

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
Recinto Universitario Rubén Darío (RURD)
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Departamento de Computación



Seminario De Graduación para Optar al Título de Licenciatura En
Ciencias de la Computación

TEMA: WORKFLOW AUTOMATIZADO

TEMA DELIMITADO: IMPLANTACIÓN DEL FLUJO DE TRABAJO CORRESPONDIENTE
AL ALQUILER DE TRANSPORTE TERRESTRE EN LA EMPRESA DE SERVICIOS DE
TRANSPORTE SA (SETRAN S.A), EN EL SEGUNDO SEMESTRE 2016

ELABORADO POR:

Br. José Antonio López López
Br. Carlos José Arostegui García
Br. Jorge Antonio Cortez Perez

Tutora: MSc. Ainoa Calero Castro

Managua, Enero 2017



DEDICATORIA

A Dios por darme la fortaleza necesaria, en los momentos difíciles que se presentaron durante la carrera y en especial el desarrollo del proyecto final.

Al núcleo familiar quienes han sido mi ejemplo a seguir y siempre me han apoyado a lo largo de mi carrera universitaria y en toda mi vida, brindándome sus consejos llenos de afecto, amor y sabiduría, los cuales han forjado mis valores, mis principios y todo lo que soy ahora como ser humano.

A mis amigos con los que he compartido gratos momentos a lo largo de mi carrera estudiantil, a todos ellos dedico éste trabajo de graduación.



AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme la sabiduría, paciencia y fuerza necesaria para lograr culminar mi carrera estudiantil.

Agradezco a mi guía y asesora **MSc. Ainoa Calero Castro**, por su constante y desinteresado apoyo, su dedicación hizo que este trabajo fuera una fuente de conocimiento.

A todos mis familiares y amigos, por su confianza, apoyo y preocupación demostrada durante mi vida estudiantil.



RESUMEN

Este proyecto de fin de carrera tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implantar un flujo de trabajo en una herramienta BPM, y con esto conseguir automatizar, agilizar, centralizar y controlar dicho proceso.

Con esto lo que se busca es agilizar el proceso y que el tiempo establecido en cada una de las etapas se cumpla y a la vez que se mantenga informado a cada uno de los actores que intervienen en el flujo del proceso. Además obtener beneficios como: automatización de tareas, agilidad en cada una de las tareas, estandarización de informes, etc.

El caso presentado, está centrado en la automatización del flujo de trabajo del alquiler de transporte pesado a nivel interno de la empresa SETRANSA.

Para realizar el proyecto fue utilizado *Process Maker* que es una potente herramienta de software libre para compartir información relevante en orden de realizar las tareas diarias. El resultado del proyecto fue satisfactorio ya que se consiguieron todos los objetivos, y el funcionamiento del workflow cumplió todas las especificaciones requeridas.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	Introducción.....	1
2.	Objetivos	2
2.1.	Objetivo General:.....	2
2.2.	Objetivos Específicos:	2
3.	Justificación.....	3
4.	Marco Referencial.....	4
4.1.	Marco Teórico	4
4.1.1.	Origen Y Evolución del WorkFlow	4
4.1.2.	WorkFlow.....	6
4.1.3.	Modelo de Referencia de WorkFlow.....	7
4.1.4.	Tipos de WorkFlow	10
4.1.5.	Ventajas de los WorkFlows	11
4.1.6.	Evolución del BPM.....	12
4.1.7.	Gestión de Procesos (BPM).....	13
4.1.8.	BPMS (Business Process Management Suite).....	14
4.1.9.	BPMN (Business Process Modeling Notation).....	15
4.1.10.	Metodología ESPE.....	19
4.1.10.1.	Fases Metodología ESPE	19
4.1.10.2.	Fortalezas	21
4.1.10.3.	Debilidades	21
4.2.	Marco Contextual	21
4.2.1.	Reseña Histórica	21
4.2.2.	Misión	22
4.2.3.	Visión.....	22
4.2.4.	Servicios que Realizan.....	22
4.3.	Marco Histórico.....	23
5.	Marco Metodológico	25
5.1.	Tipo de Investigación	26
5.2.	Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Información.....	27
5.2.1.	La Observación Directa	27
5.2.2.	La Entrevista.....	28



