Servicios Web, con manejo de datos de retorno con lenguaje java, o desde los formularios asociados a los procesos través de javascript. 	9	<p>Soporta diferentes protocolos de conectividad web para el acceso o administración de recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a recursos HTTP desde los formularios a través de código PHP o javascript. • Acceso a recursos o servicios web se pueden invocar a través de disparadores con código PHP o JavaScript (XMLHttpRequest) en los formularios web (DynaForms). 	9

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Integración	Conectividad	<u>Soporte estándares de conectividad Web</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ A través de un conector soporta la invocación de servicios web WSDL (a través de SOAP), alojados en cualquier servidor de aplicaciones con la definición básica de los parámetros de invocación del servicio, paso de variables de la aplicación como parámetros de invocación y procesamiento de los resultados devueltos por los servicios web, mostrarlos en los formularios de la aplicación de procesos. ○ Tiene una extensión REST API que permite invocar recursos (aplicaciones o servicios Web REST), que tienen acceso a los objetos de la plataforma (procesos, tareas, usuarios, conectores), aunque es necesario registrarla con una autenticación básica. 	9	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene la posibilidad de invocación de servicios web WSDL a través del uso del protocolo SOAP. • Es posible invocar aplicaciones o servicios web REST externos que accedan la plataforma y puedan casi que controlar cualquiera de los objetos de la plataforma pero es necesario registrarlos en la plataforma BPM con un Id y una clave, además de un <i>token</i> de acceso que se utilizara cuando se requiera acceder a la plataforma. 	9
		<u>Soporte a estándares de conectividad Base Datos</u>	<p>En cuanto a las posibilidades de conectividad a diferentes motores de base de datos, es importante destacar varios aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por defecto trabaja con una base de datos H2. El cambio de la base de datos por defecto de la plataforma BPM requiere modificar varios archivos de configuración, lo que no es práctico y es algo complejo. • Tiene la posibilidad de conectarse a una serie de bases de datos jdbc y odbc (con un puente jdbc) a las que se incluye el conector, basta con especificar los parámetros básicos de conexión: <ul style="list-style-type: none"> ○ H2(configurada por defecto) ○ MySQL ○ Postgresql ○ Apache derby ○ Base datos jdbc (Sql Server) 	10	<p>Base de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defecto: Por defecto trabaja con una base de datos MySQL. • Se puede conectar a un grupo de base de datos si el servidor en el que corre la plataforma BPM tiene instalado los conectores (proveedores de datos) y los módulos PHP para tales bases de datos ya que la conexión se realiza a través de código PHP. <ul style="list-style-type: none"> ○ MySQL ○ PostgreSQL ○ SQLServer/Sybase ○ Oracle ○ Conecta a otras bases de datos, utilizando las funciones ODBC del PHP, con algunas consideraciones. 	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Integración	Conectividad	<u>Soporte a estándares de conectividad Base Datos</u>	<ul style="list-style-type: none"> ○ A otras bases de datos, hay que descargar el conector en caso de que los conectores agregados por defecto no la soporten, importarla y configurarlas: <ul style="list-style-type: none"> • Oracle • Informix <p>En general tiene la posibilidad de conectarse con casi cualquier base de datos ODBC o JDBC instalando el proveedor de datos adecuado (si no está incluido).</p>	10	En síntesis, se puede conectar a cualquier base de datos, pero depende de que PHP pueda conectarse a tal base de datos, es decir que la base de datos tenga el proveedor para conectarse a través de PHP, que en las bases de datos más comunes existe, pero que puede ser una desventaja si el proveedor no está disponible.	8
		<u>Soporte de integración a aplicaciones empresariales</u>	<p>La plataforma en su versión Community tiene la posibilidad de conectarse con varias aplicaciones empresariales a través de conectores instalados para tal propósito, entre los aspectos a tener en cuenta están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los conectores se pueden utilizar directamente desde las actividades o formularios de los procesos para que se ejecuten antes o después de la tarea. • No es posible crear nuevos conectores en la versión libre de la plataforma, solo los que están disponibles. • Tiene conectores instalados para conectarse con Sistemas de Gestión de Contenido (CMS) como Alfresco y un estándar de conexión llamado CMIS que permite conectar con diferentes Sistemas de Gestión de Contenido para gestionar archivos desde los procesos. 	7	<p>La plataforma en su versión libre solo cuenta con la posibilidad de conectarse con los APIs de aplicaciones empresariales a través de los disparadores que se ejecutan desde los procesos y que deben construirse en código PHP. Entre las consideraciones están:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existen unos conectores incluidos en las versiones pagas de la plataforma. • Desde otras aplicaciones no cerradas se puede conectar a la plataforma usando los servicios REST API soportados. <p>En general, aunque es posible la conexión con aplicaciones empresariales se debe desarrollar programáticamente el proceso de conexión a los APIs de tales aplicaciones lo que lo hace difícil, y poco práctico dependiendo del tipo de aplicación.</p>	3

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Integración	Conectividad	<u>Soporte de integración a aplicaciones empresariales</u>	<ul style="list-style-type: none"> Tiene conectores para acceder a Sistemas Gestión de Relaciones con los clientes como salesforce y sugar CRM. Otros conectores a los calendarios de Google, servicios mensajería, servicios web SOAP, red social twitter, herramientas de reportes (<i>jasper</i>), herramienta de big data como <i>talend</i>, entre otros. <p>En general las opciones de conexión son buenas e incluyen varios tipos de aplicaciones empresariales conocidas en el mercado, como desventaja esta que no se pueden crear otros conectores en esta versión libre, aunque se puede hacer uso del REST API para conectarse desde casi cualquier tipo de aplicación no cerrada a la plataforma.</p>	7		3
	Tecnologías componentes	<u>Grado de integración entre los diferentes componentes de la plataforma</u>	<p>La plataforma BPM cuenta con Bonita Studio y que integra todos los componentes de la plataforma, excepto un portal en el que se pueden construir formularios asociados a las actividades de los procesos de forma más intuitiva y fácil, y a través del cual acceden los usuarios de los procesos a ejecutar su trabajo. Aunque, el proceso se integra a través de la configuración y las variables definidas en los procesos a través de Bonita Studio. Por lo que el tema de integración entre componentes es bastante alto</p>	9	Todas las funcionalidades de la plataforma están totalmente integradas en una sola aplicación web que integra todos sus componentes.	10

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Integración	Servicios Analíticos	Soporte invocación servicios analíticos internos/externos	<p>Los servicios analíticos internos o integrables:</p> <ul style="list-style-type: none"> Los servicios internos disponibles en la versión libre se enfocan en analítica sobre demanda, específicamente la capacidad de realizar simulaciones bajo unas condiciones configurables (iteraciones, datos de entrada, periodos de ejecución, entre otros evaluados en la categoría de simulación) para entender el comportamiento de los procesos y la plataforma en una situación específica. La integración de servicios analíticos externos a la plataforma cuenta con conectores a herramientas SOA como WSO2 y soluciones de Analítica y <i>BigData</i> como <i>Pentaho</i> (herramienta BI con versión libre) con las que en conjunto se pueden consumir servicios analíticos sobredemanda, llevar a cabo monitoreo de actividades de negocio (BAM), indicadores de rendimiento clave (KPI) y diferentes reportes de comportamiento de procesos. 	8	<p>Los servicios analíticos disponibles en la plataforma BPM son externos:</p> <ul style="list-style-type: none"> En cuanto a la integración con servicios analíticos externos se puede conectar con un herramientas de arquitectura orientada a servicios como WSO2 y herramienta de inteligencia de negocios llamada con versión libre llamada <i>Pentaho</i> para ejecutar BAM, KPIs, reportes que permiten tener mejor conocimiento de la situación actual y posiblemente futura de los procesos. 	4
Plataforma (Aspectos técnicos)	Usabilidad	<u>Grado funcionalidad Interfaces usuario</u>	<p>La plataforma, tiene una serie de opciones que se distribuyen en una sola vista en cuanto a la vista de diseño para la composición de los procesos que en general permiten configurar de forma precisa casi cualquier aspecto relacionado a los procesos, incluso los formularios asociados a los procesos, aunque de no de forma tan práctica, porque la aplicación no es tan intuitiva, requiere revisar la documentación, la curva de aprendizaje es un poco alta. En el caso de los formularios es mejor hacerlo desde el portal que es más intuitivo, se arrastran y sueltan controles, con una vista previa también.</p>	7	<p>La plataforma es bastante limpia en cuanto a su interfaz, aunque por defecto el idioma es inglés, todas las funcionalidades están incluidas en una sola aplicación, tanto la composición de aplicaciones como el diseño de formularios asociados a los procesos. Presenta casi todas las funcionalidades en una sola vista, bien organizada, bastante intuitiva y práctica, aunque algunas opciones sobre todo de administración algo confusas. El diseñador de formularios es práctico, arrastrar y soltar controles asociar variables para enlazar con los procesos.</p>	9

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Clf	Detalle de la Evaluación	Clf
Plataforma (Aspectos técnicos)	Experiencia de Usuario	<u>Grado de Look and Feel Interfaces usuario</u>	El nivel de percepción acerca de las interfaces de usuario de la plataforma es bueno, aunque no son tan intuitivas, porque acumulan mucha información en una sola vista, pero al aumentar su uso es práctico tener casi todas las opciones en una sola vista. En el caso del portal para seguimiento de los casos es sencillo ejecutar las tareas y darles seguimiento a las tareas.	7	En cuanto a las interfaces de la plataforma da una sensación limpia por estar concentrada en una sola vista, la interfaz de composición de procesos es simple y concisa. En cuanto a las pantallas de configuración de los diferentes componentes posibles en el diseño de los procesos no son tan intuitiva, pero respecto a los formularios son simples de usar e intuitivos y el seguimiento de casos es sencillo e intuitivo.	9
	Permisos (control)	<u>Soporte a asignación permisos a funcionalidad específicas de diseño</u>	<p>La administración de permisos sobre la plataforma a usuarios específicos consiste en la aplicación de reglas que limitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El acceso a los procesos • Permisos sobre las acciones a los casos • Visibilidad sobre los elementos de los procesos • Asignar permisos especiales a usuarios sin privilegios <p>Estos y otros permisos son bastante flexibles, aunque solo están disponibles en la versiones pagas, no en la versión Community objeto de nuestro estudio.</p>	0	<p>La plataforma cuenta con la posibilidad de asignar diferentes tipos de permisos a los usuarios de la plataforma, además de roles preexistentes que se pueden asignar a los usuarios y ya tienen unos permisos reasignados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los roles son administradores de procesos para administrar toda la plataforma, administrador para la gestión de todos los casos en ejecución y operario quien solo necesita autenticarse y correr casos. • Entre los permisos asignables están los permisos de autenticación, permisos de acceso a las opciones de administración, para administración de usuarios, permiso de acceso al diseñador de procesos, permiso para correr casos y ver en los que ha participado, permiso de reasignar casos a otro usuario, permisos a opciones avanzadas de administración como lenguaje, skins, permisos para borrar o cancelar casos, entre otros. 	7

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Plataforma (Aspectos técnicos)	Permisos (control)	<u>Soporte a permisos por aplicación, función, roles, usuarios, grupos, departamento</u>	Tiene una serie de permisos que se pueden asignar por función, roles, usuarios, grupos, pero solo en la versiones pagas, no en la versión libre que es el objeto de nuestro análisis.	0	En la plataforma se pueden asignar permisos por función, rol, pero no por usuario. Los usuarios son los que se puede asignar a los grupos.	7
	Dependencias	<u>Grado de dependencia de Tecnologías propietarias de otra marca</u>	Los componentes centrales de la plataforma no dependen de ninguna otra tecnología, todos los compontes disponibles en la plataforma pertenecen a la plataforma y a su fabricante.	10	Los componentes que conforman la plataforma no dependen de ninguna otra marca/tecnología, todos los componentes que la conforman pertenecen al fabricante.	10
	Administración Plataforma	<u>Soporte a monitoreo aspectos técnicos</u>	En su versión libre la plataforma no cuenta con una herramienta lista para monitorear el rendimiento de la plataforma, pero tiene una clase disponible en el API que se puede acceder para obtener indicadores de rendimiento de la plataforma llamada " <i>PlatformMonitoringAPI</i> ", como memoria física, virtual en uso, número de transacciones activas, uso de la CPU, entre otros que se pueden utilizar para monitorear la plataforma.	6	En su versión empresarial cuenta con un <i>plugin</i> llamado New Relic, que permite visualizar el rendimiento de la plataforma, aunque en su versión libre la plataforma no cuenta con opciones para monitorear o alertar sobre el rendimiento de la plataforma.	0

