

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA  
RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO  
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACION**



**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA  
EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**TEMA:**

**WORKFLOW AUTOMATIZADO**

**SUBTEMA:**

**IMPLANTAR UN FLUJO DE TRABAJO AUTOMATIZADO EN EL ÁREA  
ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA NOVEDOSA S.A. MEDIANTE UNA  
HERRAMIENTA WORKFLOW, EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL AÑO 2016**

**INTEGRANTES:**

**Br. MABEL YAHOSCA MUÑOZ CALDERÓN**

**Br. MARISELA YAZMINA LOAISIGA REYES**

**Br. SARA ELISA AGUIRRE YESCAS**

**TUTOR:**

**LIC. AINOA CALERO**

**MANAGUA, NICARAGUA 15 DE DICIEMBRE DEL 2016**



## DEDICATORIA

Primeramente, a Dios todopoderoso por brindarnos la sabiduría la cual nos ha permitido culminar una de nuestras más grandes metas propuestas.

A nuestros padres por haber sido nuestra fuente de inspiración, las personas que nos brindaron su apoyo incondicional, por su motivación en todos los momentos de nuestras vidas, pero sobre todo por el amor y confianza.

A nuestros amigos y familiares por el apoyo brindado a lo largo de este trayecto y por todas esas palabras de ánimo que siempre estuvieron presentes.

A nuestros Docentes por toda su ayuda, por transmitir todos sus conocimientos sin condiciones, por regalarnos de su tiempo para lograr la finalización del presente trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso por darnos la vida y la salud para desarrollar y finalizar este proyecto, por ayudarnos en momentos difíciles a lo largo de este semestre y por estar siempre con nosotros en todo momento.

A nuestras familias que nos han acompañado en este proceso y nos han dado su apoyo, a nuestros compañeros por habernos brindado de su apoyo.

Al personal de la empresa Novedosa S.A por abrirnos las puertas y darnos los recursos necesarios para la elaboración de este proyecto.

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
2.1 OBJETIVO GENERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
<b>3. JUSTIFICACION</b>	<b>11</b>
<b>4. MARCO TEORICO</b>	<b>12</b>
4.1. <i>SISTEMAS WORKFLOW</i>	12
4.2 <b>GESTIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO (BPM)</b>	14
4.3 <b>PORQUE USAR WORKFLOW</b>	15
4.4 <b>CLASIFICACIÓN DEL WORKFLOW</b>	17
4.5 <b>MODELADO DE LOS PROCESOS DE NEGOCIOS</b>	19
4.5.1 <b>DIAGRAMAS BPMN</b>	19
4.5.2 <b>ELEMENTOS DEL BPMN</b>	19
4.5.2.1 <b>OBJETOS DE FLUJO</b>	20
4.5.2.2 <b>OBJETOS CONECTORES</b>	21
4.5.2.3 <b>SWIMLANES (CANALES)</b>	22
4.6 <b>ARQUITECTURA DE UN SISTEMA WORKFLOW</b>	23
4.7 <b>CONCEPTOS MANEJADOS PARA MODELAR WORKFLOW</b>	23
4.8 <b>METODOLOGÍAS BMP</b>	24
4.8.1 <i>Metodología RAD</i>	25
4.8.2 <i>Diseño BPM</i>	25
4.8.3 <i>Fases Metodología Polymita</i>	27
4.8.4 <i>Metodología ESPE</i>	29
<b>5. MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>30</b>
5.1 <i>RESEÑA HISTÓRICA</i>	30
5.2 <i>MISIÓN</i>	31
5.3 <i>VISIÓN</i>	31
5.4 <i>ORGANIGRAMA</i>	31
5.5 <i>SERVICIOS Y NECESIDADES</i>	31
5.5.1 <i>Descripción de las necesidades</i>	32
5.6 <i>PRIORIZACIÓN DE LAS NECESIDADES</i>	33
<b>6. MARCO HISTORICO</b>	<b>34</b>
6.1 <i>HISTORIA DE LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN WORKFLOW</i>	34
6.2 <i>PROCESOS DEL NEGOCIO</i>	37
<b>7. MARCO METODOLOGICO</b>	<b>39</b>
7.1 <i>TIPO DE ESTUDIO.</i>	39
7.2 <i>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN</i>	40
<b>8. ANALISIS DE FACTIBILIDAD</b>	<b>41</b>
8.1 <i>FACTIBILIDAD TÉCNICA</i>	41
8.2 <i>FACTIBILIDAD OPERATIVA</i>	42

8.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	43
9. CRONOGRAMA	45
10. ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS WORKFLOW Y SELECCIÓN DE LA MÁS ADECUADA	45
11. METODOLOGIA	52
11.1 FASES DE ANÁLISIS	52
11.1.1 Levantamientos de requerimientos.	52
11.1.2 Análisis del flujo de trabajo como se realiza actualmente en la empresa Novedosa S.A	53
11.2 FASE DE DISEÑO	57
11.2.1 Identificar Roles	57
11.2.2 Identificar Tareas	58
11.2.3 Diagrama Estructurado de flujo de trabajo	60
11.2.4 Diagrama de flujo de trabajo (BPMN)	60
11.2.5 Diseños de pantallas o formularios	61
11.2.6 Diccionario de datos	64
11.3 FASE DE IMPLEMENTACIÓN	65
11.3.1 Instalación de la Herramienta	65
11.3.2 Iniciar sesión en ProcessMaker	73
11.3.3 Gestión de usuarios en ProcessMaker	74
11.3.4 Casos: Nuevo caso	80
11.3.5 Uso de Formularios	81
11.3.6 Importación de un Proyecto	88
12. CONCLUSIONES	90
13. RECOMENDACIONES	91
14. BIBLIOGRAFIA	92

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. SISTEMAS WORKFLOW .....	13
FIGURA 2. EVENTOS .....	20
FIGURA 3. TIPOS DE TAREAS .....	21
FIGURA 4. TIPOS DE GATEWAY .....	21
FIGURA 5. TIPOS DE CONECTORES .....	22
FIGURA 6. TIPOS DE CANALES .....	22
FIGURA 7. METODOLOGIA RAD .....	25
FIGURA 8. METODOLOGÍA ESPE .....	29
FIGURA 9. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA .....	31
FIGURA 10. HISTORIA DE WORKFLOW .....	34
FIGURA 11. CICLO DE VIDA DEL BPM .....	37
FIGURA 12. PROCESOS DE NEGOCIO .....	38
FIGURA 13. CRONOGRAMA DE TRABAJO .....	45
FIGURA 14. ARQUITECTURA DE PROCESSMAKER .....	50
FIGURA 15. DESEMPEÑO ACTUAL NOVEDOSA S.A. ....	53
FIGURA 16. FLUJO ACTUAL .....	54
FIGURA 17. MODELADO PROPUESTO DE FLUJO DE TRABAJO .....	61
FIGURA 18. ORDEN DE PEDIDO .....	62
FIGURA 19. VERIFICACIÓN DE SALDO .....	62
FIGURA 20. APROBACIÓN DE SOLICITUD DE PEDIDO .....	63
FIGURA 21. VERIFICACIÓN DE EXISTENCIAS .....	63
FIGURA 22. CONFIRMACIÓN DE FACTURACIÓN DE ORDEN DE PEDIDO .....	64
FIGURA 23. PANTALLA DE BIENVENIDA .....	65
FIGURA 24. ASISTENTE DE INSTALACIÓN .....	66
FIGURA 25. ASISTENTE DE INSTALACIÓN .....	67
FIGURA 26. UBICACIÓN .....	68
FIGURA 27. DATOS DE LA CUENTA .....	68
FIGURA 28. NÚMERO DEL PUERTO .....	69
FIGURA 29. INFORMACIÓN DEL MYSQL .....	70
FIGURA 30. ASISTENTE DE INSTALACIÓN .....	70
FIGURA 31. INSTALACIÓN .....	71
FIGURA 32. ASISTENTE DE INSTALACIÓN .....	72
FIGURA 33. PÁGINA DE BIENVENIDA DE PROCESSMAKER .....	73
FIGURA 34. INICIO DE SESION .....	74
FIGURA 35. . HERRAMIENTAS DE CONTROL DE USUARIOS .....	75
FIGURA 36. INFORMACIÓN DE UN USUARIO .....	75
FIGURA 37. CREAR UN USUARIO .....	76
FIGURA 38. CAMPOS DE CADA USUARIO .....	76
FIGURA 39. CAMPOS DE CADA USUARIO .....	77
FIGURA 40. EDITAR UN USUARIO .....	77
FIGURA 41. DESACTIVAR UN USUARIO .....	78
FIGURA 42. HABILITAR UN USUARIO .....	78
FIGURA 43. GRUPOS DE USUARIOS .....	79
FIGURA 44. CREAR UN NUEVO GRUPO .....	79
FIGURA 45. ASIGNAR USUARIOS .....	80

FIGURA 46. LISTA DE USUARIOS .....	80
FIGURA 47. INICIAR CASO.....	81
FIGURA 48. OPCIONES DE UN CASO .....	81
FIGURA 49. DERIVACIÓN DE UN CASO .....	81
FIGURA 50. INGRESAR UNA ORDEN DE PEDIDO .....	82
FIGURA 51. LISTA DE CLIENTES .....	82
FIGURA 52. SELECCIONAR FECHA.....	83
FIGURA 53. TIPO DE PAGO .....	83
FIGURA 54. LISTA DE PRODUCTOS .....	84
FIGURA 55. CASILLA TOTAL DE PRODUCTOS .....	84
FIGURA 56. DATOS DE LA ORDEN DE PEDIDO .....	85
FIGURA 57. TIPO DE CUENTA.....	86
FIGURA 58. APROBACIÓN DE PEDIDO .....	86
FIGURA 59. VERIFICACIÓN DE EXISTENCIAS.....	87
FIGURA 60. CAMPOS DE LA FACTURACIÓN.....	88
FIGURA 61. IMPORTAR UN PROYECTO .....	89
FIGURA 62. IMPORTAR UN PROYECTO .....	89

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 - SOFTWARE UTILIZADOS .....	41
TABLA 2 - HARDWARE UTILIZADO.....	41
TABLA 3 - SERVIDOR.....	42
TABLA 4 - RESUMEN DE HERRAMIENTAS UTILIZADAS .....	51
TABLA 5 - ROLES.....	57
TABLA 6 - TAREAS NUMERO 1 .....	58
TABLA 7 - TAREA VERIFICACIÓN .....	58
TABLA 8- TAREA APROBACIÓN.....	59
TABLA 9 - TAREA VERIFICACIÓN .....	59
TABLA 10 - TAREA APROBACIÓN.....	60
TABLA 11 - DIAGRAMA ESTRUCTURADO DE TAREAS.....	60
TABLA 12 - DICCIONARIO DE DATOS.....	64

## **1. INTRODUCCIÓN**

La situación que se ha vivido en los últimos tiempos ha marcado, de alguna manera, la pauta de cambios considerables con respecto a cómo las organizaciones han venido trabajando sus distintas operaciones. Dado inicio este siglo, se ha percibido una evolución significativa en los aportes que han hecho los departamentos de TI en las organizaciones, proveyendo a los empresarios y gerentes soluciones integrales y funcionales enfocados en cumplir sus respectivas misiones.

En este contexto, el apoyo que las TI han brindado a las organizaciones no solo a nivel operativo y táctico sino también a nivel estratégico, ha sido de gran valor y se hace necesario realizar ajustes acelerados de la forma en cómo influye y se organiza la información ya que son parte clave del buen funcionamiento e integración de la compañía para la toma de decisiones en todos los ámbitos en que las TI apoyan al negocio.

El contar con un sistema Workflow vienen a ser una solución para las compañías que sienten la necesidad de mejorar la parte operativa y administrativa, obteniendo así una mejor productividad, puesto que se adapta a distintos modos de trabajo dando un valor agregado al ahorro de recursos y a la medición del desempeño.

Sin lugar a dudas, es mediante una herramienta de Workflow que las organizaciones pueden conseguir grandes ventajas y diferentes oportunidades en el futuro, minimizando el impacto negativo de retos inesperados. Por tal motivo, el diseño de un sistema de Workflow será el eje central en este trabajo de seminario aplicado a la empresa NOVEDOSA.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

- ✓ Implementar flujos de trabajo automatizado en las áreas administrativas y de operaciones en la empresa Novedosa S.A Managua, en el II semestre del año 2016.

### 2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar una evaluación de la situación actual de la empresa Novedosa S.A. con respecto a los diferentes flujos de actividades o procesos.
- ✓ Identificar las principales problemáticas de comunicación en los flujos de los procesos.
- ✓ Automatizar el proceso de orden de pedido mediante la herramienta Workflow PROCESS MAKER versión 3.0.1 que permita garantizar el funcionamiento del flujo de trabajo de la empresa Novedosa S.A

### 3. JUSTIFICACION

El presente trabajo consiste en la creación de un Workflow automatizado para la toma de decisiones de la empresa NOVEDOSA S.A utilizando la herramienta PROCESS MAKER, versión 3.01.

Workflow, permitirá unificar procesos de la empresa para obtener no solo la información, sino también el desarrollo de sí mismas, siendo esta una ventaja significativa sobre los principales competidores; esta dispone de un grado muy amplio en lo que respecta a herramientas y funciones.

La empresa NOVEDOSA S.A actualmente no cuenta con un flujo de trabajo automatizado que lleve el control sobre sus procesos empresariales. Por tanto, se constató la necesidad de implantar un Workflow para automatizar las tareas diarias según lo amerite la dirección de la empresa.

Entre los beneficios del uso de Workflow estarían:

- Resolución automática de la adjudicación de tareas
- Acceso a la información de forma ágil y eficaz
- Ahorro de tiempo, mejora de la productividad y eficiencia de la empresa
- Mejorar el control de procesos a través de la normalización de los métodos de trabajo.
- Mejorar la atención y servicio al cliente.
- Mejorar en los procesos teniendo mayor flexibilidad de acuerdo con las necesidades

## **4. MARCO TEORICO**

### **4.1. Sistemas Workflow**

A continuación, se hace una revisión de las definiciones más extendidas en los entornos científicos y técnicos. Según (Figuroa, 1995), un sistema Workflow es el que “permite definir, ejecutar y gestionar procesos y tareas según unas reglas, considerando un proceso como un conjunto de tareas ordenadas, bien temporalmente, bien cumpliendo condiciones obtenidas en reglas que son realizadas por personas o de una forma automática.

Por su parte, la asociación de investigación (Workflow Management coalition Hollingsworth, D, 1995) define Workflow como: “La automatización de un proceso de negocio, total o parcial, en la cual documentos, información o tareas se trasladan de un participante a otro para ser procesados, de acuerdo a un conjunto de reglas

De igual forma esta asociación, define un proceso de negocio como: “Un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos”

Asimismo, (Workflow Management coalition Hollingsworth, D, 1995) indica que una aplicación de Workflow automatiza la secuencia de acciones, actividades o tareas que se utilizan para ejecutar un proceso comercial, incluido el control de estado de cada instancia del proceso, así como las herramientas para gestionar el proceso en sí.”.

Según las definiciones tratadas, Workflow incluyen conceptos como: definir procesos, ejecutar procesos, gestionar procesos, visualizar los procesos como una entidad que agrupan tareas o actividades ordenadas normalmente en el tiempo o

siguiendo unas reglas específicas, fluir la información a través de los distintos participantes siguiendo las reglas definidas; y g) proporcionar herramientas que ayuden a la creación, ejecución, administración y monitorización de los procesos. Por lo tanto, en este trabajo, aportamos la siguiente definición: un sistema Workflow es aquel sistema que permite crear, ejecutar, administrar y monitorizar procesos automáticos o manuales que ayudan a que fluya la información entre distintos participantes de una organización (humanos o no), siguiendo un conjunto de reglas inteligentes definidas.

Las funciones más comunes del Workflow son las siguientes:

- Asignar tareas al personal.
- Informar al personal de las tareas pendientes.
- Permitir la colaboración en la realización de tareas comunes.
- Optimizar recursos humanos y técnicos, alineándolos a las estrategias de la empresa.
- Controlar y tener un seguimiento de los procesos.
- Prestar un mejor servicio al cliente, como resultado de agilizar los procesos de negocios.



Figura 1. Sistemas workflow

## 4.2 Gestión de procesos de negocio (BPM)

Un proceso es la ejecución de un conjunto de actividades coordinadas para llevar a cabo un objetivo en común. Los procesos de negocios es una parte fundamental dentro de una organización donde se realizan trámites administrativos, ya que asegura que las actividades se realicen de una manera consistente y fiable.

Una evolución de los sistemas Workflow es su utilización como parte fundamental de los sistemas BPM (Business Process Management). Los sistemas BPM implican la modelización, automatización, gestión y optimización de los procesos con el fin de incrementar su productividad. Una de las definiciones más integradoras es la de (Neils, 2008) BPM significa alcanzar los objetivos de una organización mediante la mejora, gestión y control de sus procesos de negocio esenciales.

Una de las características más importantes de los sistemas BPM es que permiten su modelado, configuración o incluso cambio radical del funcionamiento de la aplicación informática sin tener grandes conocimientos tecnológicos y sin que exista una clara dependencia sobre un tipo de tecnología determinada. Este hecho, unido a las tecnologías web, proporciona a la organización una herramienta eficaz para tener un mayor control de sus sistemas informáticos y de negocio.

Este concepto no es nuevo, dado que las organizaciones siempre han querido tener una cierta independencia de la tecnología con la cual se desarrollen sus sistemas. Para conseguir este propósito, las herramientas BPM suelen proporcionar herramientas gráficas que permiten al usuario esquematizar sus procesos de trabajo de una forma intuitiva en un lenguaje gráfico comprensible tanto por el diseñador como por la máquina.

### 4.3 Porque usar Workflow

Es evidente que el contar con un sistema de Workflow proporciona grandes beneficios a las organizaciones que lo ejecutan. Estos beneficios no redundan únicamente en el ahorro de tiempo, en el manejo de documentos, que en un principio era uno de los grandes problemas a resolver. Son varios puntos a favor del uso de la tecnología de Workflow.

Actualmente es muy importante acceder a la información de forma ágil y eficaz. Por regla general la información suele estar en diferentes formatos, según sea un documento de un tipo u otro, por ejemplo, un papel o un documento del programa Word (.doc), o una imagen (.jpg, .gif.), lo que genera un problema de accesibilidad a los mismos. El tiempo que perdemos a la hora de acceder y recuperar la información es mucho menor usando una herramienta Workflow integrada con otros productos que permiten el acceso informatizado a la información relacionada con el Workflow definido, lo que se traduce en una reducción importante en cuanto a costes y un incremento de la productividad.

#### 4.3.1 Beneficios del Workflow o flujo de trabajo

Según los procesos de negocio que se implanten en una determinada empresa los beneficios de los flujos de trabajo pueden ser:

- ✓ Ahorro de tiempo y mejora de la productividad y eficiencia de la empresa, debido a la automatización de muchos procesos de negocio.
- ✓ Mejora del control de procesos a través de la normalización de los métodos de trabajo.
- ✓ Mejor atención y servicio al cliente; un incremento en la coherencia de los procesos da lugar a una mayor previsibilidad en los niveles de respuesta a los clientes.
- ✓ Mejora en los procesos; mayor flexibilidad de acuerdo con las necesidades empresariales.