5.2.3.	Fuentes Documentales	28
5.2.4.	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....	28
5.2.5.	Análisis e Interpretación de los Resultados	29
5.3.	Modelo de entrevista y observación directa	33
5.3.1.	Guía de observación.....	33
5.3.2.	Modelo de entrevista	34
9.	Análisis de Factibilidad	35
9.1.	Análisis de Factibilidad Técnica	35
9.2.	Análisis de Factibilidad Económica.....	37
9.3.	Estudio de Factibilidad Operativa.....	39
10.	Plan de Trabajo y Cronograma.....	40
10.1.	Diagrama de Gantt donde se puede ver las principales tareas.....	40
10.2.	Diagrama de Gantt completo.....	40
10.3.	Descripción de la Planificación.....	41
10.3.1.	Prime fase: duración 26 días.....	41
10.3.2.	Segunda fase: duración 15 días	41
10.3.3.	Tercera fase: duración 37 días	41
10.3.4.	Cuarta fase: duración 11 días	42
11.	Análisis de Herramienta BPM para el Desarrollo de este Proyecto.....	42
11.1.	Descripción de Herramientas.....	42
11.1.1.	Bonita Open Solution	42
11.1.1.1.	Descripción	42
11.1.1.2.	Ventajas	44
11.1.1.3.	Problemas e Inconvenientes	45
11.1.2.	Alfreco	45
11.1.2.1.	Descripción	45
11.1.2.2.	Ventajas	47
11.1.2.3.	Problemas e Inconvenientes	47
11.1.3.	ProcessMaker	48
11.1.3.1.	Descripción	48
11.1.3.2.	Ventajas	50
11.1.3.3.	Problemas e Inconvenientes	50
11.2.	Elección de la Herramienta BPM.....	51



11.2.1.	Tipo de Licenciamiento	51
11.2.2.	Proceso de Instalación	51
11.2.3.	Posibilidad de ejecutar los procesos.....	52
11.2.4.	Módulos que ofrece cada herramienta	52
11.2.5.	Formatos de exportación	52
11.2.6.	Posibilidad para validar diagramas	52
11.2.7.	Facilidad de uso.....	52
11.2.8.	Dificultades	53
11.2.9.	Trayectoria en el mercado	53
11.2.10.	Versión que soporta de BPMN.....	53
11.3.	Resultados	53
11.4.	Conclusiones.....	56
12.	Metodología	57
12.1.	Fase de Análisis.....	57
12.1.1.	Levantamientos de Requerimientos.	57
12.1.1.1.	Descripción de las Necesidades.....	57
12.1.1.2.	Priorización de las Necesidades	58
12.1.2.	Análisis del Flujo de Trabajo.....	58
12.1.2.1.	Flujo de Trabajo de Alquiler de Transporte Terrestre.	58
12.1.2.2.	Cargos que Intervienen en los Procesos	60
12.1.2.3.	Responsabilidad y Nivel de Acceso a la información de cada uno de los Cargos que Intervienen en el Proceso.....	60
12.1.2.4.	Tipos de Documentos Originados en las Funciones y Procesos. ..	65
12.2.	Fase de Diseño.....	67
12.2.1.	Identificación de Roles	67
12.2.2.	Identificar Tareas.....	68
12.2.3.	Diseño del Flujo de Alquiler de Transporte Terrestre.	72
12.2.4.	Diseño del Flujo de Alquiler de Transporte Terrestre BPMN.	72
12.2.5.	Especificación o Diseño de pantallas/formularios.....	75
12.2.5.1.	Formularios Proceso de Alquiler de Transporte.....	75
12.2.6.	Diccionario de Datos	88
12.3.	Fase de Implementación.	90
12.3.1.	Instalación.....	90



12.3.1.1.	Requerimientos de Hardware.....	90
12.3.1.2.	Requerimientos de Software.....	91
12.3.1.3.	Instalación de ProcessMaker en Windows Server 2012 con IIS	92
12.3.2.	Parametrización	110
12.3.2.1.	Creación de Usuario, Grupos, Departamentos en ProcessMaker.	110
12.3.2.2.	Configuraciones necesarias en ProcessMaker.....	116
12.3.2.3.	Creación de Dynaform en ProcessMaker	120
12.3.2.4.	Diagrama BPMN en ProcessMaker	126
13.	Especificaciones del Plan de Pruebas	133
13.1.	Pruebas de Integración.....	133
13.2.	Pruebas del Sistema.....	133
14.	Conclusiones	134
15.	Recomendaciones	134
16.	Bibliografía.....	136
17.	Anexos	137
	PROFORMAS	137