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Plataforma (Aspectos técnicos)	Administración Plataforma	<u>Soporte de afinación aspectos técnicos</u>	<p>Su versión libre no cuenta con una herramienta grafica para afinar los aspectos técnicos, aunque tiene una serie de posibilidades para afinar aspectos de rendimiento de la plataforma como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El <i>work service</i> que es el responsable de la ejecución de procesamiento asíncrono de las instancias de los procesos que se puede afinar en un archivo de configuración de la plataforma, para configurar el máximo número de tareas concurrentes, máximo tiempo de ejecución de las tareas, entre otros. • El <i>connector service</i> ejecuta las conexiones que se puede configurar en un archivo de configuración los tiempos de conexión máxima, entre otros que comparte con el <i>work service</i>. 	5	<p>La plataforma BPM solo cuenta con algunas opciones para su configuración, en donde se pueden configurar aspectos de rendimiento, aunque más asociados a los componentes que se instalan junto con la plataforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de compresión al cargar o descargar paginas utilizado por el apache en conjunción con la aplicación web de la plataforma. • Si se necesita conexiones más seguras se puede configurar SSL para que las conexiones sean a través del protocolo https. • Configuración de los módulos PHP <p>En general son opciones básicas.</p>	2
	Tipos Instalación (Oferta)	<u>Soporte oferta SaaS</u>	No ofrece la posibilidad de utilizarla como software como servicio directamente soportado por Bonitasoft, aunque terceros han desarrollado ofertas de BonitaBPM en la nube, caso específico <i>amilog</i> , un socio de Bonitasoft, que a un costo muy bajo ofrece la posibilidad de implementar procesos en la nube, pero no cuenta para nuestro enfoque ya que tiene costo.	0	La plataforma en sus versiones pagas tiene la posibilidad de utilizarse como software como servicio (SaaS), aunque no es posible accederla tipo SaaS de forma gratuita.	0
		<u>Soporte oferta PaaS</u>	BonitaCloud alpha es el nombre de un proyecto demo de Bonitasoft por ofrecer la plataforma BPM como Plataforma como Servicio, solo para miembros de la comunidad, aunque su lanzamiento fue en 2014, a la fecha no fue posible encontrar información actualizada de tal proyecto.	2	La plataforma no cuenta con una opción PaaS	0

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Plataforma (Aspectos técnicos)	Versiones	<u>Soporte a versiones Básica y Avanzada</u>	BonitaBPM ofrece diferentes versiones, compuestas por los mismos componentes principales (BonitaEstudio, Portal, Servidor Web, Base Datos), pero con más funcionalidades según la versión: <ul style="list-style-type: none"> • Versión Community (bos): Corresponde a la versión libre y más básica, soportada por la comunidad, aunque bastante completa para ser libre. • Versión <i>Subscription</i>: Versión paga con rendimiento empresarial, escalabilidad, soporte profesional y funcionalidades avanzadas. Esta tiene tres ediciones Performance, Efficiency, Teamwork que escalan las características según la edición. 	10	La plataforma cuenta con diferentes versiones que aumentan las características según la versión: <ul style="list-style-type: none"> • Versión Open Source: Totalmente gratis, y la versión más básica, completamente web. • Versiones pagas: Tres versiones que escalan características y precio en el siguiente orden standard, <i>corporate</i>, Enterprise que según la versión tienen diferentes complementos que agregan funcionalidades más avanzadas. 	10
	Procesos Instalación/ Migración	<u>Soporte Multiplataforma independiente</u>	Tiene versiones para los sistemas operativos: <ul style="list-style-type: none"> • Windows • Linux • Mac 	8	Tiene versiones para los sistemas operativos <ul style="list-style-type: none"> • Windows • Linux 	6
		<u>Grado de facilidad para el proceso de instalación</u>	El proceso de instalación es sencillo, un instalador click a click que no tiene mayor inconveniente, y permite seleccionar el idioma de instalación entre ellos español.]	10	El proceso de instalación es sencillo, aunque presenta alertas cuando el servicio del antivirus está activo. Es un instalador click a click sin mayor inconveniente, pide información del administrador, y en cuanto al idioma no da la opción de cambiar el idioma, por defecto en inglés.	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Plataforma (Aspectos técnicos)	Procesos Instalación/Migración	<u>Grado de integración/compatibilidad componente s en instalación</u>	<p>Requiere la maquina la máquina virtual Java para su instalación y ofrece una versión java embebida si no detecta una versión compatible con la versión. El instalador integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación cliente Bonita Studio • Portal para que usuarios puedan gestionar e interactuar con procesos, y sus actividades. • Motor BPM Bonita (Motor de ejecución que permite interactuar programáticamente con los procesos) • Servidor web apache. • Base de datos H2 <p>NOTA: Con la versión Java reciente instalada en el equipo no la detecto como una compatible por lo que se optó por la versión Java Embebida.</p>	10	<p>Es un único instalador que integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La plataforma BPM totalmente web. • phpMyAdmin para proporcionar un servidor web apache son soporte para PHP y una base de datos MySql • Configuración cuenta correo a utilizar con las notificaciones de la plataforma BPM. 	10
Documentación	Disponibilidad	<u>Grado de facilidad acceso a documentación</u>	La documentación completa y organizada está disponible en la página web del proveedor de la plataforma, además tiene algunas ayudas o comentarios sobre opciones de la plataforma. En general el acceso es sencillo.	8	La documentación está disponible a través de la página web del proveedor de la plataforma, organizada por funcionalidades/módulos principales, pero no tiene ningún tipo de ayuda incrustada dentro de la plataforma.	7
	Calidad	<u>Grado calidad de la documentación funcional/Instalación y Migración</u>	<p>Documentación completa con ventajas claras, aunque también con desventajas que de una u otra manera impactan la curva de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiene una documentación escrita que muestra cada funcionalidad de la plataforma, aunque en una parte considerable de manera muy simple, sin ejemplos claros y no muchas ayudas visuales (graficas) que permitan desplegarlas fácilmente, por lo que hay que consultar otro tipo de material, como video, por ejemplo. 	7	<p>Buena documentación, completa, ejemplos en varios casos, como desventaja pocos recursos adicionales como video u otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentación escrita muestra todas las funcionalidades de la plataforma, y en buena parte de forma completa y con ejemplos ilustrativos que permiten iniciar en cada uno de los temas, aunque para funcionalidades más avanzadas no existe mucho material complementario, en la documentación oficial, incluso en fuentes externas. 	7

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Documentación	Calidad	<u>Grado de calidad de la documentación funcional/Instalación y Migración</u>	<ul style="list-style-type: none"> Tiene una buena cantidad de otro tipo de recursos como artículos, tutoriales en video, aunque muchos solo inglés, estos exponen varias funcionalidades de la herramienta, aunque están distantes de mostrar todas las funcionalidades de la plataforma. La documentación incluye temas tanto funcionales como de migración entre versiones, no con toda la claridad y ejemplos que un usuario nuevo necesita para aprender rápidamente. <p>En general la documentación es completa, tiene buenos recursos complementarios como videos, tutoriales, entre otros, pero la ilustración con la que se exponen las funcionalidades en la documentación escrita en buena parte es muy sencilla y sin duda castiga la curva de aprendizaje, por lo que hay que buscar recursos complementarios como videos, incluso de terceros.</p>	7	<ul style="list-style-type: none"> En cuanto a recursos como artículos, tutoriales en video existen muy pocos en la documentación, y todos en inglés, sin subtítulos, por lo que es complicado profundizar en los temas por cuenta propia o resolver dudas que la documentación escrita no puede resolver. La documentación incluye temas funcionales de la plataforma y temas de migración entre versiones recientes, que es algo complejo, pero se explica de manera detallada. <p>En síntesis la documentación está completa, y bastante ilustrativa, aunque no tiene muchos recursos complementarios para profundizar en los temas, ni siquiera de terceros, pero para iniciar la documentación posibilita un aprendizaje práctico.</p>	7
Producto (Aspectos de Mercado)	Comunidad	<u>Grado de importancia de la comunidad</u>	<p>Una comunidad estimada de cerca de 120.000 miembros, 1000 clientes, en 75 países, que representa un número considerable.</p> <p>Tiene una comunidad activa, con un foro donde se formulan y resuelven preguntas constantemente con latencias bajas (menos de 24 horas), y los usuarios participan activamente, en diferentes lenguajes que incluye español.</p>	9	<p>Una comunidad con cantidad de miembros no estimados, porque no fue posible conseguir el dato.</p> <p>La comunidad cuenta con un foro con temas, preguntas organizados por categoría y en varios idiomas, con actualización constante, aunque muchas de las preguntas no tienen respuestas efectivas, y no tiene forma de filtrar los temas por palabras dentro de un tema.</p>	8

Tabla 27. (Continuación)

Categoría	Subcategoría	Parámetro	Bonita BPM Community Edition Versión 7.3.1 x64		ProcessMaker Open Source Versión 3.0.1 x64	
			Detalle de la Evaluación	Cif	Detalle de la Evaluación	Cif
Producto (Aspectos de Mercado)	Costos/ Licenciamiento	<u>Nivel bajo costos iniciales</u>	<p>Costo puesta en marcha de implementación de la plataforma en una organización, pero hablando de la versión Community.</p> <ul style="list-style-type: none"> Software de la plataforma BPM: La versión Community gratuita, no necesita licencia, solo la necesitan las versiones pagas. Los componentes bajo licencia tipo GPL (Licencia Pública General) y el motor BPM bajo LGPL. Estas licencias garantizan a los usuarios finales y organizaciones la libertad de usar, y compartir el software. Los costos de formación se concentra en cursos ofrecidos por Bonitasoft: <ul style="list-style-type: none"> Administrador de la plataforma a la fecha 1200 Euros/Persona. Desarrollo de aplicaciones de procesos de negocio está en 1800 Euros/Persona. Soporte experto requiere una de las versiones pagas de la plataforma, con la versión Community el soporte hay que buscarlo en la comunidad alojada en la página corporativa y es gratis. Las licencias del software de la base de datos incluida (h2) y el servidor web apache donde se despliega el portal para la gestión de los procesos son gratuitas. <p>En general los costos son bajos, la dificultad es que si se requiere soporte profesional necesariamente hay que adquirir la licencia para uso de una de las versiones pagas.</p>	7	<p>El costo puesta en marcha de la plataforma en una organización se concentra en los costos de licenciamiento, pero la versión Open Source de ProcessMaker.</p> <ul style="list-style-type: none"> Software de la plataforma BPM: ProcessMaker open Source es totalmente gratuita, está bajo licencia GNU. Estas licencias dan la posibilidad de usar la plataforma y compartirla. Los costos de capacitación están en el costo por usuario de 995 dólares para el acceso por un año a lo que ellos llaman universidad ProcessMaker en donde se tiene acceso a una serie de cursos y tutoriales de formación. El proveedor ofrece paquetes de asesoría en los que se pueden resolver las dudas asesorado por un equipo de profesionales vía email, teléfono, chat, video dependiendo de las necesidades, con procesos. En cuanto a la licencia del software con el que funciona la versión open Source se instala con phpMyAdmin que tiene licencia GNU. <p>En general los costos se concentran en formación, y paquetes de soporte que se pueden necesitar, pero con la flexibilidad de comprarlos según la necesidad y sin importar si se está usando la versión open Source.</p>	9
		Calificación Total		Bonita BPM Community Edition	421	ProcessMaker versión Open Source

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Llevada a cabo la evaluación de las dos plataformas BPM en cada uno de los parámetros del marco de evaluación, con un puntaje máximo posible de 850 puntos, nuestro análisis arrojó que BonitaBPM obtuvo una mejor calificación con 421 puntos, mientras ProcessMaker consiguió 380 puntos, sin embargo, la diferencia es de tan solo 41 puntos e incluso la plataforma de menor calificación igualó y/o superó a la plataforma ganadora en algunos parámetros de la evaluación. Esto nos deja concluir que BonitaBPM versión *Community* vista de manera global es una mejor Plataforma BPM que ProcessMaker versión *Open Source*, aunque en muchos aspectos las diferencias son pequeñas, lo que la deja también como una buena opción como plataforma BPM libre. Además, partiendo de la base que la plataforma ganadora solo alcanzó casi la mitad de los puntos posibles se puede concluir que las plataformas libres evaluadas están muy lejos de tener todas las capacidades deseadas para una plataforma BPM completa que requiera cubrir todas las necesidades de una organización madura en el tema BPM. Sin embargo, para una organización que inicie en el tema BPM que no requiere de todo ese conjunto de funcionalidades una plataforma libre puede ser una buena opción para comenzar a madurar en BPM.