- ✓ Optimización de la circulación de información interna con clientes y proveedores.
- ✓ Integración de procesos empresariales.

#### 4.3.2 Ventajas del Workflow

Las ventajas que aportan los motores de flujos de trabajo (Workflow Engine) son las siguientes:

- **El aumento de la eficiencia:** cada usuario del gestor documental es capaz de conocer las tareas pendientes, es decir los documentos en los que otros usuarios han requerido que realice tareas de revisión, opinión, aprobación, firma digital etc. De esta forma, los usuarios del sistema no abusan de herramientas como el correo electrónico para enviar y revisar cientos de adjuntos, que acaban teniendo diferentes versiones en los distintos ordenadores locales de cada usuario.
- **Con respecto a documentos físicos en papel,** las ventajas son mucho mayores ya que los documentos no viajan físicamente de mesa en mesa o de sede en sede para ser revisados, modificados o firmados por diversas personas, lo que puede suponer días de trabajo para la gestión de un expediente.
- **Dentro de una solución con un motor de Workflow - BPM,** este tipo de procesos pueden hacerse en cuestión de minutos, sin requerir que el documento viaje mediante mensajero (con los correspondientes gastos) y estando siempre accesibles 24 horas los 7 días de la semana, desde cualquier lugar con conexión a internet, para entrar en la plataforma y colaborar atendiendo la petición de otro usuario del sistema que nos haya involucrado en un trabajo en equipo.

- **Mejora de los costes internos (transporte, reducción de tiempos en los procesos asociados a documentos)**, un potente motor de flujos de trabajo supone dar una respuesta más rápida a sus clientes, una sensación interna de apuesta por la tecnología (lo que contribuye a la motivación de sus trabajadores) y un aprendizaje más rápido de los procesos más repetitivos de su negocio.
- La capacidad de monitorizar el estado en el que se encuentran ciertos procesos es realmente valiosa, y se hace cada vez más necesaria en la actual Sociedad de la Información. Un entorno sin Workflows visuales, paneles de control etc. hace que los flujos de trabajo no terminen y no tengamos forma de monitorizarlo. Un sistema de Workflow aumentará un valor intangible pero incalculable en las empresas modernas: la transparencia.

#### 4.4 Clasificación del Workflow

Esta clasificación está basada en los tipos de procesos que soportan. Se categorizan de acuerdo a la ocurrencia del proceso en muy repetitivos o de una sola ejecución.

- **Workflow de producción:**

También se conoce como Workflow de transacciones ya que la clave en esta tipología son las transacciones que tienen lugar en una base de datos. Este Workflow es el segmento más grande del mercado. En general, automatizan procesos de negocios que tienden ser repetitivos, bien estructurados y con un gran manejo de datos. De alguna manera, el proceso de negocio que se automatiza es el negocio en sí, y no tanto una función de soporte. Estos procesos se suelen incorporar en organizaciones que requieren una alta productividad donde se pueden definir indicadores básicos tales como número de actividades ejecutadas por tiempo (McLellan, 1996). Por ejemplo, tramitar solicitudes de

crédito en una entidad financiera o un proceso de reclamaciones de pólizas en una aseguradora.

- **Workflow de colaboración:**

Resuelven, estructuran o semi-estructuran procesos de negocios donde participa gente para lograr una meta común. Típicamente involucran documentos los cuales son contenedores de la información, siguiendo una ruta paso a paso y realizando una serie de acciones. Los documentos son la clave, y por lo tanto es esencial para la solución de Workflow mantener la integridad de los documentos. Suele utilizarse en: email, software de gestión documental, creación de un informe anual, elaboración de una oferta, etc.

- **Workflow administrativo:**

Involucra procesos de administración en una empresa tales como órdenes de compra, reportes de venta, etc., asimismo el ruteo de formularios que fortalecen el gerenciamiento de Workflow. Tiene la capacidad de crear formularios electrónicos. No se tiene una estructura predefinida para el proceso, esta puede ser modificada en tiempo de ejecución.

El flujo lo hace el servidor de enrutamiento de mensajes. Ejemplo: la creación de documentos, desarrollo de software, campañas de marketing, entre otros.

## 4.5 Modelado de los procesos de negocios

El estándar BPMN (Business Process Model and Notation) permite a las empresas visualizar sus procedimientos internos de negocio de forma gráfica y proporciona la notación estándar para la comunicación de procesos.

BPMN define un diagrama de procesos de negocio (BPD) basado en una técnica adaptada de diagramas de flujo para la creación de modelos gráficos de operaciones de procesos de negocio. Un modelo de procesos de negocio, es una red de objetos gráficos que representan las actividades (por ejemplo, tareas) y los controles de flujo que definen su orden de ejecución [ (White, 2009)].

### 4.5.1 Diagramas BPMN

Un diagrama de proceso de negocio está compuesto por un conjunto de elementos gráficos. Los elementos utilizados para construir los diagramas fueron elegidos para ser distinguibles unos de otros y utilizar las figuras que son familiares a la mayoría de los diseñadores. Por ejemplo, las actividades se representan mediante rectángulos y las decisiones mediante rombos. Cabe destacar que uno de los objetivos del desarrollo de BPM fue crear un mecanismo sencillo para la creación de modelos de procesos de negocio y al mismo tiempo ser capaz de manejar la complejidad inherente de los mismos. El enfoque adoptado para manejar estos dos requisitos fue la organización de la gráfica de los aspectos de la notación en categorías específicas. Éste provee un pequeño conjunto de categorías de notación que permite al lector del diagrama de procesos de negocio reconocer fácilmente los elementos básicos y comprender el diagrama.

### 4.5.2 Elementos del BPMN

Las cuatro categorías básicas de elementos son:

#### 4.5.2.1 Objetos de flujo

Un diagrama de procesos de negocio está compuesto por tres elementos básicos, que son los objetos de flujo. De esta forma, los modeladores no tienen que reconocer un gran número de formas diferentes. Los tres objetos de flujo son:

- Eventos

Es algo que ‘sucede’ durante el proceso de negocio, y que afecta el flujo del proceso. Suelen tener una causa (trigger) o un resultado, y se representan con un círculo.

TIPO EVENTO	NOMBRE BPMN	DEFINICIÓN	NOTACIÓN
Inicio	Start	Representa el inicio de un proceso	
Intermedio	Intermidate	Detiene el flujo hasta que ocurra una condición o dispara acciones de excepción	
Fin	End	Indica cuando finaliza un proceso en ejecución	

Figura 2. Eventos

- Actividad

Es un término genérico para el trabajo que se realiza en una compañía. Se representa con un rectángulo redondeado. Una actividad puede ser atómica o compuesta.

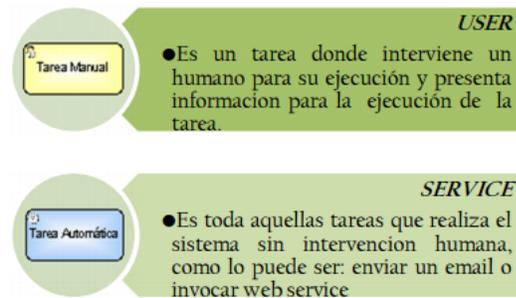


Figura 3. Tipos de tareas

- Gateway (compuerta)

Se representa con un diamante, y se emplea para controlar la divergencia o convergencia de la secuencia de flujo. Éstas determinan ramificaciones, bifurcaciones, combinaciones y fusiones del proceso.



Figura 4. Tipos de gateway

#### 4.5.2.2 Objetos conectores

Conectan los objetos de flujo de un proceso, y definen el orden de ejecución de las actividades. Los tipos de conectores son:

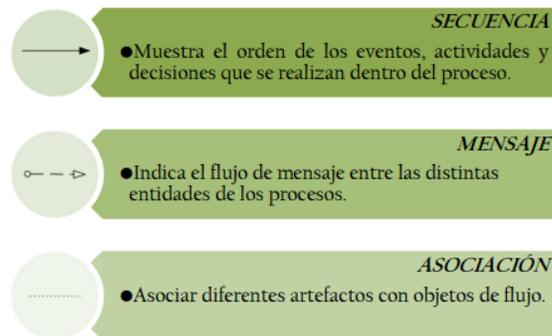


Figura 5. Tipos de conectores

#### 4.5.2.3 Swimlanes (canales)

Son un mecanismo empleado para organizar actividades en categorías separadas visualmente, con el fin de ilustrar diferentes capacidades funcionales o La arquitectura de software es utilizada para describir los componentes que conforman el sistema mostrando la interacción entre ellos de manera general (L., 2002) El realizar una buena arquitectura, asegura visualizar de manera concisa y clara los módulos que confirman el sistema.

Responsabilidades. BPMN soporta los simplones con dos constructores principales:

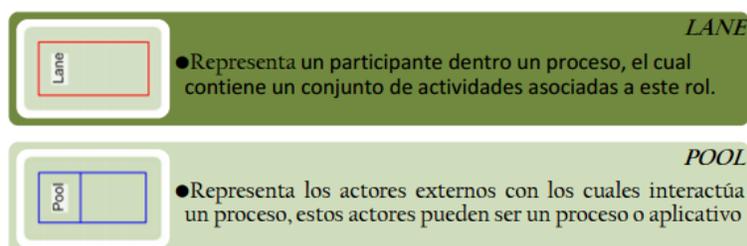


Figura 6. Tipos de canales

## 4.6 Arquitectura de un sistema workflow

La arquitectura de un sistema Workflow busca tener tres características principales (Luna, 2009):

Transparencia: la arquitectura debe ser entendible por cualquier diseñador, independientemente del dominio al cual va a pertenecer el sistema, de tal modo que se logren observar los servicios abstractos a manera de bloques que integran un sistema.

- Flexibilidad: debe ser flexibles a los posibles cambios que se lleguen a presentar en un futuro, así como a la suma de nuevos servicios, es decir, adaptarse fácilmente a las necesidades.
- Eficiencia: una buena arquitectura hace más fácil y eficiente el intercambio de datos, resuelve las peticiones de los servicios de información que se necesiten para llevar a cabo el proceso.

## 4.7 Conceptos manejados para modelar Workflow

Al momento de modelar un sistema Workflow generalmente se identifican y utilizan definiciones de los distintos elementos que se pueden encontrar dentro de dicho sistema. A continuación, presentamos algunos elementos:

- Personas: Actores que tienen relación directa o indirecta con el negocio, pero que pueden afectarlo en algún momento.
- Decisiones: medidas que se tomaran en el proceso de negocio, de acuerdo a lo estipulado en el desarrollo de estrategias organizacionales.
- Ruta: direccionamiento que tomaran los procesos de negocios. Este direccionamiento es la clave en una aplicación Workflow.

- Reglas: determinan que información debe dirigirse a través de la ruta y a quien.
- Políticas: normas que son expresiones redactadas formalmente, que indican la forma en que deben manejarse ciertos procesos: como se realiza el trabajo y que decisiones tomar al respecto.
- Roles: define las distintas capacidades potenciales que existen en el sistema. Se definen independientemente de las personas físicas las cuales se les asignará dichos roles.
- Datos: son documentos, imágenes, archivos, registros de la base de datos, etc., utilizados como información para hacer el trabajo.
- Eventos: es una interrupción que contiene información, el mismo tiene un origen y uno o más destinatarios. La información del mensaje que se produce por el evento es implícita o dada por el usuario. Por ejemplo, cuando se hace una consulta sobre ciertos datos, se dispara un evento que le devuelve la información de dicha consulta.
- Plazos: es el tiempo máximo que se le asigna a una tarea para que termine, el tiempo máximo para recorrer una ruta, terminar una tarea antes de cierta fecha. A los plazos se le pueden asignar eventos, de tal forma que cuando vence el plazo se disparen ciertos eventos designados por el usuario o programados para que se disparen automáticamente.

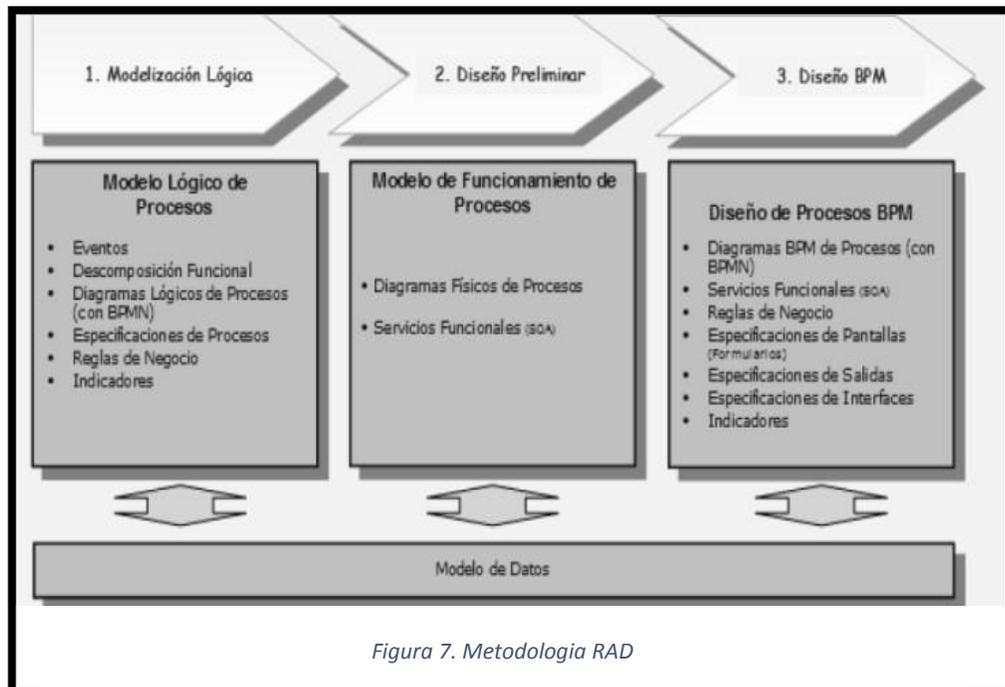
#### **4.8 Metodologías BMP**

Todo proyecto en el que se vaya a desarrollar e implementar un sistema informático, debe estar respaldado por una Metodología de desarrollo, es por ello la necesidad de investigarlas para que el desarrollo esté ligado a lo que establece dicha metodología. En el mercado se pueden encontrar algunas metodologías,

para lo cual se han seleccionado algunas de ellas para su análisis. Las metodologías a estudiar son las siguientes: BPM:RAD, Polymita, y la desarrollada por el Señor José Villasís en su tesis de grado de la Escuela Superior Politécnica del Ejercito, la misma que a partir de este punto, será denominada Metodología ESPE.

#### 4.8.1 Metodología RAD

La metodología se divide en tres fases, las cuales son: Modelización Lógica, Diseño Preliminar y Diseño BPM. Posteriormente se describe cada una de estas etapas para la comprensión y análisis.



#### 4.8.2 Diseño BPM

Finalmente, el Club BPM (2011), indica que el Diseño BPM tiene como característica diseñar cada uno de los procesos modernizados en las fases anteriores, tomando en cuenta que estos procesos serán automatizados utilizando

los Sistemas BPM. En esta fase se diseña los procesos en el sistema BPM, para que ya puedan ser ejecutados automáticamente.

De la misma manera a continuación en la tabla 08 se detalla las técnicas utilizadas en esta fase y los resultados esperados.

Las ventajas de aplicar BPM RAD según Club BPM (2011) son:

- Se aplica a cualquier proyecto sin importar el Sistema BPM
- Da prioridad al diseño y modelización del proceso.
- No hace falta ser un usuario técnico para entender y seguir la metodología.
- Los procesos quedan modelados en BPMN y entendible para cualquier tipo de usuario.
- Las técnicas aplicadas son de uso general.

Comentando un poco las fortalezas descritas por el autor, se toma en cuenta que la metodología es independiente del Sistema BPM que se utiliza. Al dar prioridad al diseño y modelización permite adaptarse de forma acelerada al cambio, con el talento humano y trabajo en equipo, lo que genera inteligencia colectiva, dejando como resultado una arquitectura empresarial exitosa.

Debilidades RAD

- No incluye una fase de análisis inicial.
- Métodos sin relevancia para ciertos Sistemas BPM y demoran el proyecto.
- Es necesario incorporar otras metodologías para abarcar un proyecto en su totalidad.
- No se enfoca a las PYMES

Metodología Polímita

Hoy en día existen varias herramientas de software para soluciones BMP, pero muchas de ellas no incluyen una metodología para aplicar en la organización de esta manera Polymita Technologies crea la metodología para su propio Sistema BPM, está se baja en Métrica 3 para la gestión y desarrollo de proyectos. Debido a eso se encuentra mucha similitud, a los procedimientos y fases de dicha arquitectura.

#### **4.8.3 Fases Metodología Polymita**

Las fases que contempla la metodología polímita según Villasís (2013) son: Consultoría y Análisis, Diseño y Desarrollo. Posteriormente se describe cada una de estas etapas para la comprensión y análisis.

##### **Fase de Consultoría y Análisis**

Esta fase es la más importante porque se concretan los requerimientos y las características del proyecto, se enfoca al objetivo del cliente, además se realiza la documentación inicial, y la validación de un prototipo. Según Polymita (2012) se compone de las siguientes actividades:

- Toma de requerimientos.
- Elaboración del documento funcional.
- Validación del documento funcional.
- Preparación del prototipo.
- Validación del prototipo.

##### **Fase de Diseño**

Después de la validación del prototipo, empieza la fase destinada al diseño. En ella se define la parte visual que va a tener el sistema. El diseño gráfico termina de resolver la comunicación visual y navegación que no se alcanza con el prototipo. la fase de diseño se compone de las siguientes actividades:

- Toma de requerimientos.

- Elaboración de propuesta gráfica.
- Validación de la propuesta gráfica.

### Fase de Desarrollo

Una vez validado el documento funcional y el prototipo, se inicia la fase de desarrollo.

La fase de desarrollo según Polymita (2012) se compone de 3 etapas:

- Implantación y desarrollo.
- Calidad.
- Soporte y Garantía.

### Fortalezas Metodología Polymita

- Las fases de la metodología van desde el análisis del proyecto hasta la entrega del mismo
- Objetivos claramente definidos en cada una de las fases.
- Los resultados y entregables sirven para la documentación del proyecto y pueden ser reutilizados en otros proyectos.
- Las fases son ordenadas y con control en cada una de ellas. (p.50)

### Debilidades Metodología Polymita

Según Villasís (2013) menciona las siguientes Debilidades:

- Metodología desarrollada específicamente para el BPMS de Polymita.
- Requiere un equipo de trabajo técnico.

La metodología incluye la preparación de un prototipo, que muchas veces abarca demasiado tiempo y puede dar una imagen equivocada del producto final, creando falsas expectativas y dudas de los resultados.