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Disponibilidad de software	36
TABLA 2. Disponibilidad de Hardware	36
TABLA 3. Factibilidad Económica Detallada	38
TABLA 4. Costos Generales	38
TABLA 5. Ubicación geográfica.	39
TABLA 6. Costo Operacional	39
TABLA 7. Estructura Web Process Maker	48
TABLA 8. Comparativo entre herramientas de apoyo a la BPM	56
TABLA 9. Funciones del dueño	61
TABLA 10. Funciones del gerente general.....	62
TABLA 11. Funciones del gerente de operaciones	62
TABLA 12. Funciones del gerente de operaciones	62
TABLA 13. Funciones del Jefe de estación de combustible	63
TABLA 14. Funciones del jefe de contabilidad	63
TABLA 15. Funciones Jefe de taller.....	63
TABLA 16. Funciones del Jefe de conductores.....	64
TABLA 17. Funciones de encargado de stock de vehículos.....	64
TABLA 18. Documentos del Proceso de Alquiler Transporte	66
TABLA 19. Identificación de Roles.....	67
TABLA 20. Identificación Tareas. Solicitud de Servicio de Transporte	68
TABLA 21. Identificación Tareas. Selección de Cabezal.....	68
TABLA 22. Identificación Tareas. Selección Complemento.....	68
TABLA 23. Identificación Tareas. Revisión de los Equipos	69
TABLA 24. Identificación Tareas. Contratación Externa de Cabezal.....	69
TABLA 25. Identificación Tareas. Revisión de la Información de Equipo para el Viaje.....	69
TABLA 26. Identificación Tareas. Asignación de Conductor	70
TABLA 27. Identificación Tareas. Cobro Anticipo.....	70
TABLA 28. Identificación Tareas. Manifiesto de Viaje	70
TABLA 29. Identificación Tareas. Informe de Viaje Realizado	71
TABLA 30. Identificación Tareas. Informe de Reparación de Equipo	71
TABLA 31. Identificación Tareas. Asignación de Diésel.....	71
TABLA 32. Identificación Tareas. Informe de Gastos Imprevistos.....	71
TABLA 33. Identificación Tareas. Factura al Cliente	72
TABLA 34. Identificación Tareas. Factura al Cliente	72
TABLA 35. Diccionario de Datos.....	90
Tabla 36 Usuarios del Sistema	112
Tabla 37: Grupos del Sistema.....	113
Tabla 38: Usuarios del Sistema	114
Tabla 39: Usuarios a los Departamentos	115



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Elementos clave de un proceso de negocio.....	7
FIGURA 2. Modelo de referencia de workflow	7
FIGURA 3. Evolución BPM	13
FIGURA 4. BPM	13
FIGURA 5. Bussines Process Management Suites. Fuente (CLUB-BPM, BPM 360, 2009)	14
FIGURA 6. Ejemplo de diagrama de proceso	15
FIGURA 7. Ejemplo de Lane.....	16
FIGURA 8. Ejemplo de actividad	16
FIGURA 9. Ejemplo de flujo de Secuencia.....	17
FIGURA 10. Ejemplo de flujo de mensaje.....	17
FIGURA 11. Ejemplo de flujo de asociación.	17
FIGURA 12. Ejemplo de evento de inicio	18
FIGURA 13. Ejemplo de evento intermedio	18
FIGURA 14. Ejemplo de evento de fin	18
FIGURA 15. Ejemplo de Gateway exclusivo	18
FIGURA 16. Ejemplo de Gateway paralelo	19
FIGURA 17. Ejemplo de Gateway inclusivo eventos.....	19
FIGURA 18. Fase Metodología ESPE (Villasís Reyes, 2013)	20
FIGURA 19. Cronograma de Trabajo con las Principales Tareas	40
FIGURA 20. Cronograma de Trabajo Detallado.....	40
FIGURA 21. Arquitectura BonitaSoft.....	43
FIGURA 22. Arquitectura Alfresco	45
FIGURA 23. Arquitectura de Process Maker.....	48
FIGURA 24. Organigrama de la empresa SETRANSA	60
FIGURA 25. Flujograma del proceso de alquiler de transporte terrestre	73
FIGURA 26. WorkFlow Alquiler de Transporte Terrestre BPMN 2.0	74
FIGURA 27. Formulario Solicitud de Servicio de Transporte.....	75
FIGURA 28. Formulario Selección Cabezal	76
FIGURA 29. Formulario Revisión y Aprobación Cabezal	76
FIGURA 30. Formulario Contratación Externa Cabezal con su Conductor.....	77
FIGURA 31. Formulario Selección Complemento	77
FIGURA 32. Formulario Revisión y Aprobación Complemento	78
FIGURA 33. Formulario Asignación Conductor.....	78
FIGURA 34. Formulario Aprobación de Equipo y su Conductor para el Viaje	79
FIGURA 35. Formulario Cobro Anticipo	80
FIGURA 36. Formulario Asignación Combustible	81
FIGURA 37. Formulario Manifiesto de Viaje	82
FIGURA 38. Formulario Reparación de Equipo	83
FIGURA 39. Formulario Informe de Viaje Realizado.....	84
FIGURA 40. Formulario Informe de Gastos Imprevistos	85
FIGURA 41. Formulario Factura Cliente	86
FIGURA 42. Formulario Informe Gerente General	87
FIGURA 43. Administrador del Servidor.....	92
FIGURA 44. Características o Roles.....	92