8.4.1 Evaluación/Comparación de las Plataformas BPM Libres Vista por Categorías y Subcategorías Para tener una vista más clara del resultado de la evaluación consignado en la tabla anterior se promediaron las calificaciones obtenidas para cada uno de los parámetros por categorías y subcategorías, según su clasificación, dando como resultado la vista de la tabla 28.

El resultado de la evaluación representado en forma gráfica se puede mostrar como un histograma que permite ver más claramente el resultado consolidado por categorías y subcategorías de evaluación para las plataformas, y ver las pocas diferencias entre las dos plataformas, aunque con algunas subcategorías con diferencia muy marcada (ver figura 14).

Expuesto el resultado de la evaluación y comparación de las plataformas BPM libres analizadas, da como ganadora a BonitaBPM que será utilizada para desplegar el prototipo del proceso de solicitud de crédito descrito en la sección 9.3.3.

8.5 CONSTRUCCIÓN Y DESPLIEGUE DE UN PROTOTIPO DE UN PROCESO DE SOLICITUD DE CRÉDITO EN LA PLATAFORMA BONITA BPM

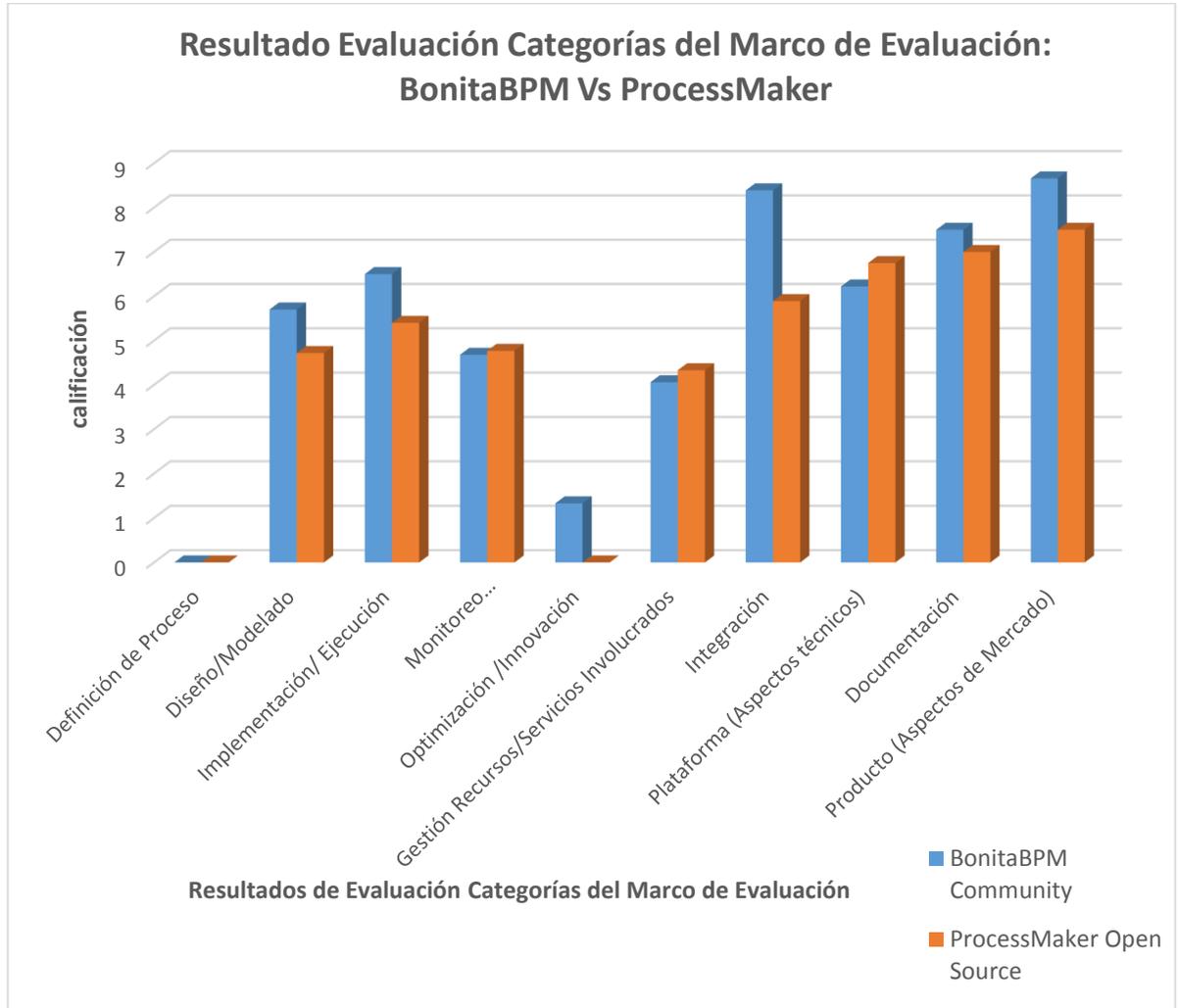
Seleccionada BonitaBPM como la plataforma libre ganadora de la evaluación se construyó un prototipo de un proceso de solicitud de crédito en ella, tal proceso se expuso en la sección 9.3.3. Para la construcción del proceso en la plataforma BPM se siguieron los siguientes pasos.

Tabla 33. Resultados evaluación plataformas BPM libres en marco comparación por categorías y subcategorías

Categoría	Calificación Categoría		Subcategoría	Calificación Subcategoría	
	BonitaBPM Community	ProcessMaker Open Source		BonitaBPM Community	ProcessMaker Open Source
Definición Proceso	0	0	Análisis de Procesos	0	0
Diseño/ Modelado	5,7	4,72	Composición aplicaciones	7,14	5,85
			Elementos Diagramación	10	10
			Diseñador	3,67	7
			Gestión de Cambios	4,67	5
			Integración	3	0
			Integración Analítica/Simulación	5,75	0,5
Implementación/ Ejecución	6,5	5,4	Ejecución	5	5
			Sincronización Modelo	8	7
			Analítica activa	7,5	4
			Analítica sobre demanda	2	4
			Reglas	10	7
Monitoreo /Medición /Respuesta	4,68	4,77	Analítica /Procesamiento Eventos Simple	1,36	1,54
			Reporte Personalizados	8	8
Optimización /Innovación	1,33	0	Mejoras procesos/ Analítica	1,33	0
Gestión Recursos/ Servicios Involucrados	4,06	4,33	Movilidad	0	7
			Coordinación/Control de Recursos	2	2
			Artefactos de Proceso	3,33	1,67
			Información Procesos	8	9
			Errores/Excepciones	7	2
Integración	8,39	5,89	Conectividad	8,67	6,67
			Tecnologías componentes	8,5	7
			Servicios Analíticos	8	4
Plataforma (Aspectos técnicos)	6,22	6,75	Usabilidad	7	9
			Experiencia de Usuario	7	9
			Permisos (control)	0	7
			Dependencias	10	10
			Administración Plataforma	5,5	1
			Tipos Instalación(oferta)	1	0
			Versiones	10	10
			Procesos Instalación/ Migración	9,33	8
Documentación	7,5	7	Disponibilidad	8	7
			Calidad	7	7
Producto (Aspectos de Mercado)	8,66	7,5	Comunidad	9	8
			Costos/ Licenciamiento	8,33	7
Calificación Total	53,04	46,36	Calificación Total Subcategoría	205,08	187,23

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Resultado Evaluación Categorías del Marco de Evaluación: BonitaBPM Vs ProcessMaker



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Expuesto el resultado de la evaluación y comparación de las plataformas BPM libres analizadas, da como ganadora a BonitaBPM que será utilizada para desplegar el prototipo del proceso de solicitud de crédito descrito en la sección 9.3.3.

8.5 CONSTRUCCIÓN Y DESPLIEGUE DE UN PROTOTIPO DE UN PROCESO DE SOLICITUD DE CRÉDITO EN LA PLATAFORMA BONITA BPM

Seleccionada BonitaBPM como la plataforma libre ganadora de la evaluación se construyó un prototipo de un proceso de solicitud de crédito en ella, tal proceso se expuso en la sección 9.3.3. Para la construcción del proceso en la plataforma BPM se siguieron los siguientes pasos.

8.5.1 Adecuación de entorno de pruebas para construcción y despliegue del Proceso

Para la construcción y despliegue del proceso de solicitud de crédito se adecuo un entorno de pruebas en una única maquina física en la que se instaló todo el software descrito en la siguiente tabla:

Tabla 34. Software instalado en Entorno de pruebas para construcción y despliegue del proceso de solicitud de crédito

Numero	Software	Versión	Observación
1	Sistema Operativo Windows	8.1	
2	Características Windows IIS	8.5	Se activaron todos los complementos instalables con el <i>Internet Information Server</i> para desplegar una aplicación web con la que se integrara el proceso.
3	Motor de Base de datos SQL Server	2012	El proceso de solicitud de crédito se integra con una aplicación web que se soporta por una base de datos SQL Server que almacena información de créditos.
4	Aplicación Web Crédito ASP.NET	Framework 4.0	Se despliego como una aplicación web asp.net en el servidor de aplicaciones IIS el software que permite realizar el registro inicial de la todas la información de la solicitud de crédito.
5	BonitaBPM <i>Community Edition</i>	7.3.1	La edición de BonitaBPM Community instala los siguientes componentes listos para usar: <ul style="list-style-type: none">• BonitaStudio: Herramienta principal para la construcción de la aplicación de procesos.• Motor de Procesos Bonita: Componente principal para desplegar los procesos• Servidor Web Apache Tomcat 7.0.67: Para desplegar el portal Bonita• Bonita BPM Portal: Para la gestión de las instancias, tareas de procesos• Base de datos H2 1.3.170: Base de datos multiplataforma relacional para el almacenamiento y gestión de la información de los procesos desde los componentes Bonita.

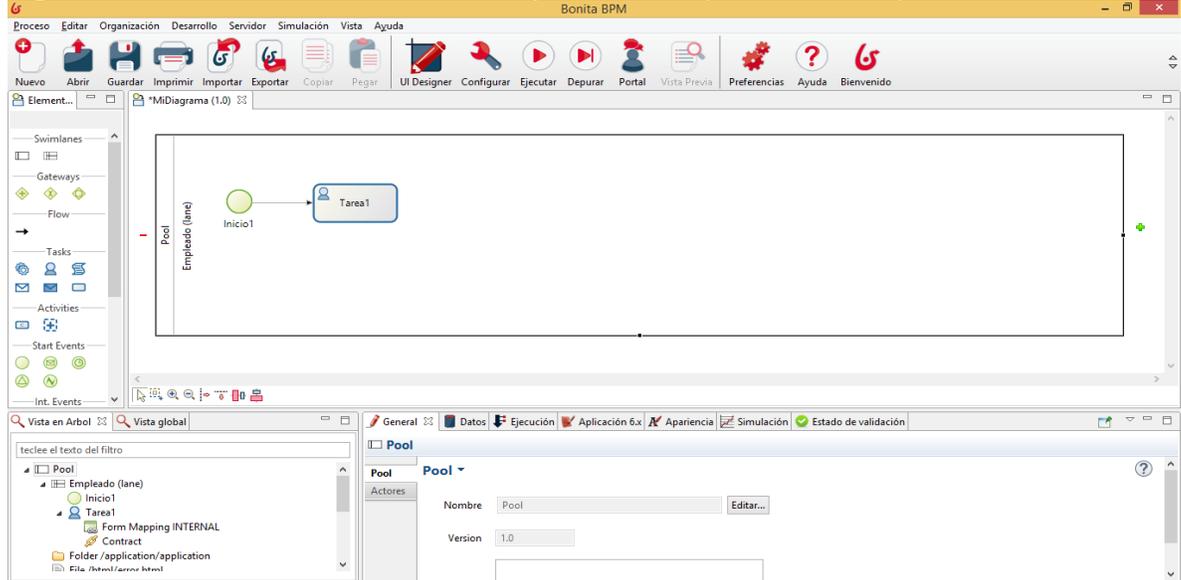
Nota. Fuente: Elaboración propia.

8.5.2 Construcción de la aplicación de proceso de solicitud de crédito en BonitaStudio de Bonita BPM

Adecuado el entorno de pruebas (ver figura 15) se procedió a construir la aplicación de procesos en BonitaStudio, basado en el modelo descrito en la sección 9.3.3, iniciando desde cero.