#### 4.8.4 Metodología ESPE

Esta metodología fue desarrollada por un estudiante de la carrera de Sistemas de la Escuela Superior Politécnica del Ejército, en ella se encuentran la combinación de las fortalezas de dos metodologías analizadas, descartando las debilidades de cada una de ellas.

##### Fases Metodología ESPE

- Análisis
- Diseño
- Implementación (p.51)

Estas fases contemplan el desarrollo total del proyecto desde la preparación hasta la entrega. A continuación, se muestra una ilustración de las Fases de la Metodología ESPE.

##### Fases Metodología ESPE



Figura 8. Metodología ESPE

## 5. MARCO CONTEXTUAL

### 5.1 *Reseña Histórica*

NOVEDOSA S.A., nace el 28 de abril del 2009 resultado de una sociedad constituida por un patrimonio familiar, dando sus inicios con la compra de la franquicia de la marca italiana CHICCO, posicionándose como distribuidores autorizados en Nicaragua, con la única visión de abrir una brecha en el mercado Nicaragüense para introducir una de las marcas de productos para bebés más reconocidas en el mercado internacional, tomando como referencia la calidad que los caracteriza.

En ese mismo año, Novedosa S.A., da inicio a sus operaciones abriendo sus puertas en dos tiendas ubicadas en centro Comercial Galerías Santo Domingo y Metro centro con aproximadamente 20 colaboradores. Al paso del tiempo las ventas fueron incrementado, teniendo una excelente aceptación en el mercado Nicaragüense, de manera que la solicitud de presencia en otros establecimientos del país fue aumentando tanto que, a finales del año 2011 hicieron presencia en los diferentes establecimientos de conveniencia, farmacias y supermercados.

Actualmente sus productos están: en la cadena de supermercados la Colonia, tiendas de conveniencia en Managua y las principales cabeceras departamentales del país como Matagalpa, Estelí, Rivas, León y Chinandega.

El objetivo principal de NOVEDOSA S.A., es brindar a las familias Nicaragüenses productos de la más alta calidad, ofreciéndoles soluciones seguras e integrales pensadas únicamente para responder a las diferentes exigencias de los padres de familia en cuanto al bienestar de sus hijos.

## 5.2 Misión

Proporcionar a nuestros clientes los mejores productos y servicios con precios competitivos

## 5.3 Visión

Mantenernos como una empresa líder en el país, bajo estándares internacionales para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, con colaboradores calificados, con variedad de productos y calidad en el servicio.

## 5.4 Organigrama

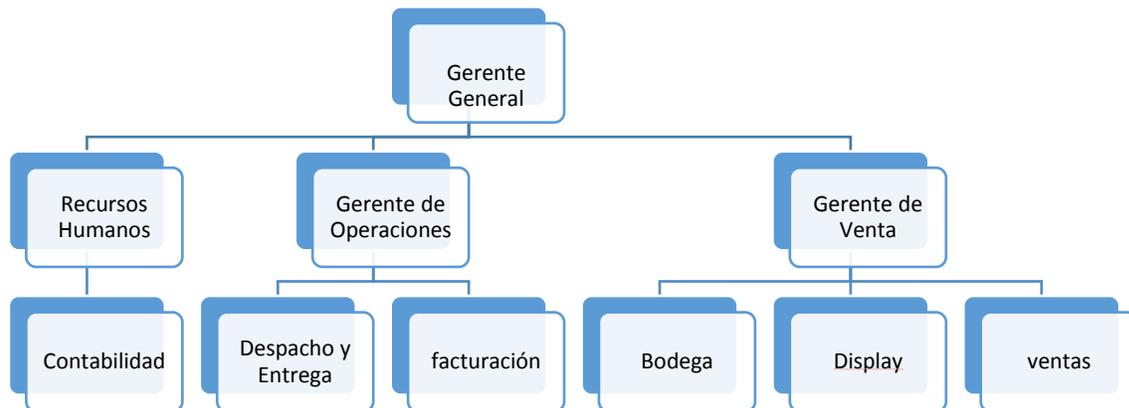


Figura 9. Organigrama de la empresa

## 5.5 Servicios y necesidades

Novedosa S.A, como empresa de rubro meramente comercial, su función principal es:

- Distribuir sus productos innovadores y de la más alta calidad.
- Ofrecer el mejor servicio de atención al cliente.

- Mantener un estándar líder en el mercado Nicaragüense enfocado al cuidado personal de los bebés.
- Ofrecer una gran variedad de productos permitiendo al cliente elegir el más óptimo según sus necesidades.

### **5.5.1 Descripción de las necesidades**

Workflow es una herramienta de software que permite automatizar procesos que requieren el envío de documentos, con el único fin de agilizar los trámites existentes en el funcionamiento de la organización. Cabe mencionar que el usuario encargado del proceso puede definir el recorrido, pero debe tener un documento al que haya que darle un trámite y definir tanto los niveles de seguridad como las prioridades de los documentos.

Dentro de la estructura de la empresa Novedosa S.A., el área de operaciones que es objeto de estudio, dependen de una buena logística del área de ventas y gerencia.

El problema que se detectó actualmente en el área de operaciones, seleccionada como objeto de estudio, es que no tiene bien definidos los flujos de trabajo, asimismo no tienen el control de la información valiosa que tienen en sus manos, esto parte de que no está definido un organigrama a nivel organizacional de todas las áreas que la integran, lo cual provoca que la información no fluya e impida un cumplimiento de las tareas asignadas para cada una de las áreas como son ventas y Operaciones. Otro punto es que la orden de pedido, que es recepcionada por el área de operaciones, no se le da el tratamiento debido para la certificación de la información de cada pedido.

El área de operaciones se encuentra conformada por 10 personas más los colaboradores del área de ventas. Se identifican las siguientes problemáticas:

- Perdida de documentación.
- Falta de control de los procesos y procedimientos.

- Desconocimiento de la trazabilidad de los documentos.
- Incumplimiento de los tiempos establecido en la entrega de los productos.
- Facturación de descuentos sin autorización.

Esta situación ha generado problemas de coordinación entre los departamentos de ventas y operaciones, y pérdidas económicas a Novedosa S.A., puesto que los clientes están expresando diferentes inconformidades en la atención. La logística que conlleva a la entrega de cada pedido a los clientes, debe ser con eficiencia orientada a ofrecer un mejor servicio a los clientes, esto se ha visto decayendo por la falta de organización.

### **5.6 Priorización de las necesidades**

En la búsqueda de establecer las mejores prácticas para aportar un adecuado funcionamiento logístico del negocio, encontramos una herramienta capaz de controlar y administrar este problema planteado. Para ello se hará una reingeniería de procesos que agilice las operaciones de la empresa, implementado una herramienta de Workflow o flujos de trabajo automatizados, creando un sistema de información óptimo para la mitigación del problema planteado.

- Aumentar el nivel de satisfacción de los clientes.
- Aumentar la productividad del personal.
- Incrementar los beneficios y ahorro de costes.
- Controlar los procesos de negocio.
- Mejorar el acceso a la información.
- Mejorar la imagen de la empresa.
- Mejorar el servicio a los usuarios.

## 6. MARCO HISTORICO

### 6.1 Historia de los Sistemas de Administración Workflow

La idea de que los procesos de flujos de trabajo apoyen la estructura organizacional no es nueva, en los años 1930 autores como Nordsieck y Henning en Alemania, y Chapple y Sayles en los Estados Unidos, empezaban a describir las ventajas potenciales de manejar flujos de trabajo en la organización (Attinger, 1996).

A pesar de estos intentos iniciales, las compañías de la época manejaban una separación funcional de tareas y una división estructural, donde existía poca relación entre los procesos desarrollados. Las organizaciones se tomaban más como un conjunto de áreas que producían un resultado esperado, que como un todo unificado e interrelacionado que traía beneficios comunes. Este pensamiento empezó a cambiar al pasar el tiempo, y la idea de una herramienta que soportara los procesos del negocio de una organización, se empezó a investigar a finales de los años 1960. En el contexto de la teoría de organización, el investigador Nordsieck (Ellis & Nutt, 1980) a finales de los 1960, predijo el futuro diseño orientado a procesos de los sistemas de información. Para Nordsieck “El foco de la automatización de procesos, era reducir la complejidad de la relación del usuario con el sistema, controlando el flujo de la información y buscando la eficiencia total en la organización”.

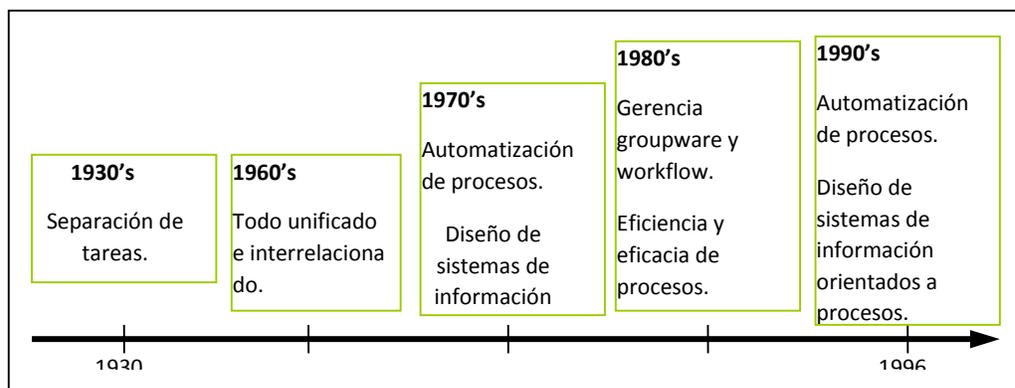


Figura 10. Historia de Workflow

Sin embargo, los primeros prototipos de automatización de procesos aparecieron a finales de los años 1970. Uno de los primeros conceptos de sistemas de información para apoyar procesos de organización, fue definido por la empresa ZISMAN en su sistema de cuenta SCOOP, un sistema de oficina que utilizó Petri-nets para presentar procesos de negocio hacia 1977 (Ellis & Nutt, 1980).

A comienzos de los años 1980, las condiciones de mercado cambiaron por el aspecto económico, y la creciente competencia condujo a las compañías a investigar más a fondo la eficiencia y eficacia de sus procesos.

La explotación comercial de la tecnología del workflow comenzó entre 1983 y 1985, fomentado por avances en tecnología del manejo de proyección de imagen y de tecnología en manejo de documentación. A finales de los años 1980, las organizaciones manejaban redes privadas para la información, que servían como apoyo para el envío y manejo de datos entre miembros de la propia organización, pero el desarrollo importante para manejo de información entre lugares distantes, no ocurriría hasta la popularización de Internet. De esta primera generación de sistemas workflow, solo algunas pocas empresas proveedoras siguen estando activas en el mercado, la mayoría se han reestructurado con fusiones y adquisiciones, o han salido del mercado (Attinger, 1996).

La investigación sobre manejo de procesos en las organizaciones que prosperó entre 1975 y 1985, sirvió como apoyo para el desarrollo de aplicaciones industriales de workflow, estas aplicaciones colaboraban en el análisis para el manejo de procesos administrativos.

Si bien es cierto, el interés de la investigación sobre manejo de procesos industriales en las organizaciones, desapareció a mediados de los años 1980, dos conceptos hicieron renovar el interés en el tema: Gerencia de Groupware y Gerencia de Workflow. Mientras que la gerencia de groupware se centra en el apoyo de actividades no estructuradas y de colaboración, la investigación en la gerencia del workflow se centra en la coordinación de actividades a lo largo de un

modelo de proceso común, donde las actividades no son automatizadas individualmente, sino por medio de un modelo ya existente, capaz de relacionar todas las actividades como un todo por medio de los llamados flujos de trabajo.

Después del movimiento de manejo de calidad total de los años 1980, las metodologías de manejo de procesos aumentaron notablemente en los años 1990, la mayoría se enfocaba en tres aspectos básicos:

- Optimizar notablemente el desarrollo de los procesos.
- Innovar el proceso del negocio.
- Reajustar el proceso del negocio.

Cada una de estas metodologías de manejo de flujos de trabajo, reconoció el papel importante que podría tener la tecnología de información, para reestructuración de organizaciones y apoyo de procesos.

De esta manera, las empresas que se enfatizaron en llevar a cabo los tres aspectos anteriormente mencionados, buscaron el apoyo adecuado de un sistema de información para administrar y automatizar sus procesos. Las tecnologías para manejo de workflow, inicialmente se diseñan para apoyar estos tres aspectos definidos en las metodologías. La demanda que las herramientas de manejo de workflow tuvieron a mediados de los años 1990, está firmemente asociada con tres aspectos claves y los movimientos de reingeniería de procesos de negocio, que en ese momento estaban en boga.

Desde años 1990, el ambiente para tecnología de automatización de procesos en flujos de trabajo ha cambiado rápidamente. El advenimiento de tecnologías basadas en XML y el desarrollo Internet, las arquitecturas de sistemas basados en componentes reutilizables, y los mercados que exigen mayor flexibilidad y adaptabilidad de sus aplicaciones, hacen necesario herramientas de tecnología workflow evolutivas, que cambien requerimientos funcionales y técnicos para los sistemas de automatización de procesos (Attinger, 1996)

Actualmente los sistemas workflow se aplican en variedad de campos, extendiéndose a la coordinación y gerencia de procesos, manejo y control de documentación, automatización de datos de flujo de información empresarial, y otros, buscando ahora enfocarse en la interrelación entre aplicaciones existentes en la organización.

## 6.2 Procesos del negocio



Figura 11. Ciclo de vida del BPM

Como se definió anteriormente, los workflows buscan optimizar los procesos de negocio. El Modelo de Componentes de Proceso de Negocio, en inglés Business Process Component Model (BPCM) define los siguientes componentes

**Personas:** Actores que tienen relación directa o indirecta con el negocio, pero que pueden afectarlo en algún momento.

**Decisiones:** Medidas que se tomarán en el proceso de negocio, de acuerdo a lo estipulado en el desarrollo de estrategias organizacionales.

**Informática:** Diseño general del manejo de información del proceso de negocio.

**Ruta:** Direccionamiento que tomarán los procesos de negocio.

La empresa debe entonces, conocer qué personas están en el proceso y qué rol desempeña, cuándo se tomarán las decisiones y bajo qué criterios, cómo se diseñará la parte informática del desarrollo del proceso y qué rutas se seguirán. Para lograr esto, es necesario utilizar un modelo que permita conocer el proceso, el funcionamiento y qué actores interactúan.

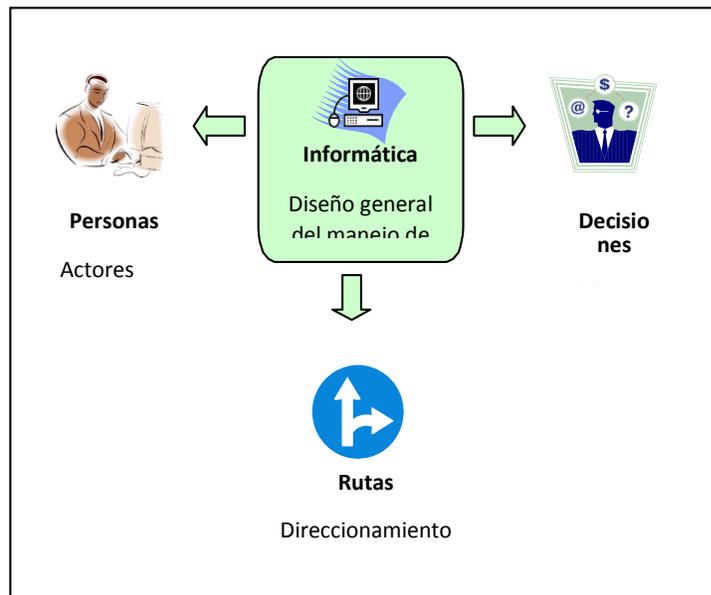


Figura 12. Procesos de negocio

## **7. MARCO METODOLOGICO**

De acuerdo al Dr. Piura (2006), según el diseño metodológico el tipo de estudio es descriptivo, analítico y según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006) el método de estudio es no experimental. De acuerdo a Canales, Alvarado y Pineda (1996), según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la Información, el estudio es prospectivo ya que se estarán realizando pruebas de la información según vaya pasando el tiempo; es de corte transversal ya que estará concluyendo en el II semestre del 2016.

### **7.1 Tipo de estudio.**

#### **Enfoque del estudio**

El estudio se enfocará sobre la situación actual en que se encuentra el área de mercadeo (Clientes y Ventas) de la empresa privada NOVEDOSA S.A.

Con este trabajo se busca proponer una nueva metodología con el fin de alcanzar la calidad en los procesos y sobre todo tener la información a mano para la toma de decisiones.

#### **Universo**

La investigación se centra en la empresa privada NOVEDOSA S.A

#### **Muestra.**

Según la naturaleza de la Investigación se centrará en la sede de Managua en el área de operaciones y ventas.

La muestra es del 30% correspondiente a 6 trabajadores. Se aplicará el método de muestreo probabilístico aleatorio simple.

#### **Método de muestreo.**

El método de muestreo que se utiliza es el método probabilístico porque cada uno de los elementos del universo tiene una probabilidad determinada y conocida de ser seleccionada.

## 7.2 Técnicas e instrumentos de recopilación de información

Claramente establecido el tipo de estudio, se procederá a especificar los métodos de investigación para la debida recolección de información necesaria para la elaboración del proceso workflow.

### **Encuestas**

Se realizarán al personal involucrado tanto técnico como operacional de tal forma que permitan realizar un diagnóstico sobre el objeto de estudio.

### **Entrevistas**

Se realizarán con preguntas dirigidas a personal involucrado ya sea de forma directa o indirecta que se relacionen con el objeto de estudio.

### **Correo Electrónico**

Para tener comunicación sobre los cambios o mejoras sobre el proceso de la creación del flujo de trabajo workflow.

### **Observación**

Para Establecer una relación concreta con el personal para la obtención de datos que sintetizaran para desarrollar la investigación con referente al objeto de estudio planteado.

### **Marcos Teóricos**

Para los elementos teóricos se consultará bibliografía de Flujo de trabajo (workflow), Metodología de la Investigación, al igual documentos existentes en la biblioteca del departamento de computación, revistas, artículos sobre workflow.

### **Análisis Documental e Información**

Se revisarán documentos (Manuales) para verificar cómo se realiza el proceso de la información actualmente.

Entre las técnicas de recolección de datos se realizaron entrevistas al personal de la empresa de forma directa e indirecta; otra técnica fue la discusión grupal del análisis del funcionamiento de la empresa, lo que facilitó la toma de decisiones automatizar procesos deficientes.