FIGURA 45. Selección de Servidor.....	93
FIGURA 46. Roles del Servidor	93
FIGURA 47. Selección de funciones.....	94
FIGURA 48. Dialogo sobre el rol del servidor	94
FIGURA 49. Servicio de Rol	95
FIGURA 50. Estado de la instalación.....	95
FIGURA 51. Verificar que el servidor IIS se instaló.....	96
FIGURA 52. Administración de Internet Information Services (IIS)	96
FIGURA 53. Búsqueda de URL rewrite para su instalación.	97
FIGURA 54: Final de Instalación URL Rewrite.....	97
FIGURA 55: Creación de carpeta php5.6.x.....	98
FIGURA 56: agregar la ruta completa del sistema de instalación de PHP.....	99
FIGURA 57: Administración de Internet Information Service (IIS).....	100
FIGURA 58: Agregar asignación de modulo.	101
FIGURA 59: Llenado de Formulario.....	101
FIGURA 60: Agregar MySQL 5.5.....	102
FIGURA 61: Contraseña para la base de datos.....	102
FIGURA 62: Finalizar Instalación.....	103
FIGURA 63: Descarga Visual C++ 2012.....	103
FIGURA 64: Descompresión de ProcessMaker.....	104
FIGURA 65: Llenado de datos.....	104
FIGURA 66: Creación de Regla.....	105
FIGURA 67: Añadir los permisos.....	106
FIGURA 68: Introducción de permisos.....	106
FIGURA 69: Comprobación del servidor cumple con los requisitos.....	107
FIGURA 70: Rutas de acceso de los directorios.....	108
FIGURA 71: licencia de processmaker.....	108
FIGURA 72: configuración de conexión a la base de datos MySQL.....	109
FIGURA 73: Configuración área de trabajo de ProcessMaker.....	109
FIGURA 74: ProcessMaker se ha instalado correctamente.....	110
FIGURA 75: Creación de Usuarios.....	111
FIGURA 76: Relleno del formulario de usuario PM.....	111
FIGURA 77: Creación de Grupo.....	112
FIGURA 78: Creación de Grupo.....	113
FIGURA 79: Selección de grupo para asignar usuario.....	113
FIGURA 80: Asignación de los usuarios a los grupos.....	114
FIGURA 81: Creación de departamentos.....	115
FIGURA 82: Asignación de usuario a departamentos.....	115
FIGURA 83: Cargar imagen para logo.....	116
FIGURA 84: Selección de logo para aplicarlo.....	116
FIGURA 85: Selección del correo para configurarlo.....	117
FIGURA 86: Configuración de correo.....	117
FIGURA 87: Verificación de prueba de correo.....	117
FIGURA 88: Creación de calendario.....	118
FIGURA 89: Configuración de calendario.....	118
FIGURA 90: Creación de la Categoría de los Procesos.....	119
FIGURA 91: Guardar categoría del proceso.....	119



FIGURA 92: Cambio de idioma.....	119
FIGURA 93: Cargar archivo de traducción.....	120
FIGURA 94: Nombre y descripción del proceso.....	120
FIGURA 95: Creación de nuevo proceso.....	121
FIGURA 96: Descripción rápida de mapa de proceso.....	121
FIGURA 97: Lienzo del mapa de proceso.....	122
FIGURA 98: Menú de los objetos de proceso.....	122
FIGURA 99: Creación de Dynaform en blanco.....	123
FIGURA 100: Estación de trabajo de Dynaform.....	123
FIGURA 101: Creación de variable.....	124
FIGURA 102: Panel de propiedades del controlador.....	124
FIGURA 103: Diseño del Dynaform.....	125
FIGURA 104: Edición de código javascript.....	125
FIGURA 105: Guardar cambios del formulario.....	126
FIGURA 106: Arrastrar contenedor.....	127
FIGURA 107: Cambio de nombre del contenedor.....	127
FIGURA 108: Introducir los compartimientos.....	127
FIGURA 109: Arrastrar el evento de inicio.....	128
FIGURA 110: Herramienta rápida.....	128
FIGURA 111: Tarea nueva creada.....	128
FIGURA 112: Propiedad de la tarea.....	129
FIGURA 113: Asignación de Dynaform a tarea.....	129
FIGURA 114: Asignación de usuario o grupo a la tarea.....	130
FIGURA 115: Creación de nueva tarea.....	130
FIGURA 116: Creación de las compuertas.....	131
FIGURA 117: Conexión de compuerta a tarea.....	131
FIGURA 118: Propiedades de la compuerta.....	131
FIGURA 119: Fin del flujo.....	132
FIGURA 120: Flujo completo.....	132