Luego se crean las sendas de los actores del proceso, diagramando cada una de las actividades de tales actores e interconectándolas según el flujo de información del proceso, tal tarea da como resultado el diagrama completo del proceso que se mostró en la figura 13 de la sección 9.3.3.

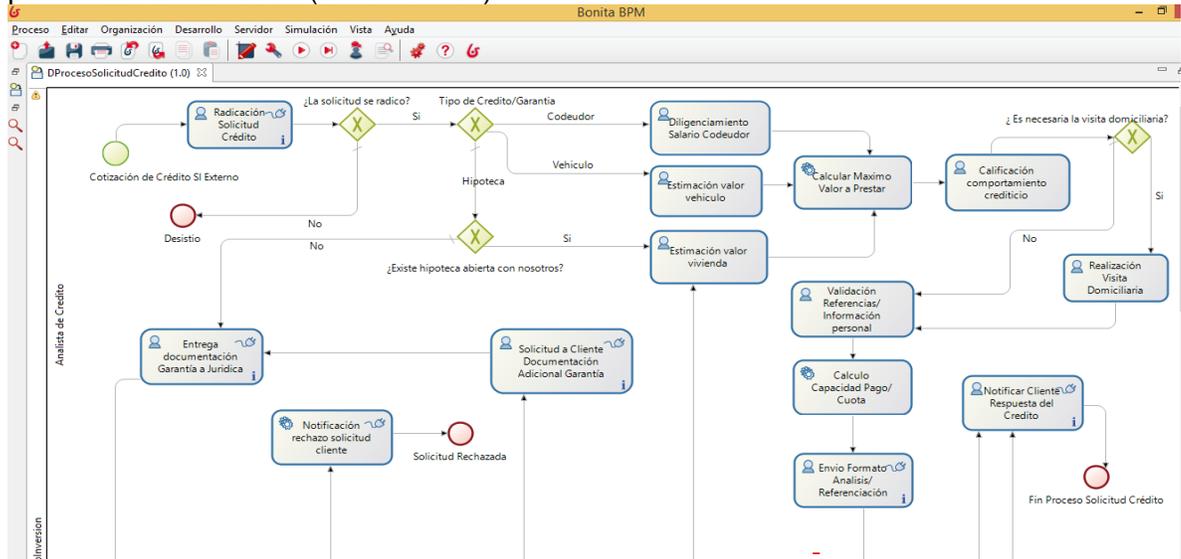
Figura 15. BonitaStudio, entorno de composición de aplicaciones de procesos



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Ahora procederemos a describir la configuración y a mostrar parte del funcionamiento del proceso con un caso (instancia) de ejemplo iniciando desde la cotización de la solicitud de crédito hasta la respuesta a tal solicitud. Iniciamos con la senda del analista de crédito que tiene un evento inicial llamado “Cotización de Crédito SI Externo” que es la que instancia el proceso (genera un caso) en Bonita BPM. Tal evento corresponde al registro de una cotización de crédito por parte de cualquier funcionario de crédito en un Sistema de Información Web de crédito externo a la plataforma BPM. La siguiente figura muestra todas las actividades que ejecuta el analista de crédito.

Figura 16. Sendas con las actividades del Analista de Crédito diagramados en la plataforma BonitaBPM (BonitaStudio)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Los elementos de la senda se describen en detalle en la siguiente tabla, además se muestran algunas figuras relacionadas tanto a la configuración del proceso en Bonita como al funcionamiento del proceso en ejecución en BonitaBPM.

Tabla 35. Descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del analista de crédito en el proceso de solicitud de crédito

Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista de Crédito	1	Evento Externo	Cotización de Crédito SI Externo.	<p>Se registra un cliente y su cotización de crédito en un Sistema de Información Web de crédito diferente a la plataforma BonitaBPM, y crea la instancia del respectivo proceso en BonitaBPM.</p> <p>NOTA: Este evento inicia la instancia del proceso en BonitaBPM utilizando el Web REST API a través de código fuente de la aplicación web que se modificó con una función que ejecuta tal tarea.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Datos básicos de Cliente: Nombre, correo, documento, teléfono, valor ingresos y gastos mensuales. ○ Datos de la Cotización: Valor Préstamo solicitado, plazo, valor cuota (calculada) destino, tipo garantía (hipotecaria, codeudor, pignoración), detalle de garantía (hipoteca a constituir o ya constituida) y valor comercial. 	<p>El número de caso de la instancia del proceso generado en BonitaBPM es: 37002</p> <p>Tipo Garantía: Hipotecaria Detalle Garantía: Hipoteca a constituir</p>
	2	Actividad Manual	Radicación Solicitud Crédito	<p>Se lleva a cabo la radicación de la solicitud de crédito, o el desistimiento, dependiendo de si el analista selecciona la caja de chequeo del cumplimiento de todos los requisitos para la solicitud, en caso contrario la solicitud finaliza como un desistimiento del cliente.</p> <p>NOTA: Al radicar la solicitud se asigna un número de radicado al caso en cuestión, que se actualiza haciendo uso de conectores que acceden a la base de datos de Sistema de Información externo referenciado en el punto 1, y asociando el número de radicado.</p> <p>NOTA: La plataforma puede administrar organizaciones en la que se crearon todos los actores incluido el analista de crédito con sus respectivas credenciales para que pueda ingresar a darle seguimiento a sus casos en el portal de la plataforma BPM.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Bandera de radicación de crédito (caja de chequeo), que se selecciona solo si el crédito se radica. ○ Numero de radicado asignado al radicar el crédito. 	<p>*Caso número 37002</p> <p>* Numero de radicado: 85250</p>

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 30. (Continuación)

Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista de Crédito	3	Compuerta	¿La solicitud se radica?	<p>En caso de que el crédito se haya radicado el proceso avanza, de lo contrario se interpreta como un desistimiento y finaliza el caso. Si el proceso avanza puede tomar tres caminos según el tipo de garantía, que desembocan en unas determinadas actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Codeudor: Diligenciamiento salario codeudor • Vehículo: Estimación valor vehículo • Hipoteca: Remisión de títulos para la hipoteca si no está constituida y posterior estimación valor vivienda. • Tipo de Garantía • Detalle de Garantía 	Solicitud 37002 Radicada con numero 85250
	3.1	Actividad Manual	Diligenciamiento salario codeudor	<p>Se comprueba el salario del codeudor y se diligencia como el valor de la garantía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Valor Garantía: Salario del codeudor. 	NA
	3.2	Actividad Manual	Estimación valor vehículo	<p>Se verifica el valor comercial del vehículo y se diligencia como valor de la garantía.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Valor Garantía: Valor estimado del vehículo. 	NA
	3.3	Compuerta	¿Existe hipoteca abierta con nosotros?	<p>Si el crédito es hipotecario se evalúa si la hipoteca está constituida, si es así, el proceso avanza a la estimación del valor de la vivienda, en caso contrario, se entrega la documentación al departamento jurídico.</p> <p>NOTA: El flujo por defecto está en hipoteca no constituida.</p>	No existe hipoteca abierta con la Entidad
	3.3.1	Actividad Manual [Transfiere el flujo al analista Jurídico]	Entrega documentación Garantía a Jurídica	<p>En caso de que la hipoteca no esté constituida para la vivienda prenda de garantía se envía la documentación requerida al área jurídica para que realice el estudio de títulos.</p> <p>NOTA: Al finalizar la actividad por parte del analista de crédito se envía un correo que incluye la documentación adjunta en la actividad junto con la respectiva observación al analista jurídico.</p> <p>Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Documentos adjuntos ○ Observación para estudio de títulos 	Se envía documentación a jurídica
	<u>3.3.3.1.1</u>	Actividad automática [Flujo transferido por el analista jurídico en la actividad 3.3.3.1]	Notificación rechazo solicitud al cliente	<p>Realizado el estudio de títulos por parte del analista jurídico en el paso 3.3.3.1 se devuelve el control del flujo de proceso para que el analista de crédito envíe un correo al cliente con el concepto de rechazo del crédito por no viabilidad de la garantía hipotecaria.</p>	NA

Tabla 30. (Continuación)

Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista de Crédito	3.3.3.1.2	Evento	Solicitud rechazada	El caso del proceso finaliza por rechazo de la garantía.	NA
	3.3.3.2.1	Actividad Manual [Flujo transferido por el analista jurídico en la actividad 3.3.3.2]	Solicitud a cliente documentación adicional Garantía	Realizado el estudio de títulos por parte del analista jurídico en el paso 3.3.3.2 se devuelve el control del flujo de proceso para que el analista de crédito solicite documentación adicional de la garantía hipotecaria al cliente. Al finalizar la ejecución de la actividad se envía un correo al cliente con la observación realizada de documentación adicional y el flujo del caso vuelve a la actividad 3.3.1 para enviarle de nuevo la documentación a jurídica. Datos: Observación de documentación adicional para estudio de títulos	NA
	3.4.	Actividad Manual	Estimación valor Vivienda	Si la hipoteca está constituida se procede a estimar el valor comercial de la vivienda y se diligencia como el valor de la garantía. Datos: o Valor Garantía: Valor estimado de la vivienda.	
	3.5	Actividad Automática	Calcular Máximo Valor a Prestar	Se calcula el máximo valor a prestar basado en una regla establecida en el proceso que determina el porcentaje máximo a prestar con respecto al valor estimado de la garantía. NOTA: Adicionalmente se calcula el valor de la cuota con el valor máximo a prestar. Datos: o Regla porcentaje valor máximo a prestar o Valor máximo a prestar(calculado) o Valor Cuota con valor máximo a prestar	Regla de porcentaje valor máximo a prestar: 70%
3.6	Actividad Manual	Calificación comportamiento crediticio	El analista consulta una central de riesgo (Cifin) y asigna el puntaje según resultado de la consulta, adicionalmente si el cliente tiene historial crediticio con la compañía se asigna un puntaje según el comportamiento de pago. Además, si es necesario realizar visita domiciliaria para verificar aspectos de forma presencial se marca un indicador. Datos: • Puntaje comportamiento crediticio en la Cifin. [0-100] • Puntaje historial de pago de cliente antiguo. [0-100] • Bandera de visita domiciliaria requerida	La calificación del caso 37002 con radicado numero 85250: Calificación Cifin: 80 Calificación Cliente antiguo: 0 (NA: No es cliente antiguo) Valor Máximo a Prestar calculado paso anterior: \$ 130.000.000	

Tabla 30. (Continuación)

Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista de Crédito	3.7	Compuerta	¿Es necesaria la visita domiciliaria ?	Aquí se evalúa si es requerida la visita domiciliaria (marcada en el paso anterior), en caso de haberla marcado se avanza a la actividad de Realización de visita domiciliaria, en caso contrario se avanza a la actividad validación de referencias/información personal. NOTA: El flujo por defecto está en visita domiciliaria no requerida.	Visita domiciliaria NO requerida
	3.7.1	Actividad Manual	Realización visita domiciliaria	Se detallan las observaciones de la visita domiciliaria y la fecha en la que se realizó. Datos: • <i>Observaciones de visita domiciliaria</i>	NA
	3.8	Actividad Manual	Validación Referencias/Información personal	En esta actividad el analista selecciona si se pudo validar satisfactoriamente toda la información personal y si pudo validar satisfactoriamente todas las referencias, con las respectivas observaciones. Datos: • Bandera de validación satisfactoria de información personal y observaciones. • Bandera de validación satisfactoria de referencias personales y observaciones.	
	3.9	Actividad Automática	Calculo Capacidad Pago/Cuota	La actividad calcula de forma automática el valor de la capacidad de pago utilizando el valor de los ingresos y gastos según los datos de la solicitud, información importante para el comité de crédito que toma la decisión de respuesta al crédito. Datos: • <i>Valor capacidad de pago</i>	El valor de la capacidad de pago calculado es: \$ 2.300.000.00
	4.	Actividad Manual [transfiere el flujo al comité de crédito]	Envío Formato Análisis/Referenciación	En esta actividad se diligencia un formato físico llamado de análisis y referenciación con los datos del análisis del crédito obtenidos hasta aquí, que se adjunta digitalizado como soporte en un archivo digital para que se envíe en un correo al Comité de Crédito para que se le dé respuesta al crédito. NOTA: Esta actividad transfiere el flujo al comité de crédito para que se le dé respuesta a la solicitud.	Formato de Referenciación con la información del crédito adjunto.
	4.3	Actividad manual [Flujo transferido por el analista jurídico en la actividad 3.3.3.2]	Notificar a cliente de respuesta del crédito	El analista de crédito recibe el control de flujo por parte del comité de crédito (pasos 4.2.1 o 4.2.2), diligencia la observación acerca del concepto de aprobación o rechazo emitido y procesa la actividad, que envía un correo al cliente notificándolo de la respuesta. Con este paso finaliza el proceso de solicitud de crédito.	*Caso número 37002 con radicado 85250 Aprobado