## 8. ANALISIS DE FACTIBILIDAD

### 8.1 Factibilidad Técnica

#### Software

Para la implementación del software se necesitan como mínimo los componentes descritos en la tabla:

TIPO	NOMBRE	VERSION	LICENCIA
<b>Base de Datos</b>	My SQL	4.1.2	GPL
<b>BPMS</b>	Process Maker	3.0.1	GPL
<b>Lenguaje</b>	PHP	5.1.6 o superior	Licencia PHP(SIN COSTO)
<b>Navegador Web</b>	Mozilla Firefox	3.6 o superior	MPL, compatible GPL
<b>Servidor Web</b>	Apache	2.2.3 o superior	Apache compatible GPL
<b>Sistema operativo</b>	Windows	10	GNU,GPL

*Tabla 1 - Software utilizados*

#### Hardware

Los requisitos de hardware mínimos que necesita ProcessMaker 3.0.1 se presentan en la tabla siguiente:

COMPONENTE	DESCRIPCION
<b>RAM</b>	1GB o superior
<b>Procesador</b>	Pentium IV 3.0 GHZ o superior
Espacio en disco Duro	30GB Mínimo

*Tabla 2 - Hardware utilizado*

El servidor de desarrollo utilizado para el desarrollo se presenta en la Tabla

COMPONENTE	DESCRIPCION
RAM	16 Gb
Disco duro	1 TB
Procesador	4 Núcleos Xeon-2.8 GHZ
Fuente de poder	500 -wts

**Tabla 3 - Servidor**

Por lo que se cubren los requisitos de hardware pedidos por ProcessMaker para su instalación.

### **Equipo de desarrollo**

Los conocimientos que necesita el equipo de desarrollo para la construcción del proyecto son:

- ✓ BPM
- ✓ Lenguaje de programación PHP
- ✓ SQL
- ✓ JavaScript

Estos conocimientos son adquiridos por un estudiante de ingeniería civil en informática durante sus años de estudio.

## **8.2 Factibilidad Operativa**

Para desarrollar la factibilidad operativa es necesario estudiar el impacto de la implementación de la herramienta en la empresa y si el sistema se usará como se especificó en el inicio del proyecto.

El proyecto cuenta con el respaldo de la gerencia, en la empresa se tiene planeado desarrollar la conexión con sus plataformas institucionales, por lo que el sistema construido cumplirá con sus objetivos iniciales, ya que es parte de un proyecto interno de implementación y uso de BPMS.

### **8.3 Factibilidad Económica**

En la factibilidad económica se evaluará el costo de desarrollar el proyecto lo que implica, evaluar el costo del equipo de desarrollo, componentes de software y componentes de hardware. Los costos de implementación y mantención no se evaluarán debido a que no se dispone de la información necesaria para desarrollarlo, ya que son datos sensibles de la empresa. Debido a esto, es que el proyecto solo se centra en el desarrollo de la aplicación.

#### **Costos de equipo de desarrollo**

Para calcular el costo de contratar y mantener al equipo de desarrollo se considera lo siguiente: Tres egresadas en la carrera de Licenciatura en computación.

El costo de mercado hora/hombre de un ingeniero es \$5.625, considerando un sueldo de \$900.000 mensual, trabajando 40 horas semanales.

Se requieren 2,5 meses para desarrollar el proyecto, trabajando 20 horas semanales.

Por lo tanto, en el escenario indicado, el costo de contratar al equipo de desarrollo es: \$2.250.000. Debido a que el proyecto se desarrolla como una práctica el costo del equipo de desarrollo es \$0.

#### **Costos herramientas de software**

Las herramientas mencionadas poseen licencias GPL, por lo que no es necesario pagar una licencia de uso de productos. Por esto, el costo de herramientas es \$0.

#### **Costos hardware usado**

Un servidor con las características posee un valor de \$400.000. Se asumirá que el servidor incluirá Sistema Operativo y el software necesario para el desarrollo.

### **Beneficios Tangibles e Intangibles**

#### **1. Mejoras en la eficiencia del proceso de contratación de personal.**

Con el desarrollo del sistema en conjunto con los usuarios del sistema modelamos los procesos y encontramos falencias en los procesos, por ejemplo, un alto porcentaje de tiempos muertos. En concreto se estimó que por causa de lo anterior se perdían 5 horas semanales entre todos los participantes del proceso.

#### **2. Mejoras en planeación control y uso de recursos en el proceso.**

Al no existir un sistema de control para el proceso y al tener varios involucrados se generaban diversos problemas.

**Mejora en la disponibilidad y confiabilidad de la información.** Con la instauración y despliegue de la aplicación se tendrán un registro de todos los datos y procesos de los departamentos involucrados.

**Mejora en la imagen organizacional.** Una vez instalado el sistema en la organización se tendrá un control de los procesos lo que instaurará un orden, que mejorará la imagen de la organización.

### **Conclusión de la factibilidad**

Después de realizar el estudio de factibilidad, es posible concluir que es factible realizar el proceso, ya que se cuenta con todos los elementos de software, hardware y el personal calificado para su desarrollo.

## 9. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombre del
1	<b>Inicio de la Elaboración del Proyecto</b>	9 días				Mabel Muñoz
2	Recolección de Información	7 días	jue 01/09/16	mie 7/09/16		Mabel Muñoz
3	Organización y selección de la información	2 días	jue 08/09/16	vie 09/09/16		
4	<b>Definición de la Investigación</b>	4 días	sab 10/09/16	mie 14/09/16		Mabel Muñoz
5	Introducción	1 día	sab 10/09/16	sab 10/09/16		
6	Objetivos	2 días	lun 12/09/16	mar 13/09/16		
7	Justificación	1 día	mie 14/09/16	mie 14/09/16		
8	<b>Marco Referencial</b>	11 días	jue 15/09/16	sab 24/09/16		
9	<b>Marco Teórico</b>	5 días	jue 15/09/16	lun 19/09/16		Sara Aguirre
10	<b>Marco Contextual</b>	5 días	mar 20/08/16	sab 24/09/16		Mabel Muñoz
11	Reseña Histórica	1 día	mar 20/08/16	mar 20/08/16		
12	Misión	1 día	mie 21/09/16	mie 21/09/16		
13	Visión	1 día	jue 22/09/16	jue 22/09/16		
14	Servicios que realizan	2 días	vie 23/09/16	sab 24/09/16		
15	<b>Marco Histórico</b>	1 día	lun 26/09/16	lun 26/09/16		
16	<b>Marco Metodológico</b>	3 días	mar 27/09/16	jue 29/09/16		Mabel Muñoz
17	Tipo de Investigación	1 día	mar 27/09/16	mar 27/09/16		
18	Técnicas e Instrumentos de recopilación	2 días	mie 28/09/16	jue 29/09/16		
19	<b>Análisis de Factibilidad</b>	5 días	vie 30/09/16	mie 05/10/16		
20	Factibilidad Técnica	1 día	vie 30/09/16	vie 30/09/16		
21	Factibilidad Operativa	1 día	sab 01/10/16	sab 01/10/16		
22	Factibilidad Económica	3 días	lun 03/10/16	mie 05/10/16		
23	<b>Herramientas Utilizadas, análisis comparativo de herramientas Workflow</b>	5 días	jue 06/10/16	lun 10/10/16		Sara Aguirre
24	Generalidades de la herramienta	2 días	jue 06/10/16	vie 07/10/16		
25	Funcionalidad	3 días	sab 08/10/16	lun 10/10/16		
26	<b>Metodología</b>	2 días	mar 11/10/16	jue 13/10/16		Mabel Muñoz
27	<b>Análisis</b>	7 días	vie 14/10/2016	jue 20/10/16		
28	Identificación de necesidades del área	2	vie 14/10/2016	sab 15/10/16		
29	Análisis del flujo de trabajo como se realiza actualmente en la organización.	4	lun 17/10/16	jue 20/10/16		
30	<b>Diseño</b>	26 días	vie 21/10/16	lun 21/11/16		Maricela Loaisiga
31	Modelo de flujo de trabajo propuesto empleando la notación BPMN	26 días	vie 21/10/16	lun 21/11/16		Sara Aguirre
32	<b>Implementación</b>	10 días	lun 21/11/16	juev 01/12/16		Maricela Loaisiga
33	Instalación de la herramienta de Gestión de los flujos de trabajo	5 días	lun 21/11/16	vie 25/11/16		
34	Diseño y automatización del flujo de trabajo en la herramienta de gestión Process	5 días	sab 26/11/16	mie 30/11/16		
35	<b>Revisión de Informe Final</b>	4 días	jue 01/12/16	Dom 04/12/16		Ainoa Calero
36	<b>Entrega de Informe Final</b>	2 días	lun 01/12/16	mar 05/12/16		Ainoa Calero

Figura 13. Cronograma de trabajo

## 10. ANÁLISIS COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS WORKFLOW Y SELECCIÓN DE LA MÁS ADECUADA

En el análisis se tendrán en cuenta los parámetros de arquitectura global del sistema que incluyen: diseño, ejecución, monitorización, administración, interacción humana e interacción con el sistema.

Veamos a continuación las herramientas analizadas en este trabajo y que pueden ser usadas por pequeñas y medianas empresas u organizaciones. En concreto se estudiarán aquellas más reconocidas (han recibido un reconocimiento

en forma de premio) o conocidas en el sector de la implantación de sistemas workflow/BPM. En Sistemas Workflow y BPM: metodología y casos de estudio 100 concreto revisaremos Bonita BPM, Red Hat jBoss BPM, ProcessMaker, Bisagi BPM, Tibco ActiveMatrix BPM y SAP.

- **BONITA BPM**

La solución Bonita BPM (Miguel y Choroy, 2003) consiste en un conjunto de aplicaciones basadas en código abierto que permiten automatizar los procesos de negocio en una organización. Ha sido considerado el mejor software opensource del año 2014 (InfoWorld, 2014).

Esta solución permite conectar personas con los sistemas mediante la definición de flujos de trabajo, los cuales se diseñan con un modelador BPMN 2.0.

- **Bonita BPM permite (Bonita, 2015):**

- Colaborar. Vinculando a los consultores del negocio con el equipo de desarrollo tecnológico durante la fase del modelado.

- Construir, optimizar y probar. Los modelos construidos pueden ser probados en entornos de explotación reales y simulados para obtener una realimentación que permitan optimizar los procesos modelados.

- Conectar. Proporcionan un repertorio de servicios web que permiten la conexión del sistema con otros alternativos. Los servicios web permiten conectar distintas aplicaciones con Bonita BPM minimizando el código específico que se debe programar.

- Desarrollar. A partir de un modelo de proceso, puede construirse una aplicación que siga dicho flujo.

- Monitorizar. Una vez puesto en marcha el proceso modelado, existen herramientas para la creación de informes sobre los pasos que sigue cada caso

en el proceso. Estos informes permiten comprobar que tanto las personas como el sistema operan con garantías de productividad.

- Desplegar. Permite desplegar Bonita BPM en clústers de servidores que ofrezcan una mayor redundancia y tolerancia a fallos.

Bonita posee un entorno de trabajo denominado Open Studio que incluye tres componentes:

a) Bonita BPM Studio orientado a modelar los procesos de negocio:

b) Bonita BPM Engine dedicado a la ejecutar los procesos previamente modelados y

c) Bonita BPM Portal utilizado por los usuarios como interfaz para acceder a los procesos y trabajar con los mismos.

- **HAT JBOSS BPM SUITE**

- El conjunto de herramientas opensource JBoss de Red Hat permite a las organizaciones poder crear, administrar e implementar procesos de negocio workflow/BPM.

Las características principales de esta solución son las siguientes:

- Creación de los procesos de negocio en forma gráfica basados en un complemento sobre Eclipse de Java o sobre web. Incluye soporte drag & drop.
- Eclipse es una de las herramientas más conocidas para los desarrolladores del lenguaje Java.
- Permite integración con bases de datos relacionales que permitan transacciones. Es decir, que los procesos puedan avanzar hasta cierto estado y bajo ciertas condiciones podamos retrotraernos un estado anterior.

- Dispone de un interfaz de tareas pendientes de ejecución para los usuarios.
- Contiene una consola de administración para gestionar la evolución de los procesos en ejecución.
- Permite la generación y administración de formularios, así como la posibilidad de obtener informes.
- Dispone de sistemas de auditoría (log) e historiales para conocer qué usuario ha ejecuta qué acción y en qué momento.

## **PROCESSMAKER**

ProcessMaker es un conjunto completo de herramientas orientadas a proporcionar un sistema BPM a las organizaciones creado en el año 2000 por la empresa ProcessMaker inc. La herramienta está en continua evolución y ha recibido varios premios a lo largo de su historia tales como la mención Bossie Awards 2013 como el mejor software open source publicado por InfoWorld.

### **Funcionalidades principales:**

- Diseñador de mapa de procesos.
- Constructor de formularios (Dynaform Builder).
- Generador de plantillas de documentos.
- Generador de reglas de negocio.
- API orientado a webservices.
- Debugger.
- Administración de usuarios.
- Gestor de tareas.
- Gestor documental.
- Gestión de notas.

### **Arquitectura de ProcessMaker**

Los módulos se dividen en dos partes: el entorno de diseño y el motor de ejecución. El primer grupo engloba las herramientas para diseñar los procesos, definir las reglas de ejecución, crear los formularios y por último definir los documentos tanto de entrada como de salida. El segundo grupo engloba todo lo necesario para poner en ejecución los procesos previamente definidos. Se incluye el administrador de casos el cual permite comprobar la situación de ejecución de cada uno de los procesos y administrarlos y por último, un módulo para la generación de Cuadros de Mando.

En la parte inferior de la arquitectura, ProcessMarker se sustenta sobre una pila de WAMP (Windows, Apache, MySQL y PHP) o LAMP (Linux, Apache, MySQL y PHP) y el framework Gulliver (ProcessMaker, 2015). En este caso, Windows o Linux es el sistema operativo, Apache es el servidor web, MySQL es el motor de bases de datos y PHP es el lenguaje de programación.

En la parte superior de la arquitectura, ProcessMarker es accesible vía navegadores web, aunque está optimizado para Mozilla Firefox. Además, cuenta con la posibilidad de sincronizarse con un LDAP (Light Directory Authentication Protocol) para poder autenticar a los usuarios.

Por último, también contempla la posibilidad de conectarnos vía webservices con otros sistemas (u otros webservices) tales como CRMs, herramientas de gestión de proyectos, etc.).

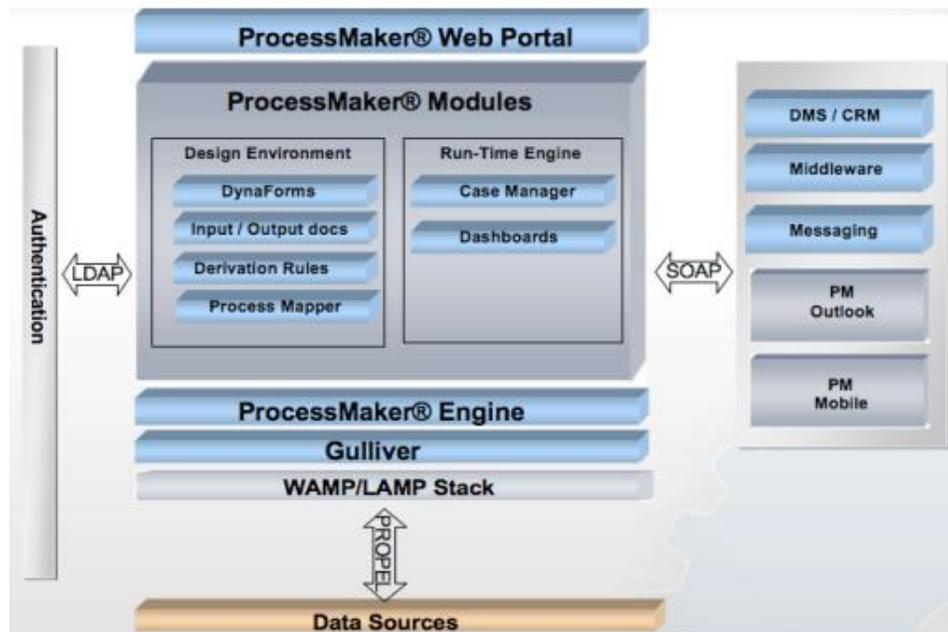


Figura 14. Arquitectura de processmaker

## BIZAGI BPM

Bizagi es una empresa tecnológica con más de veinte años de experiencia desarrollando aplicaciones para automatizar organizaciones (Bizagi, 2015). El software Bizagi presume de ser uno de los más potentes del mercado, el cual incluye herramientas para:

- Diseñar mapas de procesos. Mediante una herramienta de modelado y diseño de procesos de negocio reconocida por la comunidad. Bizagi Modeler permite a los consultores de negocio diseñar, documentar y evolucionar (versionar) su modelos de proceso. Se basa en un intuitivo sistema drag and drop que minimizan el uso de código de programación adicional.
- Construir aplicaciones. Bizagi defiende la filosofía de trabajo de modelar antes que programar. Usando Bizagi Studio, los analistas de sistemas pueden transformar los modelos de proceso previamente creados en aplicaciones y workflows reales y ejecutables. Desde la definición del

modelo de datos y la interfaz de usuario hasta la integración de recursos de TI, el asistente integrado de Bizagi apoya en cada paso a realizar.

- Ejecutar. Las aplicaciones generadas por Bizagi Studio se despliegan en J2EE o en .NET. El motor Bizagi Engine ejecuta y controla los procesos de negocio.
- Portal de ejecución para los usuarios. El portal multi-idioma de Bizagi permite visualizar fácilmente las actividades pendientes por parte de los usuarios, así como visualizar los indicadores de gestión definidos sobre los mismos.

Aspecto	Bonita	Jobs	Processmaker	Bizagi
<b>Posee diseñador de procesos</b>	Alto	Alto	Alto	Alto
<b>Incorpora constructor de formularios</b>	Alto	Alto	Alto	Alto
<b>Monitorización y auditoria</b>	Alto	Alto	Alto	Alto
<b>Curva de aprendizaje reducida para la utilización del framework</b>	Bajo	Medio	Medio	Medio
<b>Se integra con un framework que permita construir la solución de Workflow/BPM</b>	Medio	Alto	Bajo	Medio
<b>Permite extender el modelo de datos por parte del usuario final</b>	Alto	Medio	Medio	Alto
<b>Incorpora cuadro de mandos (dashboard)</b>	Alto	Medio	Alto	Alto

**Tabla 4 - Resumen de Herramientas utilizadas**

## 11. METODOLOGIA

### 11.1 Fases de análisis

Se utiliza como herramienta principal la entrevista, de la cual se obtuvo información que permitió tener una idea general de los procesos a los cuales se va a aplicar la solución.

Después de una entrevista individual se realizó una reunión grupal para depurar toda la información obtenida, a esta reunión asistieron los encargados de cada proceso. Con las ideas generadas, se obtuvo las fases de los procesos que son necesarias para la automatización, obteniendo con ideas claras lo que se puede y no se puede hacer.

#### 11.1.1 Levantamientos de requerimientos.

A continuación, se resumen los procesos que fue objeto de estudio:

- ✓ orden de compra

Con el propósito de tener éxito en el desarrollo del proyecto se definieron los procesos que llevas a cabo el proceso de recepción de pedido, puesto que solo así pudimos identificar las problemáticas de la empresa.

La razón de este proceso es el de poder llevar un control de la facturación y despacho de la mercadería en la empresa novedosa, pudiendo así dar una mejor atención al cliente entregando sus productos en tiempo y forma.