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 36. Figuras asociadas a la descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del analista de crédito en el proceso de solicitud de crédito

Figura 17. Registro de cliente y cotización de crédito en Sistema de Información Web del departamento de crédito (Paso 1)

Registro Clientes - Cotización Crédito
 Los Campos Marcados Con * Son Obligatorios
 El registro se guardo correctamente

Registro Cliente:
 Fecha Registro: 11/27/2016 2:37:59 PM Usuario Actual: Funcionario Crédito
 Correo Electronico: edinsonraul@gmail.com
 Red Social: Google+ Usuario Red Social:
 Celular: 3156596852 Telefono Fijo:
 Tipo Identificación: Cedula De Ciudadania Identificacion: 91505780

Datos Basicos:
 Primer Nombre: * Pedro Segundo Nombre: Andres
 Primer Apellido: * Payares Segundo Apellido: Perez

Cotización:
 Medio Publicitario: * CONTACTO DESDE LA WEB
 Sala de Negocio: * OFICINA PRINCIPAL HG 401
 Linea de Negocio: Libre Inversion
 Garantia: Hipotecaria Tipo Garantia: Hipoteca a Constituir Tasa de Interes: 0.8

Valor	Plazo	Valor Cuota	Agregar
\$100,000,000	100	\$1,456,562	Eliminar
			Agregar

Ingresos Mensuales: 3,000,000 Gastos Mensuales: 1,000,000
 Destino: * Otro Destino Descripcion Otro: Compra vivienda
 Actividad Economica: Empleado Valor Comercial Garantia: 200,000,000

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 18. Detalle de la cotización de crédito en Sistema de Información Web del departamento de crédito (Paso 1)

Plan 100 Libre Inversión

Nº Caso BonitaBPM	Radicado	Tasa Interes	Valor Radicado	Valor - Plazo - Cuota			Tipo Garantia	Valor Garantia	Destino	Descripcion Garantia	Fecha Registro	Grado Interes	Cotizacion	Respuesta
				Valor	Plazo	Valor Cuota								
37002		0.80	\$0	\$100,000,000	100	\$1,456,562	Hipotecaria	\$200,000,000	Otro Destino		20161128	2 Interesado	Cotización	

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. (Continuación)

Figura 19. Procesamiento (radicación) de solicitud de crédito en Portal de plataforma BPM por parte del analista de crédito (Paso 2)

Se procesa la solicitud del crédito radicandolo o desistiendo

Caso: 37002 **Fecha:** 2016/11/28

Información del Cliente/Crédito

Nombre	Documento
Pedro Andres Payares Perez	91505780
Valor Credito	Destino
100,000,000.00	Otro Destino
Garantia	Detalle Garantia
Hipotecaria	Hipoteca a Constituir

Cliente antiguo con historial de crédito en la compañía

La solicitud de crédito cumple con los requisitos para Radicarse

Observación radicado/desistimiento solicitud *

La solicitud cumple todos los requisitos para radicarse y continuar con el proceso

Procesar Solicitud

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Actualización del número de radicado desde Bonita en el Sistema de Información Web del departamento de crédito (Paso 2)

Plan 100 Libre Inversión

Nº Caso BonitaBPM	Radicado	Tasa Interes	Valor Radicado	Valor - Plazo - Cuota			Tipo Garantia	Valor Garantia	Destino	Descripcion Garantia	Fecha Registro	Grado Interes	Cotizacion	Respuesta
				Valor	Plazo	Valor Cuota								
37002	85250	0.80	\$100,000,000	\$100,000,000	100	\$1,456,562	Hipotecaria	\$200,000,000	Otro Destino		20161128	2 Interesado	Cotización	Respuesta

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. (Continuación)

Figura 21. Entrega documentación garantía hipotecaria del analista de crédito a departamento Jurídico para estudio de títulos (Paso 3.3.1)

The image displays two overlapping screenshots. The top screenshot is from the Bonitasoft web application. It features a navigation bar with 'Tareas', 'Casos', and 'Procesos'. A sidebar on the left shows task lists: 'Por hacer' (1), 'Mis tareas' (1), and 'Tareas realizadas'. The main content area is titled 'Entrega documentación Garantía a Juridica'. It includes a 'Filtros' section with 'Proceso' set to 'Todos'. Below is a 'Lista de tareas' table:

LIBERAR	Nombre de tarea	Id del Caso	Nombre de Proceso	Fecha de vencimiento
<input type="checkbox"/>	Entrega documentación Garantía a Juridica	37002	ProcesoSolicitudCreditoInversion	nov. 28 2:11

The right side of the Bonitasoft interface shows a form for 'Entrega documentación Garantía a Juridica'. It contains fields for 'Número Radicado: 85250', 'Caso: 37002', and 'Fecha: 2016/11/28'. There are two PDF attachments: 'Escritura.pdf' and 'CertificadoLibertyTradicion.pdf'. A text area contains the message: 'Se adjunta la escritura y el certificado de libertad y tradición para realizar el estudio de títulos y dar el concepto de viabilidad de la garantía'. An 'Enviar' button is at the bottom.

The bottom screenshot is from a Gmail inbox. The email is titled 'Envío documentación hipoteca a constituir' and is from 'analistacreditobonita@gmail.com'. The body text reads: 'Buen día El caso 37002, necesita un estudio de títulos para avalar la garantía Gracias'. There are two PDF attachments: 'Escritura.pdf' and 'CertificadoLibert...'. The Gmail interface includes a 'REDACTAR' button, a search bar, and navigation icons.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. (Continuación)

Figura 22. Estimación del valor de la garantía hipotecaria por parte del analista de crédito (Paso 3.4)

Formulario Comentarios Vista global

Estimación valor vivienda

Caso: 37002 Número Radicado: 85250 Fecha: 2016/11/28

Información del Cliente/Crédito

Nombre: Pedro Andres Payares Perez Documento: 91505780
 Valor Crédito: 100,000,000.00 Destino: Otro Destino

Datos Garantía suministrado

Garantía: Hipotecaria Detalle Garantía: Hipoteca a Constituir
 Ingreso solicitante: 3,500,000.00 Gastos Solicitante: 1,000,000.00
 Garantía: Valor Estimado Vivienda*: 200,000,000.00
 Garantía: Observaciones *: El valor estimado de la garantía corresponde al valor comercial de la vivienda

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 23. Calificación del comportamiento crediticio del cliente solicitante por parte del analista de crédito (Paso 3.6)

Formulario Comentarios Vista global

Calificación comportamiento crediticio

Caso: 37002 Número Radicado: 85250 Fecha: 2015/11/28

Información del Cliente/Crédito

Nombre: Pedro Andres Payares Perez Documento: 91505780
 Valor Crédito Solicitado: 100,000,000.00 Destino: Otro Destino
 Valor Máximo Crédito Apropiado(Calculado): 130000000

Datos Garantía

Garantía: Hipotecaria Detalle Garantía: Hipoteca a Constituir
 Descripción Garantía: Hipoteca Valor Garantía: 200000000

Garantía Observaciones: El valor estimado de la garantía corresponde al valor comercial de la vivienda

Información Crediticia/Visita

Cliente antiguo con historial de crédito en la compañía

Puntaje Cifin*: 80 Puntaje Cliente Antiguo*: 0
 Descripción comportamiento crediticio *: En general el puntaje de cifin refleja un buen comportamiento crediticio

Se requiere visita domiciliaria para avanzar con el proceso

Enviar

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. (Continuación)

Figura 24. Validación Referencias/Información personal (Paso 3.8)

localhost:45124/bonita/portal/homepage#?_p=tasklistinguser&_pf=1

Bienvenido: **Analista Credito** | Usuario | Configurar

Tareas Casos Procesos

Filtros

Proceso **Todos** Búsqueda... En la columna Nombre de tarea

Por hacer 1 Mis tareas 1 Tareas realizadas

Lista de tareas

LIBERAR 1 - 1 / 1

Nombre de tarea	Id del Caso	Nombre de Proceso	Fecha de vencimier
Validación Referencias/Información personal	37002	ProcesoSolicitudCreditoInversion	dic. 02 13

Formulario Comentarios Vista global

Validación Referencias/Información personal

Valida referencias personales consignadas en la solicitud y emite un concepto **Número Radicado: 85250**

Caso: **37002** Fecha: 2016/11/28

Información del Cliente

Nombre	Documento
Pedro Andres Payares Perez	91505780
Valor Crédito solicitado	Destino
100,000,000.00	Otro Destino
Valor Maximo a Prestar	Numero Cuotas
130000000	100
Garantía	Detalle Garantía
Hipotecaria	Hipoteca a Constituir

Validación información personal

Valor Ingreso Cliente Verificado*	Valor Ingreso Cliente(solicitud)
3,500,000.00	3,500,000.00
Valor Gasto Cliente Verificado*	Valor Gasto Cliente(solicitud)
1,200,000.00	1,000,000.00

Validación información personal

Valor Ingreso Cliente Verificado*	Valor Ingreso Cliente(solicitud)
3,500,000.00	3,500,000.00
Valor Gasto Cliente Verificado*	Valor Gasto Cliente(solicitud)
1,200,000.00	1,000,000.00

Se validó satisfactoriamente toda la información personal

Observaciones concepto información personal

Se validó satisfactoriamente toda la información personal, la única observación es que los gastos estimados se calcularon en 1.200.000.00 y no en un 1.000.000.00.

Validación Referencias Personales

Se validaron satisfactoriamente todas las referencias

Observaciones referencias personales *

Se validaron satisfactoriamente todas las referencias personales

Enviar

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. (Continuación)

Figura 25. Envío de Formato de Análisis y Referenciación de la solicitud al comité de crédito (Paso 4)

The screenshot displays a web application interface for managing tasks. At the top, there is a navigation bar with the Bonitasoft logo and user information. Below this, a red navigation bar contains tabs for 'Tareas', 'Casos', and 'Procesos'. The main content area is divided into two columns. The left column shows a sidebar with 'Por hacer' and 'Mis tareas' sections, and a 'Lista de tareas' table. The right column contains a form titled 'Envío Formato Analisis/Referenciación' with fields for 'Email que envia el formato...', 'Número Radicado:', 'Caso:', 'Fecha:', and a 'Documento Adjunto de Analisis y Referenciación' field. Below the form is a description field and an 'Enviar' button. At the bottom, an email notification is shown, indicating that a PDF attachment has been received.

Envío Formato Analisis/Referenciación

Email que envia el formato de análisis y referenciación al comité de crédito: **Analista Credito** | Número Radicado: **85250**

Caso: **37002** | Fecha: 2016/11/28

Documento Adjunto de Analisis y Referenciación *

Formato Analisis y Referenciacion.pdf

Descripción de formato de analisis y referenciación adjunto

Se adjunta el formato de análisis y referenciación de la solicitud para respuesta por parte del comité de crédito

Enviar

Formato de Analisis y Referenciación de Solicitud de Credito | Recibidos x

analistacreditobonitabpm@gmail.com | 13:03 (hace 19 minutos) | para mí

Buen día Adjunto formato de analisis y referenciación del caso **37002** para darle respuesta a la solicitud de credito. Gracias

analistacreditobonita.
analistacreditobonitabpm@gmail.com

bonitasoft
open your processes

PDF **Formato Analisis...**

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. (Continuación)

Figura 26. Notificación de respuesta al cliente de su solicitud de crédito (Paso 4.3)