En los procesos que conlleva esta logística, tiene que ver mucho con cotejar la documentación ya establecida con los clientes, utilizada para cotejar las políticas y procedimientos o tratamiento que se le debe de ofrecer a cada uno de ellos.

Los procesos implicados son:

- Recepción de solicitud de crédito.
- Aprobación de solicitud de crédito.
- Recepción de solicitud de pedido.
- Distribución y asignación de tareas.

### 11.1.2 Análisis del flujo de trabajo como se realiza actualmente en la empresa Novedosa S.A

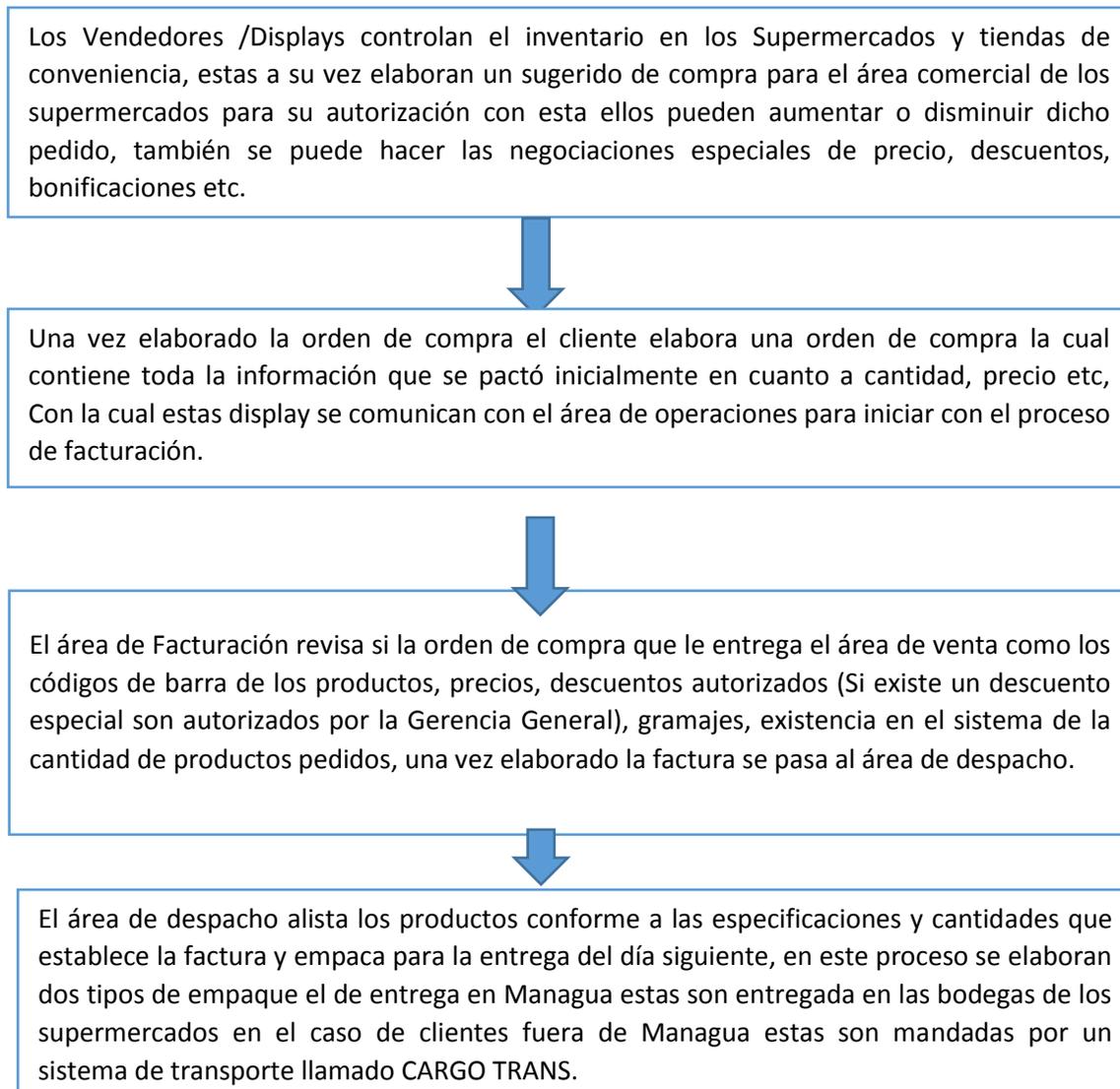


Figura 15.Desempeño actual Novedosa S.A.

### Flujograma Actual de Orden de pedido

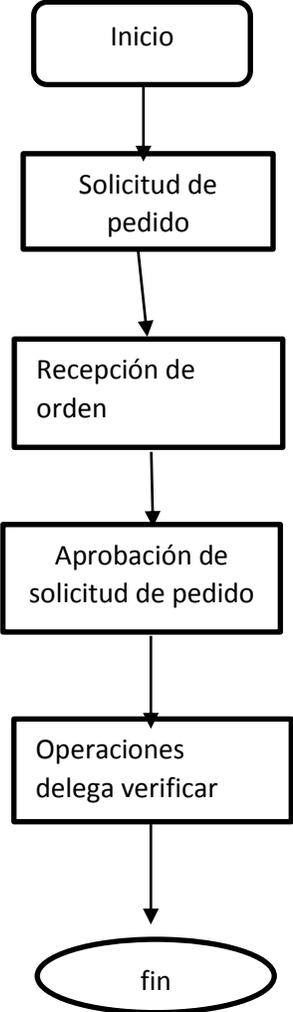
Flujograma	Descripción
 <pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Solicitud[Solicitud de pedido]     Solicitud --&gt; Recepcion[Recepción de orden]     Recepcion --&gt; Aprobacion[Aprobación de solicitud de pedido]     Aprobacion --&gt; Operaciones[Operaciones delega verificar]     Operaciones --&gt; Fin([fin]) </pre>	<p>Recepción de orden de pedido, es el documento formal que se recibe de parte del vendedor en donde refleja el producto que quiere facturar, una vez ingresado esto el departamento de cartera y cobro verifica si el cliente no está moroso de ser así el cliente, posteriormente se envía al departamento de operaciones para que este delegue a bodega la confirmación de las existencias.</p>

Figura 16. Flujo actual

#### 11.1.2.1 Procesos de la dependencia

El proceso a desarrollarse en el análisis depende de una serie de procesos los cuales están enlazados para lograr el objetivo deseado tales como:

- Recepción de pedido
- Proceso de facturación

- Despacho

### ***11.1.2.2 Cargos que intervienen en los procesos (o el proceso)***

#### **La Gerencia General**

- Establece las Políticas Generales de administración.
- Lidera la Gestión Estratégica.
- Dirige y controla el desempeño de las áreas para el cumplimiento de los objetivos.
- Presentar la situación financiera de la marcha de la empresa.

#### **Contabilidad**

- Elaboración de Planilla
- Cartera y Cobro
- Elaboración de Estados Financieros
- Elaboración de Procedimientos financieros
- Control de Crédito
- Compra y abastecimiento de Papelería y útiles de Oficina.
- Flujo de pago de Obligaciones
- Reportes de Ventas por vendedor
- Control de Recuperaciones
- Elaboración de Liquidaciones del personal
- Revisión de la compra de mercadería
- Control de Activos Fijos
- Pago de impuestos y gastos administrativos
- Control de Ingreso Diario de Efectivo
- Manejo de Disponibilidad

#### **Gerente de Operaciones**

- Abastecimiento de Inventario
- Ventas a clientes línea de supermercados
- Control de Facturación
- Plan de descuentos promociones para días especiales
- Control de los puntos de venta Metrocentro y galerías santo Domingo
- Entrega de Mercadería a los clientes
- Despacho y Entrega
- Control de la mercadería a entregar
- Revisión que lo facturado sea lo despachado
- Entrega en tiempo y forma de la mercadería
- Facturación
- Revisará la existencia en el sistema de la mercadería
- Garantizar la Facturación de la mercadería por las mañanas.
- Apoyo del área de Bodega en los despachos

## **Bodega**

- Almacenar
- Mantener actualizado el registro de existencia bajo custodia
- Recibir Bienes y materiales en buen estado con sus fechas de vencimiento según la política de la empresa
- Despachar según las especificaciones establecidas en la factura

### ***11.1.2.4 Tipos de documentos originados en las funciones y procesos***

- Orden de pedido

## 11.2 Fase de diseño

En esta etapa se definen los roles, tareas, para entender de forma más amplia cual será el verdadero funcionamiento y diseñar con facilidad el diagrama BPMN

### 11.2.1 Identificar Roles

Se muestran cada uno de los roles que participan en el proceso tomando en cuenta su pertinente descripción.

Rol	Descripción
Vendedor	Realiza la lista de productos correspondiente a un pedido de un determinado cliente y lo envía a cobranza.
Cobranza	Verifica si el cliente de una determinada orden de pedido está solvente o moroso; si el cliente está moroso indica la cantidad en deuda y se envía al gerente.
Gerente	Aprueba o no un pedido tipo crédito, si aprueba se envía al responsable de bodega.
Responsable de bodega	Obtiene la lista de productos de un determinado pedido para despacharlos.
Facturador	Recibe la orden de pedido una vez chequeada por el responsable de bodega para realizar la factura.

**Tabla 5 - Roles**

## 11.2.2 Identificar Tareas

**Nombre: Registro de pedido**

<b>No.:</b>	1
<b>Responsables:</b>	Vendedor
<b>Entradas:</b>	N/E
<b>Salidas:</b>	Orden de pedido
<b>Descripción:</b>	El proceso inicia cuando el vendedor ingresa la lista de productos correspondiente a un pedido de un determinado cliente.

*Tabla 6 - Tareas numero 1***Nombre: Verificación de saldo**

<b>No.:</b>	2
<b>Responsables:</b>	Cobranza
<b>Entradas:</b>	Orden de pedido
<b>Salidas:</b>	Saldo del cliente
<b>Descripción:</b>	El cobrador verifica si el cliente está solvente o moroso, si está moroso envía la cantidad que se debe.

*Tabla 7 - Tarea verificación*

**Nombre: Aprobación de orden de pedido**

<b>No.:</b>	3
<b>Responsables:</b>	Gerente
<b>Entradas:</b>	Verificación de saldo
<b>Salidas:</b>	Solicitud aprobada
<b>Descripción:</b>	El gerente puede aprobar o no la solicitud de orden de pedido tomando en cuenta el saldo en mora del cliente

*Tabla 8- Tarea Aprobación***Nombre: Verificación de existencias**

<b>No.:</b>	4
<b>Responsables:</b>	Responsable de bodega
<b>Entradas:</b>	Verificación de saldo o solicitud aprobada
<b>Salidas:</b>	Solicitar facturación
<b>Descripción:</b>	Obtiene la lista de productos de un determinado pedido para despacharlos.

*Tabla 9 - Tarea verificación*

**Nombre: Aprobar facturación**

<b>No.:</b>	5
<b>Responsables:</b>	Facturador
<b>Entradas:</b>	Solicitar facturación
<b>Salidas:</b>	Confirmar facturación
<b>Descripción:</b>	Recibe la orden de pedido una vez chequeada por el responsable de bodega para realizar la factura.

*Tabla 10 - Tarea aprobación***11.2.3 Diagrama Estructurado de flujo de trabajo**

El siguiente diagrama permite comprender de una forma más amplia la secuencia de tareas del proceso Orden de pedido, el cual es la base para diseñar el diagrama BPMN.

<b>Orden de pedido</b>
1.1 Registrar orden de pedido
1.2 Verificación de saldo
1.3 Aprobación de solicitud
1.4 Verificar existencias
1.5 Aprobar facturación

*Tabla 11 - Diagrama estructurado de tareas***11.2.4 Diagrama de flujo de trabajo (BPMN)**

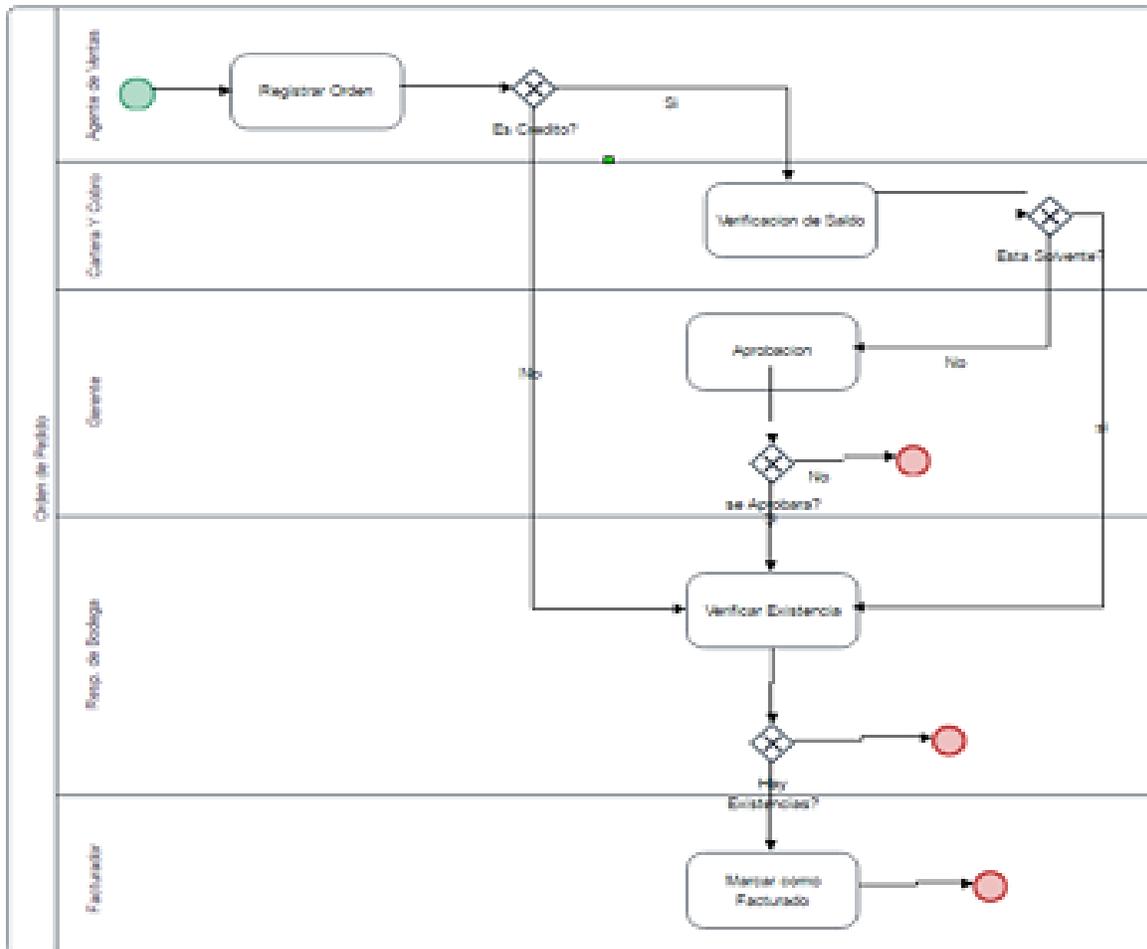


Figura 17. Modelado propuesto de flujo de trabajo

### 11.2.5 Diseños de pantallas o formularios

Se muestran los diseños de los formularios utilizados en este proceso, tomando en cuenta los campos necesarios para su buen funcionamiento.

#### 1. Registrar orden de pedido

Ingreso de orden de Pedido

Cliente: \* Almacenes SIMAN

Fecha de Solicitud \* 03-12-2016

Elija una Forma de Pago \*  Credito  
 Contado

Detalle de Pedido

+ New

Productos	Cantidad Solicitada	Precio unitario	Total
1 AGUA DE COLONIA SIN ALCOHOL 1l			Σ: 0

Enviar

Figura 18. Orden de pedido

2. Verificación de saldo

Verificar Saldo de Cliente

Cliente

Fecha de solicitud

Detalles de Productos

Producto	Cantidad solicitada	Precio unitario	Total
1			Σ: 0

Solvente  
 Moroso

Enviar

Figura 19. Verificación de saldo

3. Aprobación de solicitud de pedido

Aprobación de pedido

Saldo en mora

Saldo solicitado

Notas

Aprobar  Si  No

Figura 20. Aprobación de solicitud de pedido

4. Verificación de existencias

Verificación de Existencias

Detalle de Pedido

[+ New](#)

Producto	Cantidad Solicitada	Cantidad Despachada	Observación
1			

Figura 21. Verificación de existencias

5. Confirmar facturación de orden de pedido

El facturador recibirá la orden de pedido la cual chequeará como facturado y procederá a facturar en su sistema.

Confirmar facturación del pedido

Cliente  Fecha de confirmación \*

Detalle de pedido

Producto	Cant. solicitada	Cant. despachada	Observación
1			

Estado de la orden \*  Facturado  
 Pendiente

Figura 22. Confirmación de facturación de orden de pedido

### 11.2.6 Diccionario de datos

En esta sección se presenta el diccionario de datos del proceso Orden de pedido.

Nombre	Tipo de dato
Cliente	Selección múltiple
Forma de pago	Selección múltiple
Fecha de solicitud	Fecha
Fecha de despacho	Fecha
Productos	Selección múltiple
Cantidad solicitada	Entero
Precio unitario	Float
Total	Float
Cantidad despachada	Entero
Saldo en mora	Float
Saldo solicitado	Float
Notas	Texto
Aprobar	Booleano
Fecha de confirmación	Date
Observaciones	Texto
Estado de la orden	Selección múltiple

Tabla 12 - Diccionario de datos

## 11.3 Fase de implementación

### 11.3.1 Instalación de la Herramienta

Al ejecutar el archivo se instalarán automáticamente:

- 3.0.1.8 ProcessMaker
- Apache 2.4.20
- MySQL 5.5.49
- PHP 5.5.35
- 4.6.1 phpMyAdmin

Hacer doble clic en el instalador para comenzar la instalación. Se mostrará el logotipo de Bitnami.



*Figura 23. Pantalla de bienvenida*

El Asistente para la instalación mostrará Bienvenido, haga clic en Siguiente para continuar con el asistente de instalación.