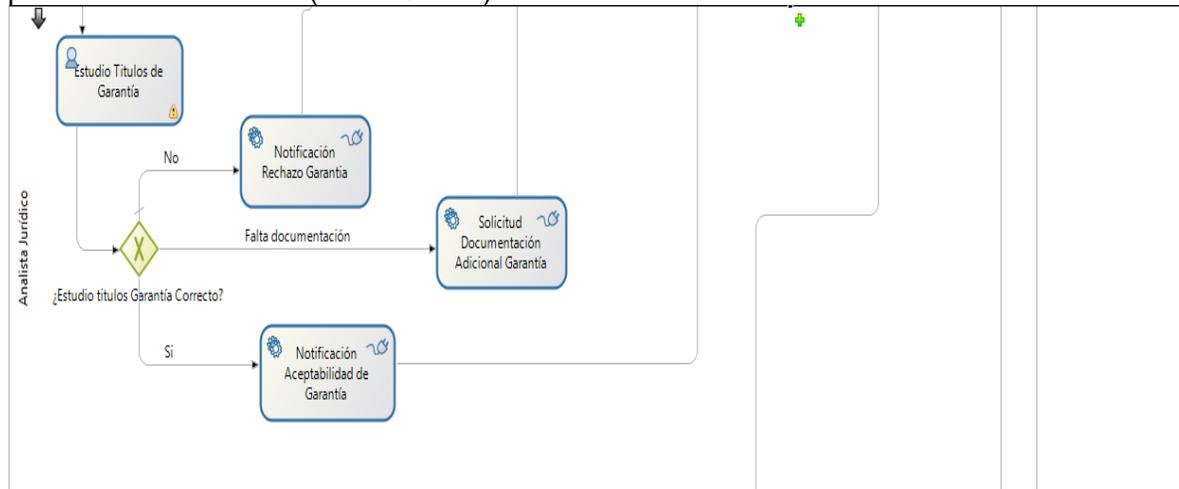
The screenshot displays the Bonitasoft web application interface. On the left, there is a sidebar with navigation options like 'Tareas', 'Casos', and 'Procesos'. The main area is titled 'Notificar Cliente Respuesta del Credito'. It includes a 'Filtros' section with a search bar and a 'Lista de tareas' table. The table has columns for 'Nombre de tarea', 'Id del Caso', 'Nombre de Proceso', and 'Fecha de vencimiento'. One task is highlighted: 'Notificar Cliente Respuesta del Credito' with ID '37002'. The right side of the form contains fields for 'Número Radicado' (85250), 'Fecha' (2016/11/28), and 'Información Cliente' (Name: Pedro Andres Payares Perez, Documento: 91505780). Below that is 'Información Respuesta al Credito' with fields for 'Valor Crédito Solicitado' (100,000,000.00), 'Cuota Crédito Solicitado' (1,456,562.00), 'Número de Cuotas' (100), 'Date' (11/30/2016), and 'Valor Estimado Garantía' (200000000). A 'Enviar' button is at the bottom. Below the form, there is a section for 'Respuesta a la Solicitud de Crédito' with a dropdown set to 'Credito Aprobado'. This is followed by 'Observaciones Respuesta a Solicitud de Crédito' containing a text box with the approval details. Below that is 'Observaciones Incluidas en la Notificación al Cliente' with another text box containing a personalized message to the client. At the bottom, an email notification is shown from 'comitecreditobonitabpm@gmail.com' with the subject 'Respuesta a Solicitud de Crédito - Aprobada' and the body text: 'Buen día El caso 37002, correspondiente a una solicitud de crédito, fue aprobada por el comite de credito. Mensaje: La solicitud de crédito se analizó y está dentro de los parámetros para su aceptación, el valor del crédito aprobado es de \$ 100,000,000.00, y el valor de la cuota del crédito es de 1,456,562.00, inferior a su capacidad de pago(\$ 2,300,000.00)'. The email is dated 19:51 (hace 39 minutos).

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Descritas las actividades del analista de crédito, procedemos a describir las actividades que ejecuta el analista jurídico, que solo toma control del flujo transferido por el analista de crédito en el paso 3.3.1 (Entrega documentación Garantía a Jurídica) si el crédito es de tipo garantía hipotecaria y no se ha constituido hipoteca ante la entidad que otorga el crédito. De tal forma el analista jurídico toma el control del avance del proceso y ejecuta la actividad de Estudio de Títulos de la Garantía. La siguiente figura muestra todas las actividades que ejecuta el analista jurídico.

Figura 27. Senda con las actividades del Analista de Jurídico diagramados en la plataforma BonitaBPM (BonitaStudio)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 32 se explican todas sus actividades, se marca en paso 3.3.3.3 como el que devuelve el control de flujo del caso al analista de crédito (columna tipo) y se muestran algunas figuras (ver figura 28 y figura 29) con el caso utilizado para el ejemplo.

Tabla 37. Descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del analista jurídico en el proceso de solicitud de crédito

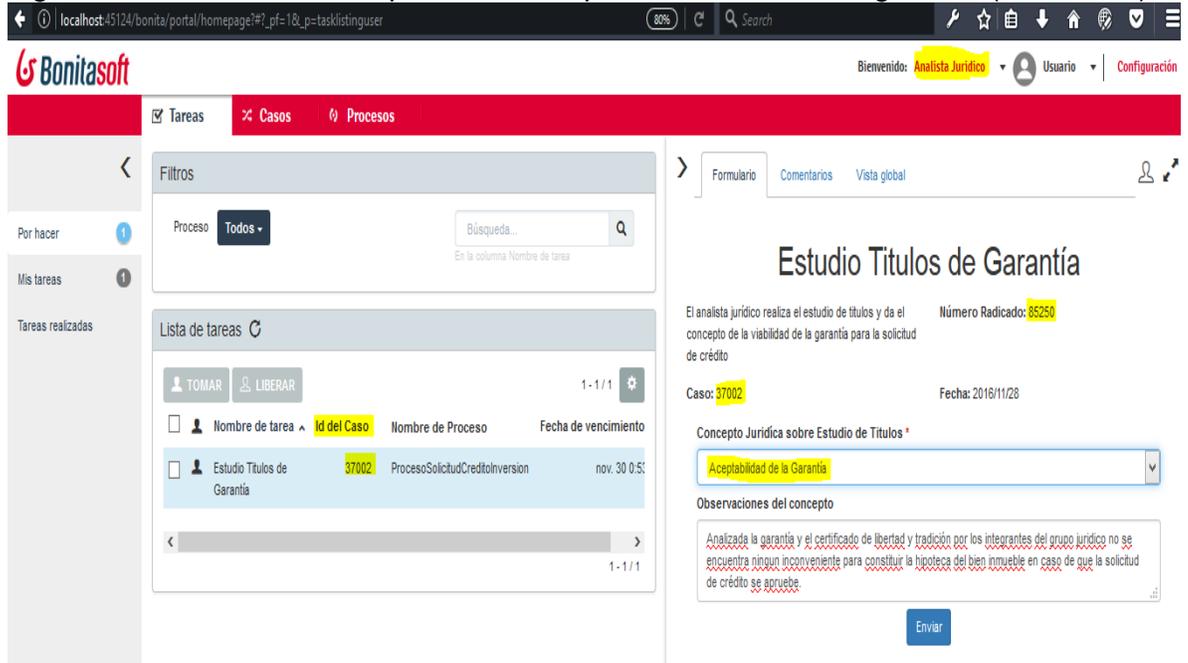
Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista Jurídico	3.3.2 [El flujo se transfiere desde el paso 3.3.1 del analista de crédito]	Actividad	Estudio Títulos de Garantía	<p>En esta actividad el analista jurídico recibe el control de flujo para realizar el estudio de títulos cuando la garantía es hipotecaria. El analiza la documentación de la garantía (adjunta en el correo enviado) e ingresa al Portal de la plataforma y da su concepto, en todos los casos el control de flujo del proceso se devuelve al analista de crédito con la respectiva notificación automática (actividad automática). Los posibles conceptos del analista jurídico y el resultado son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptabilidad de la Garantía[El caso avanza con el estudio de solicitud] • Solicitud documentación adicional de la garantía[el caso avanza para solicitarle la documentación adicional al cliente] • Rechazo de la garantía[El caso avanza para solicitarle al cliente que la solicitud fue rechazada] <p>Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto Jurídica sobre estudio de títulos 	El número de caso BonitaBPM 37002 Con número de radicado 85250 tuvo un concepto de; Aceptabilidad de la garantía

Tabla 32. (Continuación)

Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista Jurídico	3.3.3	Compuerta	¿Estudio de Títulos de Garantía Correcto?	<p>Dependiendo del concepto del analista jurídico el proceso avanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptabilidad de la garantía: Se envía notificación (correo) de aceptación al analista de crédito y este sigue con el proceso. • Solicitud documentación de la garantía: Se envía notificación (correo) de solicitud de documentación adicional al analista de crédito y este sigue con el proceso. • Rechazo de la garantía: Se envía notificación de rechazo de garantía al analista de crédito y este sigue con el proceso. <p>NOTA: El flujo por defecto está en la actividad rechazo de la garantía.</p> <p>Datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de la garantía 	Concepto Garantía: Aceptabilidad de la Garantía
	3.3.3.1	Actividad automática	Notificación Rechazo Garantía	Si el concepto corresponde a rechazo de la garantía se envía un correo al analista de crédito con el respectivo concepto y su observación, para que este notifique del rechazo al cliente.	NA
	3.3.3.2	Actividad automática	Solicitud documentación adicional de garantía	Si el concepto es de solicitud de documentación se envía un correo al analista de crédito con la solicitud de documentación para que este siga con el proceso y se la solicite al cliente.	NA
	3.3.3.3	Actividad automática [Transfiere el flujo al analista de crédito (3.4)]	Notificación aceptabilidad de la garantía	Si el concepto es de aceptabilidad de la garantía se envía un correo al analista de crédito con el respectivo concepto y su observación, para que este siga con el proceso en el paso 3.4 para la estimación del valor de la vivienda.	Correo de aceptabilidad de la garantía

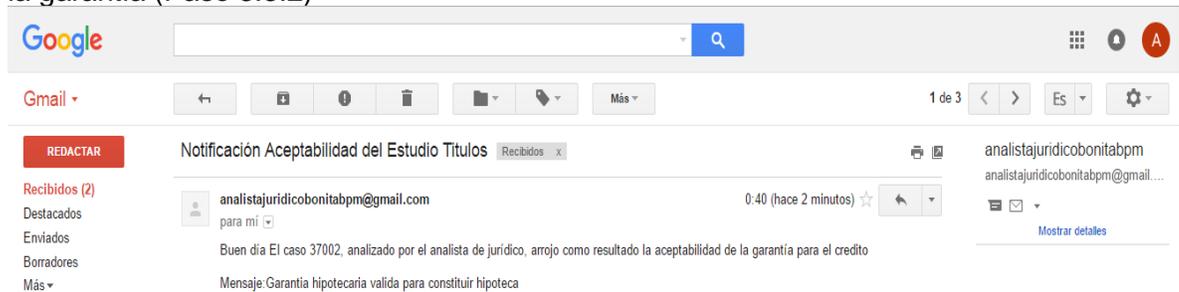
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 28. Estudio de Títulos para dar concepto de viabilidad de la garantía (Paso 3.3.2)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

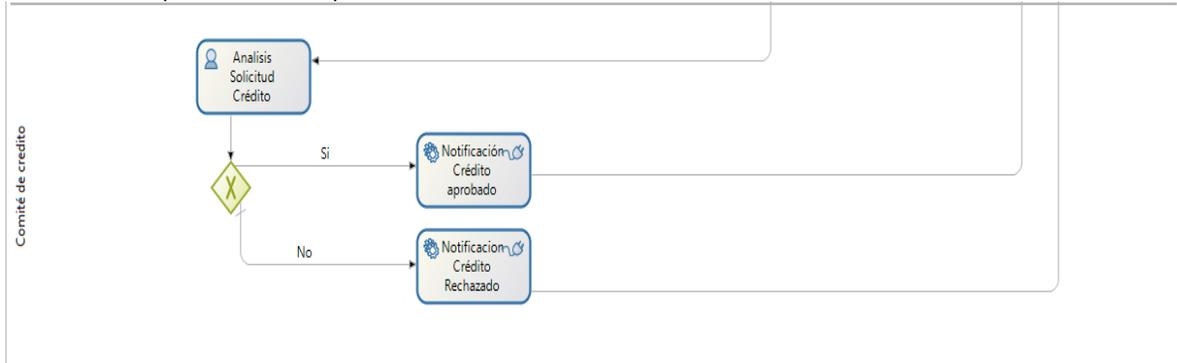
Figura 29. Notificación automática al analista de crédito con concepto de aceptabilidad de la garantía (Paso 3.3.2)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Descritas las actividades del analista jurídico, procedemos a describir las actividades que ejecuta el comité de crédito que en la realidad está integrado por varias personas pero que en la plataforma esta creado como un solo actor llamado comité de crédito, quien solo toma control del flujo del caso del proceso transferido por el analista de crédito desde el paso 4 (Envío Formato Análisis/Referenciación), cuando ya está lista toda la información del análisis de la solicitud de crédito para que el comité de crédito emita el concepto definitivo de aprobación o rechazo de la solicitud de crédito. La siguiente figura muestra las actividades ejecutadas por el comité de crédito.