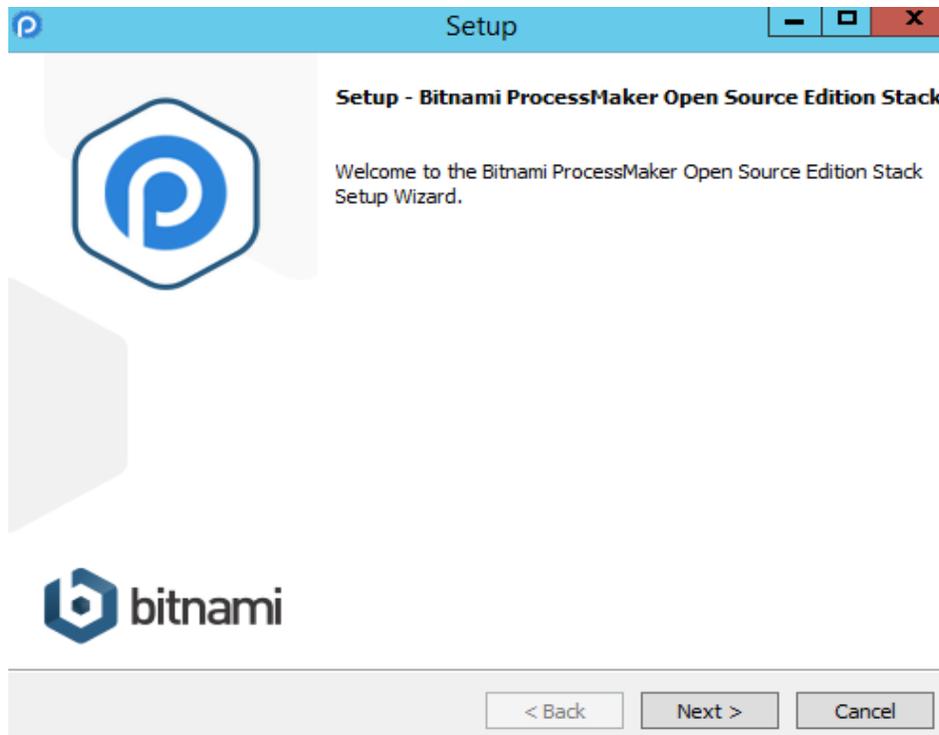


Figura 24. Asistente de instalación

En la siguiente pantalla, seleccione los componentes que se instalarán. De forma predeterminada, ProcessMaker está marcado, pero la instalación de phpMyAdmin para manejar la administración de MySQL es opcional.

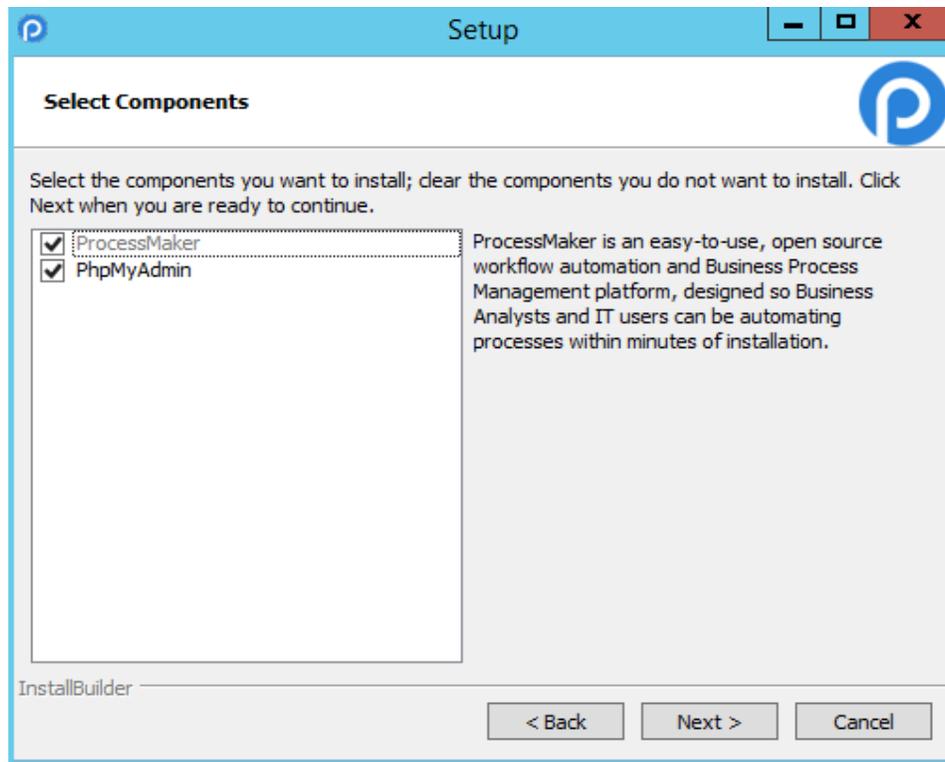


Figura 25. Asistente de instalación

A continuación, seleccione la carpeta de destino donde ProcessMaker junto con Apache, MySQL, PHP y phpMyAdmin (si está marcado en el paso anterior) se instalará. Para instalarlos en una ubicación diferente, haga clic en el Navegar botón y seleccionar un directorio.

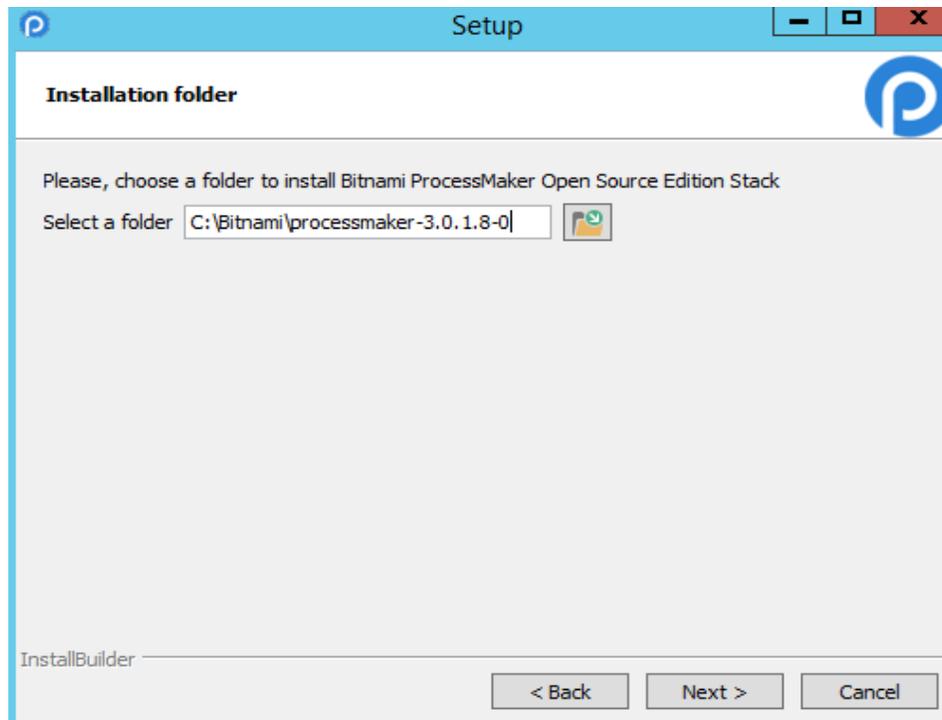


Figura 26. Ubicación

Después de eso, en el siguiente cuadro de diálogo "Crear una cuenta de administrador", definir las credenciales para el primer usuario, el administrador:

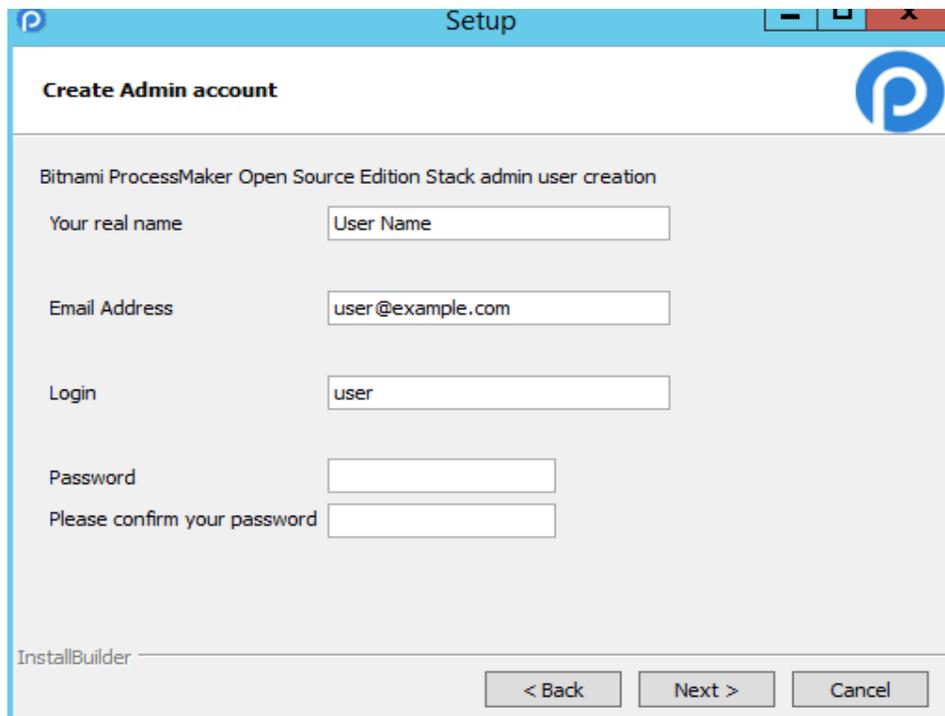


Figura 27. Datos de la cuenta

La instalación detecta si otra instancia de Apache está instalada en el servidor. Si es así, la siguiente pantalla se mostrará para especificar un puerto diferente.

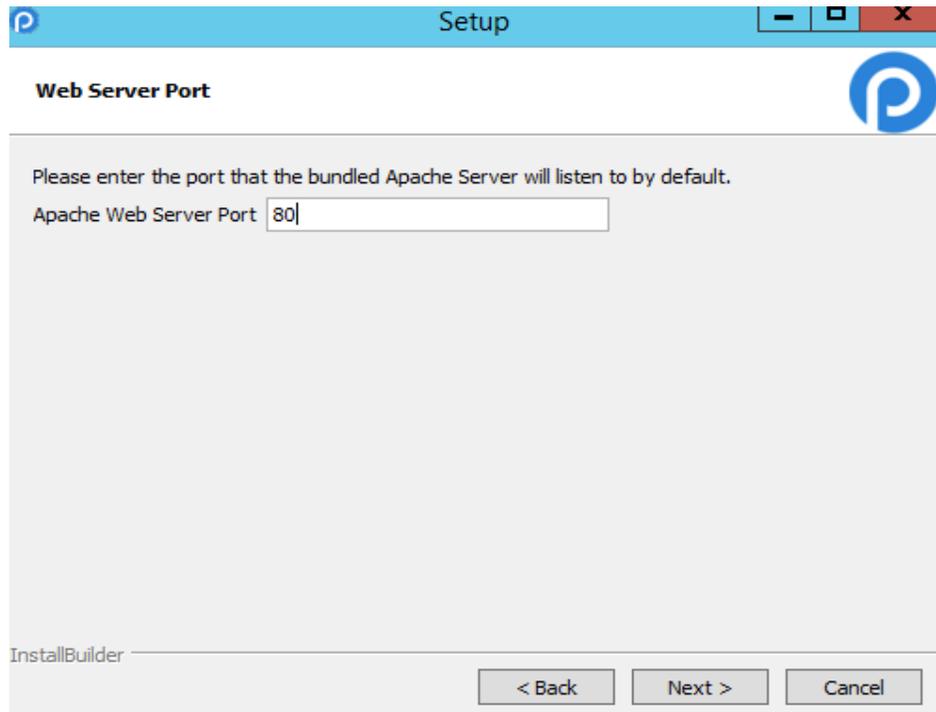


Figura 28. Número del puerto

Lo mismo sucede cuando se detecta una instancia diferente de MySQL, la siguiente pantalla se mostrará para especificar un puerto diferente.

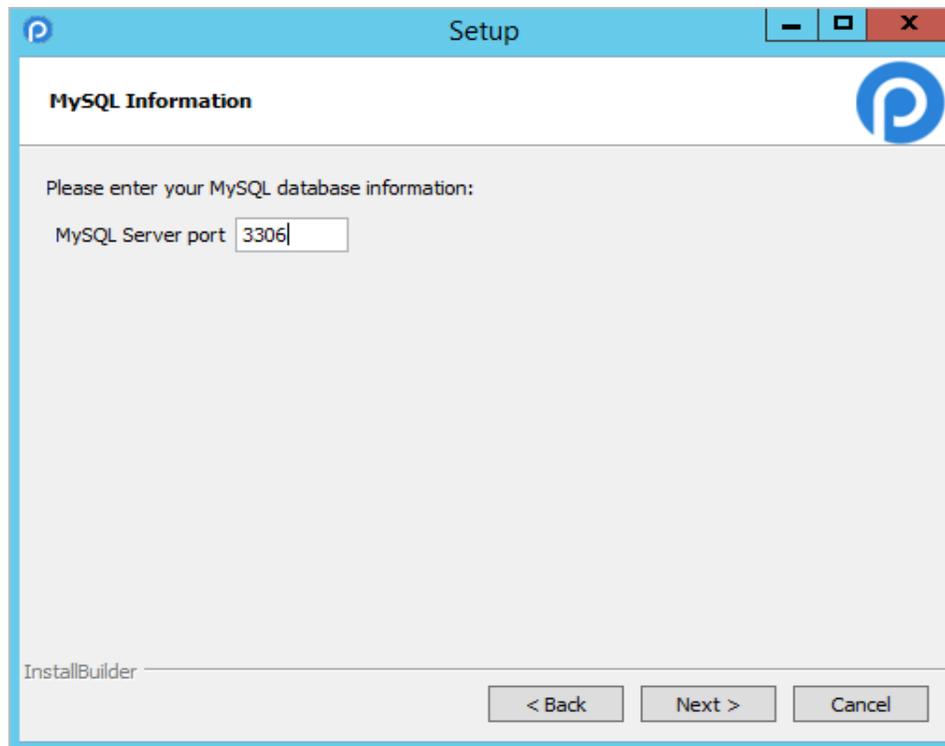


Figura 29. Información del Mysql

El asistente de configuración ya está listo para comenzar la instalación, haga clic en "Siguiente" para iniciarlo.

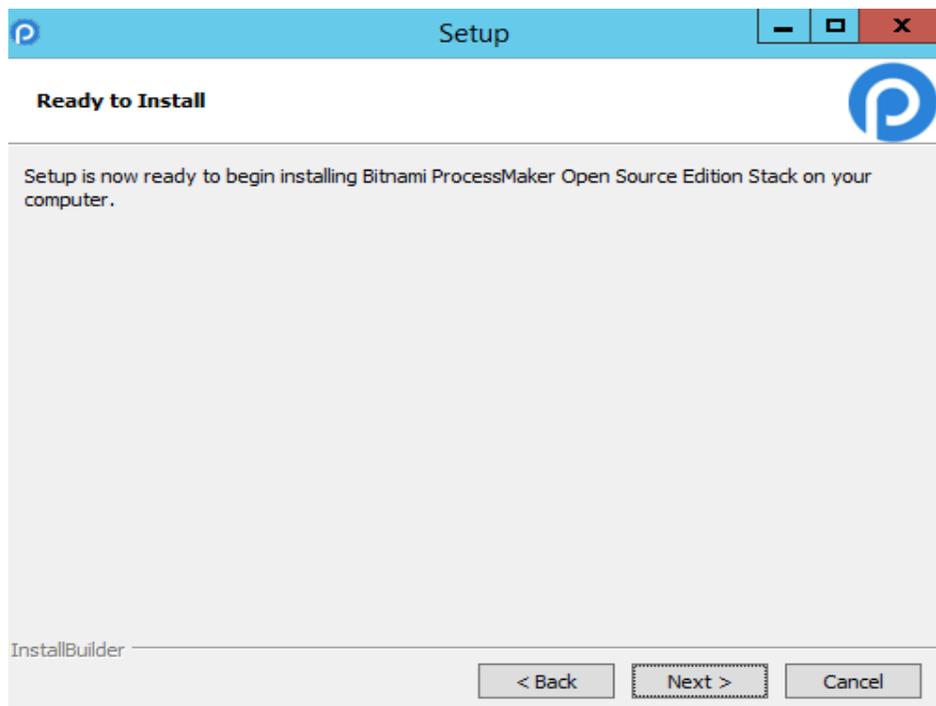


Figura 30. Asistente de instalación

El proceso de instalación comenzará.

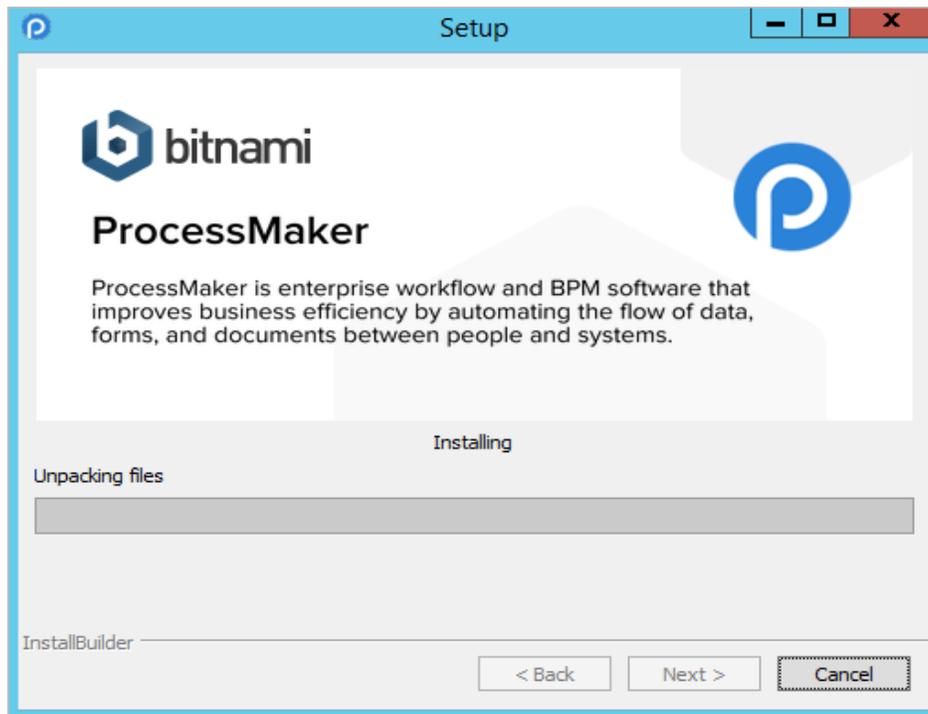


Figura 31. Instalación

Una vez que ProcessMaker se ha instalado correctamente, el navegador web será redirigido a la página de inicio de sesión. El Iniciado Obtener aparecerá la pantalla:

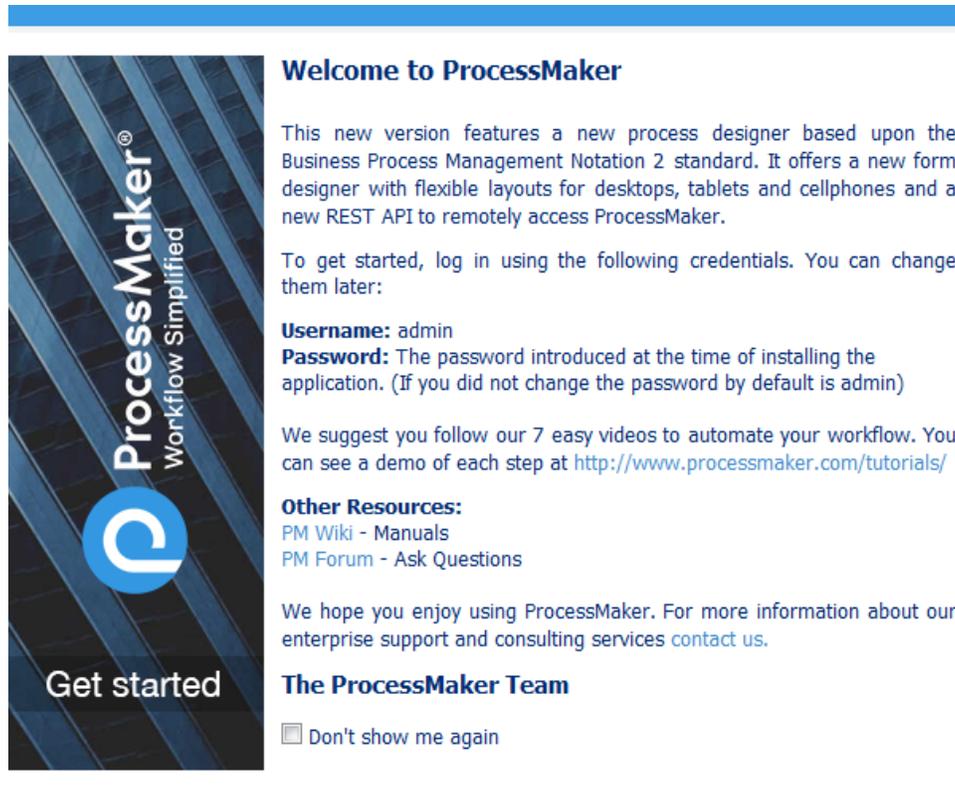


Figura 32. Asistente de instalación

Una vez que el proceso de instalación ha finalizado, la herramienta Bitnami ProcessMaker estará disponible para administrar el Apache y MySQL fácilmente. Para acceder a ProcessMaker, vaya a la pestaña de bienvenida y haga clic en la aplicación Ir a botón.