Figura 30. Senda con las actividades del Comité de Crédito diagramados en la plataforma BonitaBPM (BonitaStudio)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se detallan las actividades que ejecuta y se muestran algunas figuras del ejemplo de un crédito hipotecario en ejecución.

Tabla 38. Descripción de la configuración y parte del funcionamiento de las actividades del comité de crédito en el proceso de solicitud de crédito

Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista Jurídico	4.1 [El flujo se transfiere desde el paso 4 del analista de crédito]	Actividad manual	Análisis solicitud de crédito	<p>El comité recibe el formato de análisis y referenciación remitido por correo por el analista de crédito, analiza toda la información obtenida en el proceso y emite un concepto de aprobación o rechazo de la solicitud del crédito.</p> <p>Datos informativos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Garantía ○ Valor crédito solicitado ○ Valor Máximo a Prestar ○ Cuota crédito solicitado ○ Valor de capacidad de pago ○ Numero de cuotas ○ Valor estimado de garantía ○ Puntaje crediticio cfin ○ Puntaje crediticio cliente antiguo <p>Datos de respuesta del crédito</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Respuesta al crédito</u> ○ <u>Observaciones de respuesta del crédito</u> ○ <u>Fecha respuesta</u> 	El número de caso BonitaBPM 37002 con número de radicado 85250 aprobado
	4.2	Compuerta	¿El crédito se aprobó?	Según el concepto emitido por el comité de crédito el proceso avanza a la siguiente actividad enviando una notificación al analista de crédito con el concepto emitido por el comité.	Caso 37002, con radicado 85250 aprobado

Tabla 33. (Continuación)

Actor Ejecuta	Paso N°	Tipo	Nombre	Descripción e información relevante asociada	Ejecución
Analista Jurídico	4.2.1	Actividad automática [El flujo se transfiere al analista de crédito en el paso]	Notificación de crédito aprobado	Se envía una notificación con el concepto de aprobación del crédito vía correo al analista de crédito, a quien se le transfiere el control de flujo.	Crédito aprobado
	4.2.2	Actividad automática [El flujo se transfiere al analista de crédito en el paso 4.3]	Notificación de crédito rechazado	Se envía una notificación con el concepto de rechazo del crédito vía correo al analista de crédito, a quien se le transfiere el control de flujo.	NA

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 31. Análisis de la solicitud de crédito enviada por el analista de crédito (4.1)

The screenshot displays the 'Bonitasoft' web application interface. The main content area is titled 'Analisis Solicitud Crédito'. It features several sections:

- Información del Cliente/Crédito:** Includes fields for 'Nombre', 'Documento', 'Destino', 'Garantía', and 'Hipotecaria'.
- Datos Respuesta del Crédito:** Includes fields for 'Valor Crédito Solicitado', 'Cuota Crédito Solicitado', 'Valor Crédito Máximo Prestar', 'Cuota Crédito Máximo a Prestar', 'Valor Capacidad Pago', 'Número de Cuotas', 'Descripción Garantía', 'Valor Estimado Garantía', 'Forma Cálculo', and 'Porcentaje Comisión Análisis'.
- Observaciones Comportamiento Crediticio:** A text box stating: 'En general la calificación de la Cifin refleja un buen comportamiento crediticio'.
- Respuesta al Crédito por parte del Comite:** A dropdown menu with 'Credito Aprobado' selected.
- Observaciones Respuesta del crédito:** A text box containing the analysis conclusion: 'La solicitud de crédito se analizo y esta dentro de los parametros para su aceptación, el valor de la cuota del crédito sería de 1,456,562.00 y el valor de la capacidad de pago es de 2,300,000.00. Además, su comportamiento crediticio es bueno.'
- Fecha Respuesta:** A date field set to '12/30/2018'.
- Procesar:** A blue button at the bottom right.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Figura 32. Envío automático de correo por parte del Comité de Crédito al analista de crédito con el concepto de aprobación de crédito (4.1)



Nota. Fuente: Elaboración propia.

Descritas las actividades de los tres actores participantes en el proceso en detalle y mostrado el ejemplo con las respectivas figuras desde la solicitud de la solicitud del crédito hasta la aprobación es claro que la plataforma BPM *Community Edition* en la versión evaluada es totalmente funcional y evidenciando varios de los parámetros evaluados en la tabla 27.

9. CONCLUSIONES

Con base en el análisis se puede concluir de manera general que las plataformas BPM libres sin duda son herramientas que permiten a cualquier organización/persona iniciar en el tema BPM y comenzar a madurar en tal tema, como se demostró con el despliegue del proceso de solicitud de crédito, tanto BonitaBPM como ProcessMaker. Sin embargo, las plataformas BPM libres analizadas están más inclinadas al desarrollador que al analista de negocio, al menos en la fase de construcción y administración de las aplicaciones de procesos, aspecto contrario al seguimiento de los casos por parte de los actores involucrados en donde ambas plataformas permiten que cualquiera pueda atender los casos a través de un portal web. En cuanto a la curva de aprendizaje de ambas plataformas pudimos concluir que es lenta y aumenta considerablemente cuando se agrega complejidad inherente a procesos reales orquestados, comprobado con el prototipo del proceso de crédito testado en ambas plataformas BPM, y esto se explica principalmente en que no están soportadas por una comunidad tan grande que permita resolver dudas de nivel intermedio o avanzado y o inconvenientes/errores ni tan rápido ni tan efectivamente, para eso los proveedores de plataformas cuentan con paquetes de formación, o están sujetos a las versiones pagas de la plataforma, por lo que se desvirtúa el tema de no costo normalmente asociado a lo libre en un entorno de producción en el que se necesitan respuestas rápidas, que solo se lograrán con soporte y/o asesoría. En síntesis, y acorde con el objetivo principal del estudio se puede concluir que las plataformas BPM libres son una opción para cualquier organización que desee iniciar en el tema BPM, pero a medida que se desplieguen mayor cantidad de procesos, actores y se integren todas las aplicaciones empresariales relacionadas a los procesos implementados mantenerse en la versión libre será más costoso que pasarse a las versiones pagas o comprar una plataforma BPM propietaria, por el tiempo y la cantidad de recursos que habría que invertir para mantener y ampliar la cobertura de los procesos con la plataforma BPM en un ambiente de producción, pero sin duda son una opción para iniciar en el tema BPM en cualquier organización.

En el desarrollo del estudio se pudieron inferir unas conclusiones puntuales que clasificamos de la siguiente manera:

- Estado del arte: Existe una buena cantidad de publicaciones de analistas reconocidos que comparan herramientas BPM, con especial importancia las referenciadas en el estado del arte, pero con una característica común los parámetros utilizados para la evaluación se especifican en forma de grupos o categorías sin especificar claramente los criterios detalle dentro de cada uno de ellos, muy enfocadas al proveedor, más que a la misma herramienta, lo que difícilmente permite trasladar esa forma de evaluación a otras plataformas BPM que se deseen evaluar, en especial las plataformas BPM libres, que son solo mencionadas en estos análisis porque están lejos de cubrir todas las capacidades que puede tener una propietaria. En respuesta a esto nuestro análisis da la posibilidad de evaluar cualquier tipo de plataforma BPM, incluidas las libres y

contra un marco de parámetros detallados y cubren todas las categorías funcionales posibles para una herramienta de este tipo.

- Marco teórico: Una dificultad constante en la etapa de análisis y aprendizaje del BPM y en especial de los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocio es que tiene una cantidad de términos que las publicaciones en el estado del arte referencian, pero no explican, con la dificultad adicional de que cada autor se refiere a aspectos iguales o similares con los términos que cada uno considera los describe mejor, lo que confunde al interesado, y nuestro caso no fue la excepción. Para esto se formuló un marco teórico y un glosario consolidado de las publicaciones y material analizado que sirve como punto de referencia para aclarar términos, funciones BPM, y casos de uso BPM, indispensables para orientar a cualquiera que inicie en este tema.
- Marco de comparación/evaluación: Se estableció un marco de evaluación de parámetros muy completo que está debidamente detallado, categorizado y explicado y que le sirve a cualquier organización para identificar y contextualizar las funcionalidades esperadas en una plataforma BPM y para evaluar cualquier tipo de tal plataforma, como se comprobó con el resultado de la evaluación de BonitaBPM y ProcessMaker (tabla 27), sin embargo, como se justificó en el capítulo de evaluación de las plataformas BPM, evaluar varios de tales parámetros requeriría de un entorno de producción con varios componentes, que difícilmente se puede obtener en un análisis académico, como ocurre en nuestro caso particular.
- Evaluación plataformas BPM: Dado el resultado de la evaluación en el marco de 85 parámetros (tabla 27) establecido para tal fin se pudo concluir que en sus versiones libres a la fecha BonitaBPM con un puntaje de 421 puntos vista de manera global es una mejor plataforma BPM comparada respecto a ProcessMaker con un puntaje de 380, sin embargo, en muchos de los parámetros las diferencias son pequeñas e incluso esta última supera a BonitaBPM en algunos parámetros, por lo que también es una buena opción para iniciar en el tema BPM.
- Despliegue del proceso de solicitud de crédito: A pesar de que el prototipo del proceso de solicitud de crédito se desplegó completo en la plataforma BonitaBPM, para lograr el objetivo del proceso y las interacciones requeridas entre los actores el nivel de dificultad fue bastante alto y requirió en muchas partes del proceso aplicar la técnica de fuerza bruta para poder encontrar la solución y/o comportamiento deseado con base en que la documentación o recursos en muchos casos son muy superficiales, poco detalladas, y en algunos casos para procesos y funcionalidades sencillas, lo que se explica en que proveedores de plataformas BPM como Bonita/ProcessMaker sustentan su negocio en buena parte en paquetes de formación que sin duda se requerirán en una implementación real de BPM con tales plataformas, por lo que el costo más en que en la licencia, realmente está en la formación, soporte y asesoría. Aspecto importante a tener en cuenta al momento de decidir implementar BPM con una plataforma BPM libre.

10. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Este estudio es un análisis que está orientado a dar una guía a las compañías que estén interesadas en incursionar en el tema BPM y vayan a seleccionar una plataforma BPM. La idea es que sea una vista clara de cuales capacidades podrían esperar de una plataforma BPM, aspecto que sin duda no conoce una empresa que desee incursionar en el tema, por la complejidad del tema y por la madurez que se debe tener para comprender todas las capacidades de una herramienta de este tipo. Además, es fundamental tener en cuenta que el análisis a pesar de estar orientado a las plataformas libres establece los parámetros deseados para una plataforma BPM independiente de si es libre o propietaria, partiendo de la base que las categorías de evaluación y comparación establecidas en nuestro análisis (tabla 27) aplican para cualquier tipo de plataformas BPM, tanto libres, como propietarias, sin embargo, ninguna organización que este iniciando en el tema BPM va a requerir todo el conjunto de capacidades, depende del enfoque requerido. Tales organizaciones al menos deberían tener las capacidades presentes en las plataformas libres expuestas.

En cuanto al proceso de solicitud de crédito desplegado es necesario entender que es un proceso general y que es un prototipo ejecutado en un ambiente de pruebas, que a pesar de ser completamente funcional y lograr ejecutar el proceso completo, es necesario para próximos trabajos testear las plataformas BPM analizadas en un ambiente real, con un proceso real, e involucrando todos los elementos reales asociados al proceso, tanto tecnológicos como humanos para poder evaluar todos los parámetros establecidos para una plataforma BPM en nuestro análisis descritas en la tabla 22, y no solo los parámetros evaluados en nuestro análisis(tabla 22) por estar limitado a un ambiente de pruebas.

Realizada la investigación es importante continuar con el desarrollo del tema de plataformas BPM para trabajos futuros con base a que es un tema que no conoce techo y ha ido evolucionando para soportar las buenas prácticas en mejora de los procesos de negocio en las organizaciones y que se integra con otras disciplinas que la soportan, entre las recomendaciones para trabajos futuros están:

- Análisis de plataformas BPM propietarias utilizando el marco de evaluación obtenido en este trabajo(tabla 22), con base en que los parámetros aplican tanto para plataformas propietarias como para plataformas libres, y las respectiva comparación con la evaluación realizada en este estudio con las plataformas libres (tabla 27).
- Análisis de SOA, de todos los componentes posibles en un tipo de arquitectura orientada a servicios y su integración con procesos de negocio desplegados en BPM, con base a que son el complemento de bajo nivel para el soporte de los procesos BPM.
- Estudios enfocados en la profundización de funcionalidades asociadas al BPM como el procesamiento de eventos complejos, el descubrimiento de procesos a través de *logs* de sistemas de información y otras de las categorías incluidas en el marco de evaluación (tabla 22), pero excluidas en la evaluación realizada a las plataformas BPM libres.