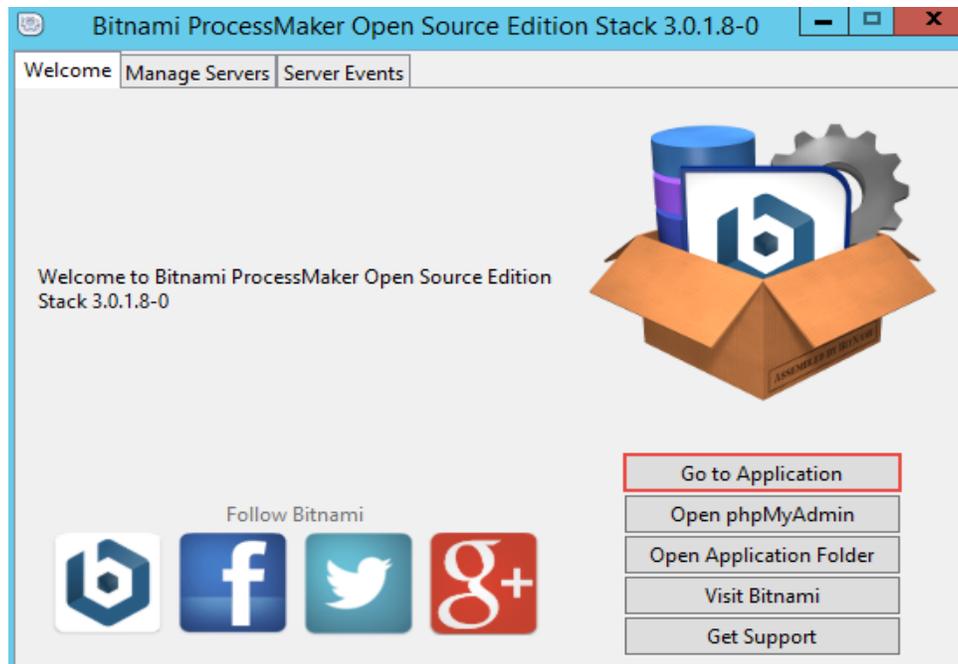


Figura 33. Página de bienvenida de procesmaker

### 11.3.2 Iniciar sesión en ProcessMaker

Los usuarios pueden iniciar sesión en ProcessMaker desde un navegador web estándar introduciendo la dirección IP del servidor donde está instalado ProcessMaker: `http://<IP-ADDRESS>:<PORT>`

Si sólo la dirección IP (o nombre de dominio) está incluido en la URL, el navegador web redirigirá automáticamente a la pantalla de inicio de sesión de ProcessMaker en:

`http://<IP-ADDRESS>:<PORT>/sys/en/neoclassic/login/login.html`

Si no se está ejecutando ProcessMaker desde el puerto predeterminado 80, también especificar el número de puerto. Por ejemplo, si se ejecuta ProcessMaker en la dirección IP 192.168.1.110 desde el puerto 3018, a continuación, introduzca:

`http://192.168.1.110:3018`

Introduzca el nombre de usuario y contraseña. El idioma también puede seleccionarse, si idiomas adicionales se han instalado.

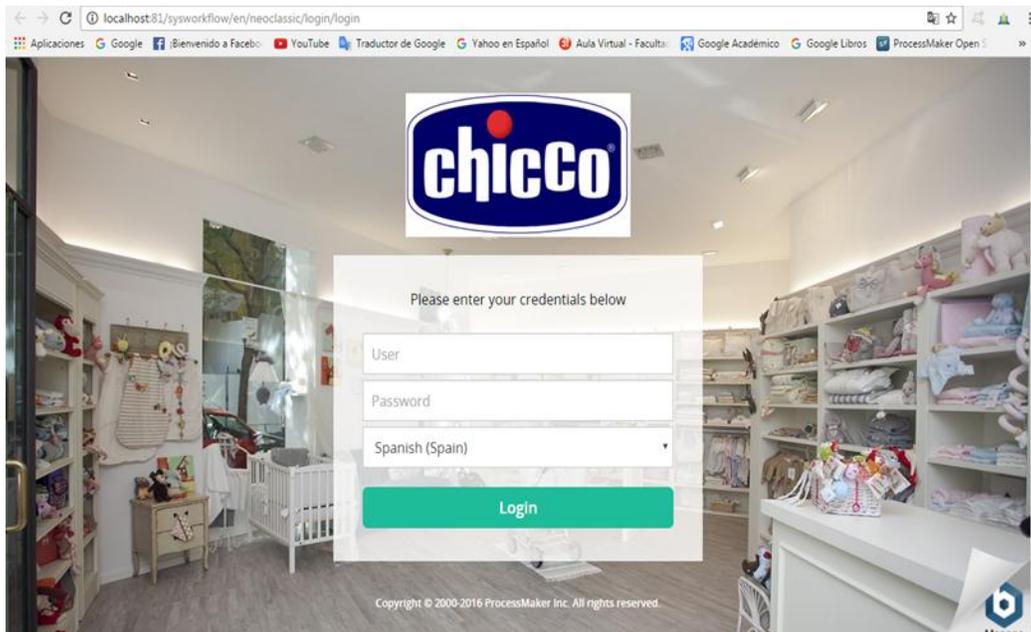


Figura 34. Inicio de sesión

Si ProcessMaker se acaba de instalar e iniciar sesión por primera vez, introduzca las siguientes credenciales para iniciar sesión como administrador:

*Usuario: administrador*

*Contraseña: administrador*

*Área de trabajo: flujo de trabajo*

Una vez registrado como usuario "admin", crear nuevos usuarios en ProcessMaker. Durante su primer inicio de sesión, asegúrese de cambiar la contraseña del administrador para mayor seguridad.

Una vez creados los usuarios, que podrán iniciar sesión con sus propios nombres de usuario y contraseñas.

### 11.3.3 Gestión de usuarios en ProcessMaker

Sólo las personas que están registrados como usuarios tienen derecho a acceder a ProcessMaker. Esos usuarios se pueden organizar en Grupos y Departamentos. El tipo de actividades que los usuarios pueden realizar y la interfaz que pueden visualizar depende del tipo de rol que posea.

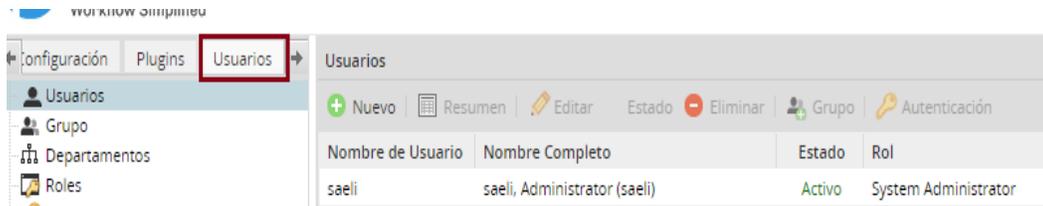


Figura 35. . Herramientas de control de usuarios

- Usuario: Una cuenta de usuario en ProcessMaker, que por lo general representa a una persona en su organización, pero también puede representar una cuenta con privilegios especiales, tales como la cuenta "admin".
- Grupos: Los usuarios pueden ser asignados a cero, uno o más grupos. Un grupo de usuarios simplifica la asignación de los usuarios a las tareas. Por ejemplo, un proceso de "Atención al cliente" puede implicar un grupo de empleados de atención al cliente, todos ellos pertenecientes a un grupo denominado "Atención al cliente".
- Departamentos: Organiza los usuarios bajo una estructura organizativa jerárquica. Un usuario sólo puede pertenecer a un solo departamento.
- Roles: Hace posible definir funciones personalizadas con diferentes niveles de permisos, por lo que las funciones y privilegios de los diferentes usuarios pueden ser fácilmente controlados y gestionados.

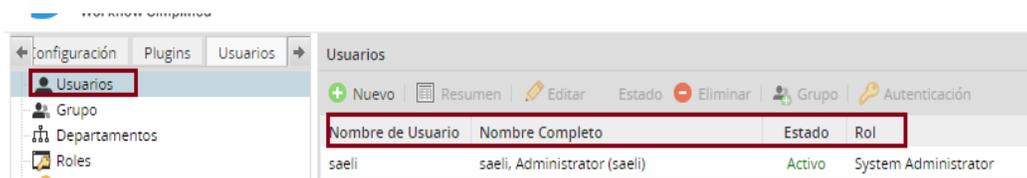


Figura 36. Información de un usuario

Las siguientes columnas proporcionan información acerca de las cuentas de usuario:

- Nombre de usuario: Muestra el nombre de usuario, que se utiliza para iniciar sesión en ProcessMaker e identificar al usuario.
- Nombre completo: Muestra el nombre y apellido de cada usuario.
- Estado: Muestra el estado del usuario: activo , inactivo o de vacaciones
- Rol: Muestra el actual rol de cada cuenta de usuario. Hay tres funciones predeterminadas: `PROCESSMAKER_OPERATOR`, `PROCESSMAKER_MANAGER` y `PROCESSMAKER_ADMIN`.

### 11.3.3.1 La creación de nuevos usuarios

Para crear un nuevo usuario dentro de la interfaz de ProcessMaker, vaya a Administración> Usuarios> Usuarios y haga clic en el botón "Nuevo" en la barra de herramientas.

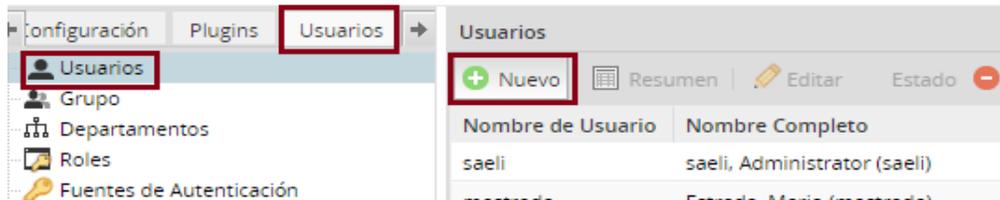


Figura 37. Crear un usuario

Rellene el siguiente formulario. Todos los campos obligatorios se identifican por un asterisco ( \* ).

Información Personal

\* Nombre:

\* Apellido:

\* ID de Usuario (\*):

\* Correo Electrónico:

Dirección:

Código Postal:

País:

Estado o Región:

Ubicación:

Teléfono:

Posición:

Reemplazado por:

Fecha de Expiración:

Calendario:

Estado:

Rol:

Figura 38. Campos de cada usuario

Figura 39. Campos de cada usuario

### 11.3.3.2 Modificar la información de un usuario

Iniciar la sesión como "admin" u otro usuario que tiene el permiso PM\_USERS en su rol. A continuación, vaya a la pestaña Usuario en la barra lateral bajo el menú ADMIN y seleccione el usuario que desea editar.

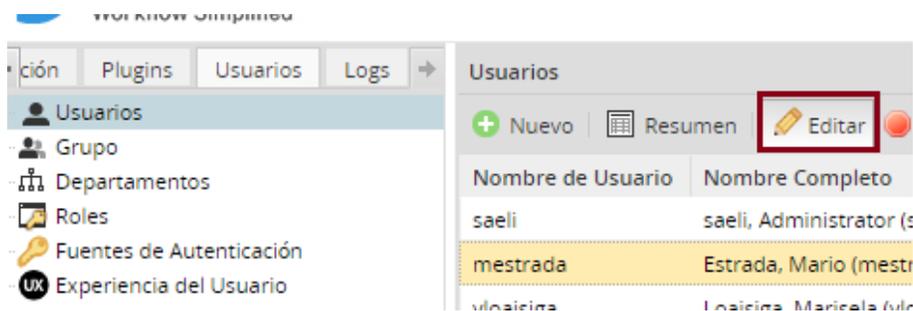


Figura 40. Editar un usuario

### 11.3.3.3 Eliminación de usuarios

Con el fin de eliminar la cuenta de un usuario, dos condiciones deben cumplirse:

- La cuenta del usuario no puede ser un miembro de cualquier grupo.
- La cuenta del usuario no puede tener actividades asignadas o completadas.

Por lo general, no se recomienda para eliminar las cuentas de usuario, ya que el registro del usuario se debe mantener para fines históricos. En lugar de ello, se recomienda desactivar la cuenta del usuario por conmutación de su estado de activo a inactivo.

#### 11.3.3.4 Activación / Desactivación de usuarios

Es posible activar o desactivar un usuario de la lista del usuario sin necesidad de cambiar algunos datos en la base de datos, esto es útil si el usuario no tiene que ser eliminado.

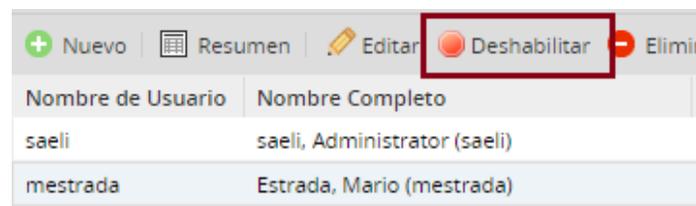


Figura 41. Desactivar un usuario

Para que el usuario vuelva a activarse, haga clic en el Habilitar en la opción del menú:



Figura 42. Habilitar un usuario

#### 11.3.3.5 Creación de grupos de usuarios

Para ver la lista de grupos, vaya a Administración > Usuarios > Grupos.

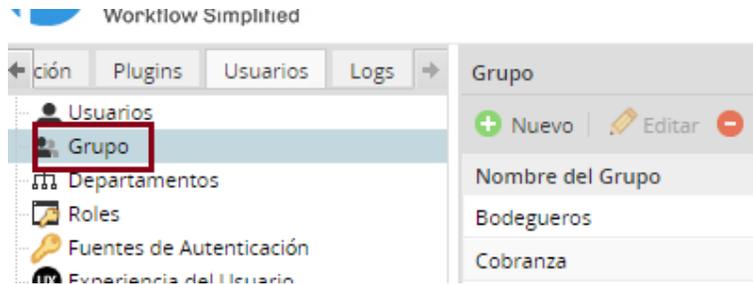


Figura 43. Grupos de usuarios

Para crear un nuevo grupo, haga clic en el nuevo enlace en la parte superior izquierda de la lista de grupos. En el cuadro de diálogo, introduzca el "Nombre" del nuevo grupo.

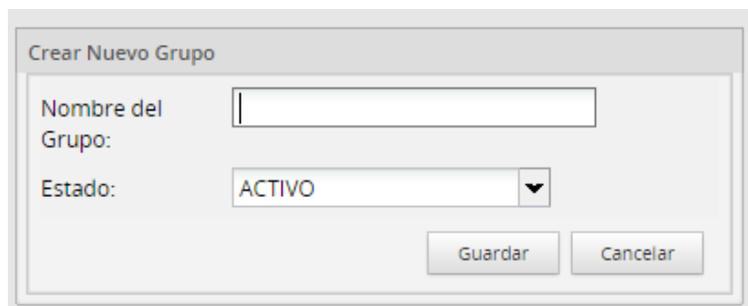


Figura 44. Crear un nuevo grupo

### 11.3.3.6 La asignación de usuarios a grupos

Una cuenta de usuario puede pertenecer a cero, uno, o muchos grupos; y los grupos pueden tener múltiples usuarios. En otras palabras, hay una relación muchos grupos a muchos usuarios. La columna Usuarios muestra cuántos usuarios son asignados a un grupo, y en la columna Tareas muestra cuántas tareas del grupo ha sido asignadas.

Para agregar un usuario al grupo, primero seleccione el grupo en la lista. A continuación, haga clic en el botón Usuarios en la parte superior de la lista. Una ventana nueva aparecerá:

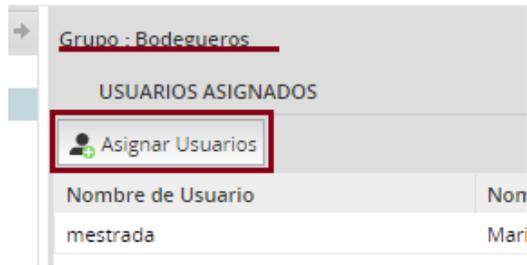


Figura 45. Asignar usuarios

En el lado izquierdo, la lista de usuarios disponibles se mostrará.