Planteadas las recomendaciones es importante sentar el aporte del análisis como documento de consulta a organizaciones o personas que deseen iniciar en el tema BPM o deseen seleccionar una plataforma BPM libre o propietaria para desplegar procesos de negocio a nivel organización.

BIBLIOGRAFÍA

- ¿Qué es una API y para qué sirve? (2016). Retrieved from <http://www.ticbeat.com/tecnologias/que-es-una-api-para-que-sirve/>
- Activiti. (n.d.). Retrieved from <http://activiti.org/>
- Aguilar, L. J. (2011). Computación en la Nube e innovaciones tecnológicas. *El Nuevo Paradigma de La Sociedad Del Conocimiento*, 1–22.
- Alfresco. (n.d.). *Alfresco*. Retrieved from <https://www.alfresco.com/es/node/4067>
- Análisis de Procesos de Negocio. (2016).
- Analytics. (2016). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/analytics/>
- Binner, H;Bariff, M;Benedict, T; Champlin, B; Downing, B; Franzen, J. (2009). *Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge: ABPMP BPM CBOOK®*. Association of Business Process Management Professionals.
- bizagi. (2016). Retrieved from <http://www.bizagi.com/>
- Bonitasoft. (n.d.-a). Bonita BPM Documentation. Retrieved from <http://documentation.bonitasoft.com/>
- Bonitasoft. (n.d.-b). Retrieved from <http://es.bonitasoft.com/>
- BPM ágil. (2014). Retrieved from <https://club.globallogic.com.ar/agilizando-bpm/>
- BPM Analysis, Opinion, Insight. (n.d.). Retrieved from <http://www.bptrends.com/>
- BPM inteligente y social. (2012). *Tibco*.
- BPM-Latino.com. (n.d.). Retrieved from <http://www.bpm-spain.com/>
- BPMN. (2016). Retrieved from https://www.businessprocessglossary.com/bpifeed_ask_similar?qanda-popup=1&qanda-embedded=1&qanda-show-my-qs=0&qanda-bpifeed=1

BPTrends. (n.d.). Retrieved from <http://www.bptrends.com/>

Brocke, J; Rosemann, M. (2010). *Handbook on Business Process Management: Strategic Alignment, Governance, People and Culture* (Vol. 1). International Handbooks on Information Systems.

Brookshier, D. D. (2014). BPMN 2.0 Tutorial. OMG. Retrieved from http://www.omg.org/news/meetings/workshops/SOA-HC/presentations-2011/14_MT-2_Brookshier.pdf

Business Activity Monitoring. (2015). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/bam-business-activity-monitoring>

Business Analytics. (2016). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/business-analytics/>

Business Inteligence. (2016). Retrieved from Inteligencia de Negocios

Business Process Analysis Tools. (n.d.). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/bpa-business-process-analysis-tools/>

Business Process Optimization. (n.d.). Retrieved from http://www.ibm.com/developerworks/websphere/library/techarticles/1204_arsanjani/1204_arsanjani.html

Business Rule. (2016). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Business_rule

Chin, K., & Dunie, R. (2015). Magic Quadrant for BPM-Platform-Based Case Management Frameworks, (March), 1–28.

Club-BPM. (n.d.). Retrieved from <http://www.club-bpm.com/CasosExito.htm>

Complex-Event Processing. (2016). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/complex-event-processing/>

Cope, James;BakeWell, J. N. (2012). Global Business Process Management Report. *Capgemini*.

Danisman, T. (2012). *Complex Event Processing*. Retrieved from

<http://www.slideshare.net/SybaseTurkey/sybase-complex-event-processing>

Digitalization. (n.d.). Retrieved January 1, 2016, from <http://www.gartner.com/it-glossary/digitalization/>

Dunie, Rob;Schulte, R. M. M. (2015). Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites. *Gartner Inc.*

Forrester Research. (n.d.). Retrieved from <http://www.forrester.com>

Garimella, K. M. (2008). *Introducción a BPM para DUMMIES*. Wiley Publishing, Inc.

Gartner Inc. (n.d.). Retrieved from <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>

Generación de BPEL para procesos de negocio. (2016). Retrieved from http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS6RBX_11.4.3/com.ibm.sa.bpr.doc/topics/t_ovwgenbpel.html

Gestión Dinámica de Casos. (2015). Retrieved from <https://www.auraportal.com/es/case-management-bpm-workflow-software>

Graham, C. Y. (2012). Market Share: All Software Markets, Worldwide, 2012. *Gartner Inc*, (March).

Hafrén, M., Nie, P., & Seppälä, R. (2008). Open Source Power on BPM - A Comparison of JBoss jBPM and Intalio BPMS.

Hahn, S., & Bill, H. (2013). Applying Lean , Six Sigma , BPM , and SOA to Drive Business Results. *IBM Corp.*, 76.

Harmon, P. (2007). Exploring BPMS with Free or Open Source Products. *BPTrends*, 5(14). Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Exploring+BPMS+with+Free+or+Open+Source+Products#0>

Harmon, P. (2016). The State of Business Process Management 2016. *BPTrends*.

Helkiö, P., Seppälä, A., & Syd, O. (2006). Evaluation of Intalio BPM Tool.

Hill, Janelle B;Sinur, Jim ;Melenovsky, J. M. (2006). Selection Criteria Details for Business Process Management Suites, 2006. *Gartner Inc.*

- Hill, J. B., Cantara, M., Deitert, E., & Kerremans, M. (2007). Magic Quadrant for Business Process Management Suites , 2007. *Gartner Inc*, (December).
- Hill, J. B., Jones, T., Schulte, W. R., & Sinur, J. (2012). Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites. *Gartner Inc*, (September), 1–33.
- Histpass, B. (2014). *Business Process Management (BPM) Fundamentos y Conceptos de Implementación* (Tercera Ed). Santiago de Chile: BPM Center.
- Hitpass, B. (2010). El libro del BPM. Club-BPM.
- Hitpass, B. (2014). *Gestión de Procesos de Negocio - Fundamentos y Conceptos de Implementación* (Tercera).
- Informe Nacional de Competitividad 2013-2014*. (2013). Retrieved from http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/11/CPC_INC2013-2014-Resumen.pdf
- Intalio. (n.d.). Retrieved from <http://www.intalio.com/>
- Internet Of Things. (2016). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/?s=lot>
- J. Sinur, J. H. (2009). Selection Criteria Details for Business Process Management Suites, 2009, *January*.
- Jadhav, S. (2011). Business Process Discovery. *BPTrends*, 1–10. Retrieved from http://www.bptrends.com/publicationfiles/THREE_02-01-2011-ART-Business-Process-Discovery-Jadhav.pdf
- JBOSS Developer FAQ. (n.d.). Retrieved from <http://www.jboss.org/faq/>
- jBPM. (n.d.). Retrieved from <http://www.jbpm.org/>
- Jones, T. (2011). BPM Survey Insights: Most BPM Budgets Set to Increase This Year. *Gartner Inc*.
- Khoshafian, S. (2014). *Intelligent Bpm the Next Wave*. Pegasystems Inc. Retrieved from https://www.pega.com/sites/default/files/Intelligent-BPM-The-Next-Wave-For-Customer-Centric-Business-Applications_Khoshafian.pdf

- Kitson, N., Ravisanskar, R., & Soudamini, R. N. (2012). Case Management - Managing chaos: unstructured processes and dynamic BPM. *Capgemini*, 1–8. Retrieved from www.capgemini.com/bpm-trends
- Kumar, N. (2014). How to Perform Workflow Testing for BPM Applications. Retrieved from <http://www.evoketechnologies.com/blog/perform-workflow-testing-bpm-applications/>
- Master data management. (2015). Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Master_data_management
- Mejia, Maria; Lobo, J. (2015). Definiciones del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial. *Arquitectura TI Colombia, MINTIC*.
- Melenovsky, M; Sinur, J; Hill, J; McCoy, D. (2005). Business Process Management: Preparing for the Process-Managed Organization. *Gartner Inc*, 1–8.
- Métricas en BPM. (2014). Retrieved from https://www.globallogic.com/latam/gl_news/metricas-en-bpm/
- Miers, D. (2013). The Forrester Wave: BPM Suites, Q1 2013. *Forrester Research, Inc.*, 1–21.
- Orquestación en Procesos de Negocio de Principio a Fin. (2016). Retrieved from <http://www.oracle.com/technetwork/topics/soa/part3-092188.html>
- Pant, K. (2009). *Business Rules Management, BPM, and SOA*. packt.
- Predictive analytics. (2016). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/predictive-analytics/>
- Prescriptive Analytics. (2016). Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary/?s=prescriptive+analytics>
- Process Discovery. (2012). Retrieved from http://www.ebizq.net/topics/process_discovery
- Process Optimizer Hands-on Exercise. (n.d.) (pp. 1–39). IBM. Retrieved from <http://soapower.com/Demos/BPMinAction/SOASandbox-BPMinAction-HandsOn-Exercises/BPMSandbox.com-HandsOnExercise-4-ProcessOptimizer-BH-V1.pdf>
- ProcessMaker. (n.d.-a). Retrieved from <https://www.processmaker.com/es>

- ProcessMaker. (n.d.-b). ProcessMaker BPM documentation. Retrieved from http://wiki.processmaker.com/index.php/Main_Page
- ProcessMaker Resources. (n.d.). Retrieved from <http://www.processmaker.com/community-support>
- Real Time Data Analytics. (2015). Retrieved from <http://blogs.sap.com/innovation/analytics/real-time-data-analytics-09636>
- Red Hat JBoss BPM Suite. (n.d.). Retrieved from <http://www.jboss.org/products/bpmsuite/overview/>
- Rouse, M. (2012). Heat Map. Retrieved from <http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/heat-map>
- Russell, N. C. (2007). *Foundations of Process-Aware Information Systems*. Queensland University of Technology. Retrieved from http://eprints.qut.edu.au/16592/1/Nicholas_Charles_Russell_Thesis.pdf
- Scalability. (2015).
- Schulte, W. R., & Cantara, M. (2014). Magic Quadrant for Intelligent Business Process Management Suites. *Gartner Inc*, (March).
- Sharyn, L. (2004). How Do The BPM Pure Plays Stack Up? *Forrester Research, Inc.*
- Sinur, J., & Hill, J. B. (2010). Magic Quadrant for Business Process Management Suites, (October).
- sourceforge. (n.d.). Retrieved from <https://sourceforge.net/>
- Stuart, A. (2014). Business Process Simulation. Retrieved from http://www.ebizq.net/topics/business_process_simulation
- SubRamani, R. (n.d.). Straight-through Processing. Retrieved from <http://www.infosys.com/FINsights/Documents/pdf/issue10/straight-through-processing.pdf>
- TCP España. (n.d.). Retrieved from <http://www.tcpsi.com/servicios/bpm.htm>

- Tenencia Múltiple. (n.d.). Retrieved from https://es.wikipedia.org/wiki/Tenencia_M%C3%BAltiple
- ter Hofstede, A., van Der Aalst, W., Wohed, P., & Russell, N. B. (2008). Patterns-based Evaluation of Open Source BPM Systems : The Cases of jBPM , OpenWFE , and Enhydra Shark. *Elsevier*. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.02.002>
- Teubner, C. (2007). The Forrester Wave TM : Human- Centric BPM For Java Platforms , Q3 2007. *Forrester Research, Inc.*
- Variables (BPM). (2016). Retrieved from <http://infocenter.sybase.com/help/index.jsp?topic=/com.sybase.infocenter.dc38088.1652/doc/html/rad1232025678856.html>
- Weske, M. (2007). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures* (Second Edi). Springer.
- Weske, M., van der Aalst, W. M. P., & Verbeek, H. M. W. (2004). Advances in business process management. *Data & Knowledge Engineering*, 50(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.datak.2004.01.001>
- What is Business Rules Management? (2016). Retrieved from <http://www-01.ibm.com/software/websphere/products/business-rule-management/whatis/>
- WhatIs.com. (n.d.). Retrieved from <http://whatis.techtarget.com/definition/dynamic-case-management-DCM>
- Wikipedia. (n.d.). Retrieved from <https://www.wikipedia.org/>
- Workflow Patterns. (n.d.). Retrieved from <http://www.workflowpatterns.com/>
- XPDL. (2015). Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/XPDL>
- Zachary, S. (2015). Critical Path Analysis. Retrieved from <http://www.projectmanagement.com/wikis/233036/Critical-Path-Analysis>