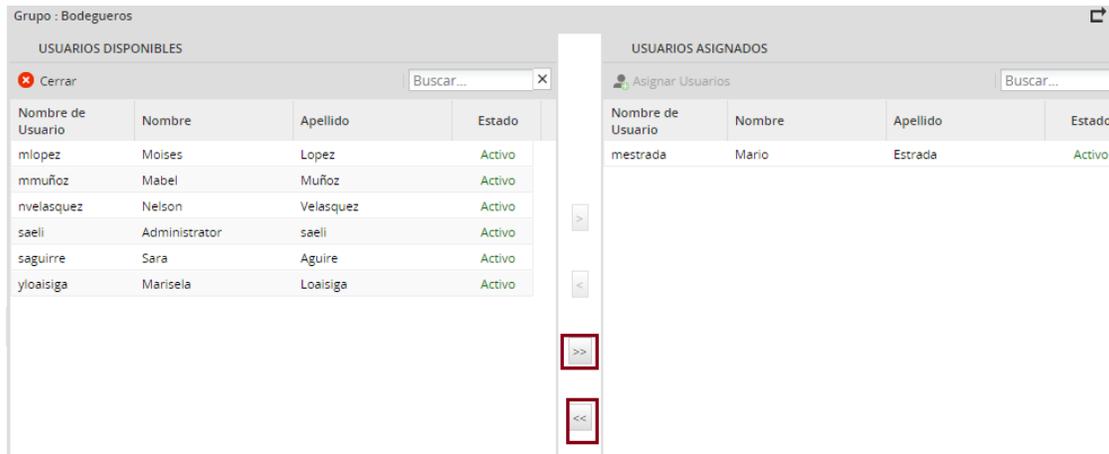


Figura 46. Lista de usuarios

Para asignar un usuario, haga doble clic en el usuario y se le enviará automáticamente al panel derecho. También puede seleccionar el usuario y haga clic en la flecha ">" para añadirlo al grupo. Para asignar un usuario, haga doble clic en el usuario o haga clic en la flecha "<".

Para eliminar un usuario de un grupo existente, haga clic en el enlace Quitar del grupo seleccionado en el lado izquierdo del panel y confirme la pregunta en el cuadro emergente para eliminar el usuario.

#### 11.3.4 Casos: Nuevo caso

Para iniciar un caso y ejecutar los pasos (DynaForms, de entrada o salida Documentos) de la primera tarea, los usuarios deben hacer doble clic en el nombre del proceso (que también describe el nombre de la tarea inicial). Solo puede iniciar un caso el usuario con el rol Vendedor.

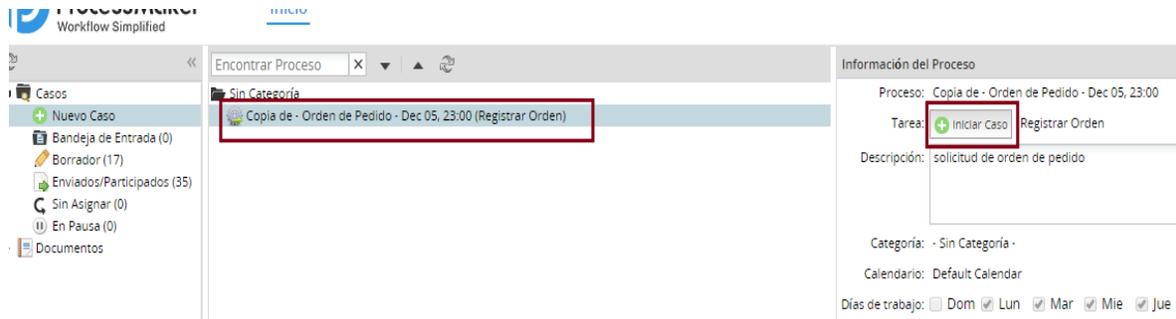


Figura 47. Iniciar caso

Cuando se ejecuta un caso hay una serie de opciones en la parte superior del menú como el que se muestra en la ilustración abajo.

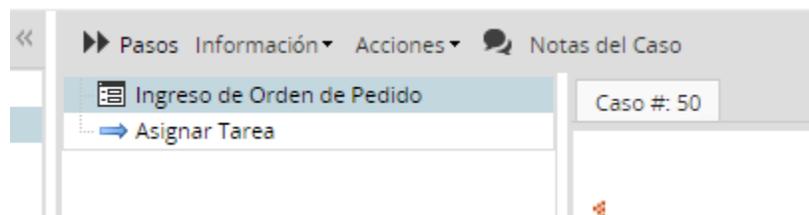


Figura 48. Opciones de un caso

Cuando se hayan completado todos los pasos de una tarea, el caso está listo para ser derivado a la siguiente tarea. En este punto la pantalla de derivación se mostrará la información de la siguiente tarea:



Figura 49. Derivación de un caso

### 11.3.5 Uso de Formularios

Estos formularios permiten a los usuarios ver e introducir datos en cada uno de los casos con una interfaz gráfica intuitiva para los usuarios no técnicos.

### 11.3.5.1 Formulario Ingreso de orden de Pedido

Este formulario permitirá al vendedor/display ingresar los datos correspondientes a una orden de pedido. Los datos a introducir son los siguientes:

Ingreso de orden de Pedido

1 Cliente: \* Almacenes SIMAN

2 Fecha de Solicitud \*

3 Elija una Forma de Pago \*  Credito  Contado

8 + New

Detalle de Pedido

Productos	Cantidad Solicitada	Precio unitario CS	Total
1 AGUA DE COLONIA SIN ALCOHOL 100 ML			Σ: 0

9

10 Enviar

Figura 50. Ingresar una orden de pedido

1. Ingresar Cliente: se muestra una lista desplegable de los clientes que posee la empresa Novedosa S.A. Se seleccionará al cliente que realizó la orden de pedido.

Cliente: \* Almacenes SIMAN

Forma de Pago \*

Productos

AGUA DE COLONIA SIN ALCO

Almacenes SIMAN

Arellys Campuzano

Ana Baldizon/Tienda Chiquitines

Aida Perez/Variedad Saída

Babylandia/ Tania Herdocia

Bayardo Alejandro

Bismark Sanchez

Casa Mantica / Colonia Hiper

Casa Mantica/ Metrocentro

Casa Mantica/ Camino de Oriente

Casa Mantica/ Rubenia

Casa Mantica/ Nejapa

Casa Mantica/ Plaza España

Digna Mendieta/ Mi preferida

Darling Hernandez/ Variedades Andreita

DRA. Angela Mendoza

Ejercito de Nicaragua

Edgar Guerrero/La Tiendita

Esmelda Rizo/ La Tiendita

Esperanza Vargas/Farmacia La Merced

talle

E

Figura 51. Lista de clientes

2. Fecha de Solicitud: ingresar la fecha en la que se creó la orden de pedido (este fecha no puede ser menor a 01 diciembre de 2016). Para seleccionar una fecha basta con clicar la casilla posicionada al lado derecho del campo Fecha de Solicitud.

Fecha de Solicitud \* 12-12-2016

unitario CS

December 2016						
Su	Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa
27	28	29	30	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31
1	2	3	4	5	6	7

Figura 52. Seleccionar fecha

3. Forma de pago: se indicará la forma en cómo pagara el cliente los productos solicitados en la orden de pedido. Para ello se muestran dos opciones disponibles Crédito y Contado. Si se tacha la opción Crédito la siguiente tarea será verificar el saldo del cliente; si se tacha la opción Contado la siguiente tarea será verificar las existencias de los productos.

Elija una Forma de Pago \*

Credito

Contado

Figura 53. Tipo de pago

4. Ingresar Productos: se muestra una lista desplegable de los productos que posee la empresa Novedosa S.A. Se seleccionará un producto por cada fila.

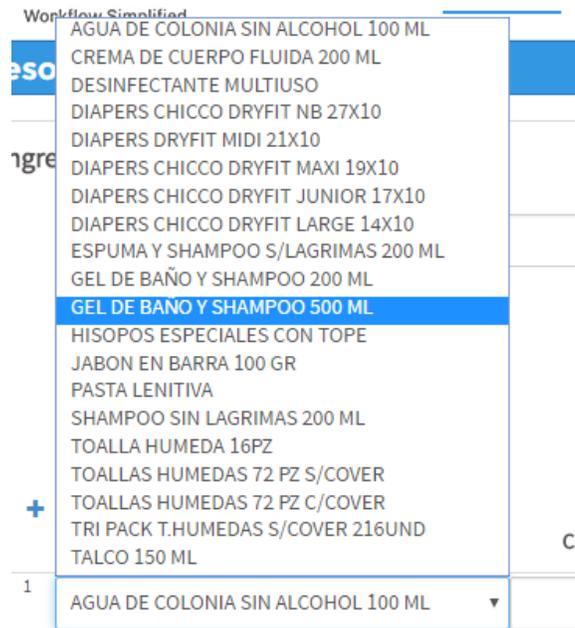


Figura 54. Lista de productos

5. Cantidad Solicitada: ingresar la cantidad que se requiere de un determinado producto. Introducir solamente números enteros.

6. Precio Unitario: cantidad en córdobas del valor de un determinado producto. Introducir solamente números decimales o enteros.

7. Total: en esta casilla se reflejará el resultado de la multiplicación entre cantidad solicitada y precio unitario, es decir, el precio total de cada artículo. Esta casilla no se puede editar ya que se encuentra a modo vista. En la parte inferior de ésta se mostrará la sumatoria de cada total.

Detalle de Pedido

Cantidad Solicitada	Precio unitario CS	Total
12	2	24.00
		Σ: 24

Figura 55. Casilla total de productos

8. Agregar una fila: Utilice este botón ubicado en la esquina superior izquierda de la cuadrícula para agregar una nueva fila.

9. Borrar una fila: Para eliminar una fila, haga clic en este botón (icono de la papelera) situado en la parte derecha de cada fila.

10. Botón Enviar: al presionar este botón se guardarán todos los datos insertados y se enviarán al usuario previamente asignado.

### 11.3.5.2 Formulario Verificación de Saldo:

En este formulario se indicará si el cliente que solicitó un crédito se encuentra solvente o moroso, esto con la finalidad de llevar un mejor control de los créditos que se aprueban.

#### Verificar Saldo de Cliente

Cliente	Almacenes SIMAN	Fecha de solicitud	13-12-2016
Detalles de Productos			
Producto	Cantidad solicitada	Precio unitario C\$	Total
1	AGUA DE COLONIA SIN ALCOHOL 100 ML	12	144
2	DESINFECTANTE MULTIUSO	20	900
3	HISOPOS ESPECIALES CON TOPE	50	450
			Σ: 1494

Solvente  
 Moroso

2

Enviar

Figura 56. Datos de la orden de pedido

Los datos que se encuentra dentro del cuadro rojo serán los mismos ingresados en el formulario “Ingreso de orden de pedido” y se cargaran de manera automática. Estos no se podrán editar.

1. Estado de crédito: indicar como se encuentra el estado de deuda del cliente. Si se selecciona “Moroso” se activaran los siguientes botones:

Σ: 1494

Solvente
 Saldo en

Monto

Moroso
 Mora C\$ \*
Monto Solicitado C\$ \*

Notas

Figura 57. Tipo de cuenta

Los campos con asterisco rojo no se pueden dejar vacíos. En el campo “Monto Solicitado” escribir el valor de la sumatoria ( $\Sigma$ ).

2. Botón Enviar: una vez completado el formulario, clicar este botón para guardar cambios y enviar los datos a la siguiente tarea.

#### 11.3.5.3 Formulario Aprobación de pedido:

Este formulario solo podrá ser visto por el gerente de la empresa. El especificará si se aprobará la solicitud de crédito de un determinado usuario.

#### Aprobación de pedido

Cliente	Almacenes SIMAN	Fecha de Solicitud	13-12-2016
Saldo en mora C\$	35000		
Saldo solicitado C\$	1494		
Notas	El cliente tiene un año de no cancelar su cuenta.		

Aprobar  Si

**1**  No

**2**

Figura 58. Aprobación de pedido

Los datos que se encuentra dentro del cuadro rojo serán los mismos ingresados en el formulario “Ingreso de orden de pedido” y se cargaran de manera automática. Estos no se podrán editar.

1. Aprobar: especificar si se aprobó o no se aprobó la solicitud de crédito.
2. Botón Enviar: una vez completado el formulario, clicar este botón para guardar cambios y enviar los datos a la siguiente tarea.

#### 11.3.5.4 Formulario Verificar Existencias:

El responsable de bodega observará la lista de productos que solicitó un determinado cliente y especificará la cantidad de productos disponibles para abastecer la orden de pedido.

Verificación de Existencias

Cliente Almacenes SIMAN

Fecha de verificación \* 14-12-2016 1

Detalle de Pedido

	Producto	Cantidad Solicitada	Cantidad en Existencia * <span style="float: right;">2</span>	Observación <span style="float: right;">3</span>
1	AGUA DE COLONIA SIN ALCOHOL 100 ML	12		
2	DESINFECTANTE MULTIUSO	20		
3	HISOPOS ESPECIALES CON TOPE	50		

Estado 4

Si hay existencias

No hay existencias

Enviar 5

Figura 59. Verificación de existencias

Los datos que se encuentra dentro del cuadro rojo serán los mismos ingresados en el formulario “Ingreso de orden de pedido” y se cargaran de manera automática. Estos no se podrán editar.

1. Fecha de verificación: se ingresará la fecha (esta fecha no puede ser menor a 01 diciembre de 2016) en la que se verificó la cantidad en existencia en bodega de cada producto. Para seleccionar una fecha basta con clicar la casilla posicionada al lado derecho del campo Fecha de verificación.
2. Cantidad en Existencia: se ingresará la cantidad del producto que se encuentra disponible en bodega.
3. Observación: si se requiere se podrá ingresar un comentario sobre un producto específico (opcional).

4. Estado: se tachara una opción. En caso de que se seleccione “Si hay existencia” la siguiente tarea es Confirmar facturación del pedido; de lo contrario el proceso finalizaría.

5. Botón Enviar: una vez completado el formulario, clicar este botón para guardar cambios y enviar los datos a la siguiente tarea.

#### 11.3.5.5 Formulario Confirmar facturación del pedido:

Los datos que se encuentra dentro del cuadro rojo serán los mismos ingresados en el formulario “Ingreso de orden de pedido” y se cargaran de manera automática. Estos no se podrán editar.

Confirmar facturación del pedido

Cliente Almacenes SIMAN

Fecha de confirmación 15-12-2016

Detalle de pedido

	Producto	Cant. solicitada	Cant. despachada	Observación
1	AGUA DE COLONIA SIN ALCOHOL 100 ML	12	10	En la proxima semana habra mas cantidad
2	DESINFECTANTE MULTIUSO	20	20	
3	HISOPOS ESPECIALES CON TOPE	50	50	

Estado de la orden \*  Facturado

Enviar

Figura 60. Campos de la facturación

Los datos que se encuentra dentro del cuadro rojo serán los mismos ingresados en el formulario “Ingreso de orden de pedido” y se cargaran de manera automática. Estos no se podrán editar.

1. Fecha de confirmación: fecha en la que se confirma la elaboración de la factura del pedido (esta fecha no puede ser menor a 01 diciembre de 2016). Para seleccionar una fecha basta con clicar la casilla posicionada al lado derecho del campo Fecha.

3. Botón Enviar: una vez completado el formulario, clicar este botón para guardar cambios y finalizar el proceso.

#### 11.3.6 Importación de un Proyecto

En primer lugar, tenga en cuenta lo siguiente:

- Los procesos de la nueva diseñador BPMN ( .pmxarchivos) no se pueden importar en versiones anteriores de ProcessMaker, antes de la versión 3.0.
- Utilizar la misma opción de importar o bien .pm, .pmxo .bpmnarchivos dentro de ProcessMaker 3.0.

Para importar un proceso de ProcessMaker sigue los siguientes pasos:

En el DISEÑADOR pestaña, seleccione el botón "Importar".



Figura 61. Importar un proyecto

Una nueva ventana dentro del DISEÑADOR se abrirá donde se debe seleccionar el archivo para ser cargado. Haga clic en el icono del archivo para abrir el navegador de ficheros.

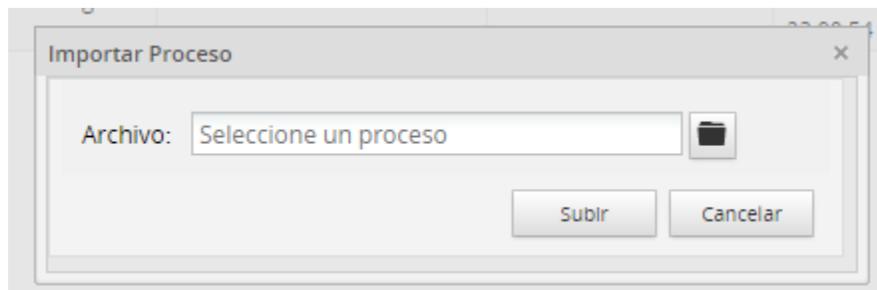


Figura 62. Importar un proyecto

Seleccione el archivo .pmx a importar. Una vez que el archivo está seleccionado, haga clic en el botón "Abrir".

Una vez que se carga el archivo se abre automáticamente el proceso en el "mapa de procesos". Por último, todos los archivos importados se muestran en la lista de proyectos o la DISEÑADOR. Ahora, este proceso se puede trabajar mediante la alteración o borrado de cualquiera de sus elementos.

## 12. CONCLUSIONES

- Se identificó que la empresa novedosa S.A. actualmente posee un flujo de trabajo ineficiente y poco productivo, lo que genera problemas a nivel administrativo.
- El diseño del proceso de orden de pedido cumple con los requerimientos necesarios para producir una mayor efectividad en cuanto a manejo de la información.
- La herramienta de desarrollo ProcessMaker cumple con los fines previstos, permitiendo diseñar el flujo de proceso, pero sobre todo la flexibilidad para poder adaptar los requerimientos específicos de la Empresa.

### 13. RECOMENDACIONES

- Para implantar herramienta Workflow es necesaria la comunicación constante con los usuarios del sistema, presentando de forma periódica los avances para comprobar si se está cumpliendo con los requisitos establecidos inicialmente, a su vez incorporar cambios que surge al intercambio de nuevas ideas.
- Es importante realizar una investigación detallada de las diferentes metodologías para desarrollo de software, este aspecto influye de manera determinante en cumplir con los objetivos planificados
- Si los procesos se actualizan o se integran nuevas necesidades se recomienda notificar al administrador del sistema que fue capacitado y cuenta con un manual específico para la gestión de la aplicación.

## 14. BIBLIOGRAFIA

Breve introduccion a los sistemas colaborativos: Groupware & Workflow. (2008).

Attinger, M. L. (1996). *Workflow a terminology primer* (Vol. 30). Records Management Quaterly.

Combi C. (2004). *Architectures for a temporal Workflow management system*. Nicosia.

Ellis, C., & Nutt, G. (1980). *Office Information systems and computer sciencie*. ACM Computing Surveys.

Figueroa, V. &. (1995). *Especificaciones para el tratamiento de flujos administrativos Autorizados*. Proyecto estrofa.

Gonzalez, L. J. (2008). La tecnologia de flujo de trabajo en el contexto de la biblioteca digital. *Revista de documentacion*, 157-165.

L., S. (2002). *Ingenieria de software, teoria y practica* (primera ed.). Argentina: Prentice Hall.

Luna, A. R. (2009). *Implementacion de un arquitectura Workflow para la automatizacion del proceso de registro de tesis*. Universidad T. Mexico: ecnologica de la Mixteca.

Neils, J. &. (2008).

White, S. A. (2009). *Introduccion to BPMN*. Obtenido de <http://www.bpmn.org/Documents/Introduction%20to%20BPMN.pdf>

Workflow Management coaition Hollingsworth, D. (1995). Recuperado el 15 de 09 de 2016, de <http://www.wfmc.org>