1. Introducción

La persistencia, si bien ha dado muestras de que es un factor importante para el éxito de los negocios, en los tiempos modernos no es suficiente y debe ir acompañada de una estrategia clara y coherente, sustentada y apoyada en soluciones de gestión eficaces y eficientes en el desarrollo de los procesos de negocio.

Con el ingreso de nuevas empresas al sector de transporte en Nicaragua, SETRANSA se ve en la necesidad de innovar en sus procesos de gestión. Las herramientas Workflow representan una oportunidad factible para desarrollar proceso de innovación tecnológica que permitan a la empresa ser más competitiva, adquirir nuevos clientes, ya que esta tecnología permite mejorar tiempos de respuesta, el servicio al cliente y optimización el ciclo de los procesos.

Dentro de un proceso, la información tradicionalmente es manejada a través de cartas, fotos, documentos físicos, correos electrónicos, entre otros; dicha información presenta problemas tales como: desperdicio de papel, la pérdida de información, ocupar gran cantidad de tiempo en el ciclo del proceso y re-digitalización de documentos.

Es así como ha surgido la necesidad de ir mejorando las técnicas de gestión que de alguna manera alinean los objetivos planteados por cada una de las áreas con los objetivos estratégicos del largo plazo de la organización, ya que deben ser coherentes, cuantificables, medibles y auto evaluables frecuentemente, buscando que estos lineamientos no pierdan validez ni importancia y que las operaciones que se generan a interior de la organización integren y reflejen situaciones que fortalezcan e impacten positivamente a la empresa.

Es así como la tecnología Workflow permite automatizar, coordinar, controlar y monitorear la secuencia de las actividades necesarias para realizar un proceso del negocio, logrando incrementar considerablemente la eficiencia.



Este documento muestra inicialmente la introducción, objetivos, justificación, marco referencial, análisis de factibilidad, marco metodológico, plan de trabajo y análisis de la herramienta. Lo mencionado ha sido de vital importancia para poder continuar al siguiente paso.

Seguidamente en el documento se muestra cada una de las fases que se llevaron a cabo según la metodología ESPE la cual es el análisis, diseño e implementación del flujo de trabajo.

Al final del documento se muestran las conclusiones, recomendaciones, la Bibliografía y los anexos.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General:

Implantar un flujo de trabajo automatizado del alquiler de transporte pesado en la empresa Servicios de Transporte (SETRANSA), durante el segundo semestre de 2016.

2.2. Objetivos Específicos:

- Analizar el flujo de trabajo actual para el alquiler de transporte pesado, en el área de transporte.
- Determinar el Sistema BPM que más se adecue a los requerimientos del flujo de trabajo a implementar.
- Diseñar el flujo de trabajo automatizado del alquiler de transporte pesado.



3. Justificación

Hoy en día en la empresa SETRANSA (Servicio de transporte S.A.) sigue gestionando de forma manual la mayor parte de los procesos internos, careciendo de una comunicación fluida entre los departamento, lo cual provoca una serie de inconvenientes, tales como: reclamos por parte de los clientes, perdidas de documentos, retrasos en las gestiones diarias de trámites legales y trámites internos de transporte, retrasos de entrega, desconocimiento de la situación en que se encuentre cada trámite, etc.

Teniendo en cuenta que los documentos son la base de las transacciones de toda institución, se justifica totalmente la automatización de los procesos que involucran a los mismos, al comprobar que genera aumentos en la productividad de los empleados y en la eficacia y eficiencia de la institución.

La tecnología actual permite alejarse de los ambientes intensivos en papel, pero esta migración sólo puede ser guiada por soluciones que soporten un modelo híbrido. Esto significa que se soportan los diversos formatos que usan los empleados, tanto en papel como formas electrónicas, haciendo que este proceso sea transparente para el usuario.

La automatización de procesos en la institución reduciría los tiempos de ingreso e interacciones con datos de los trámites internos, además de facilitar la operación diaria, por ende la comunicación entre los departamentos. Estas ventajas, se verían reflejadas en la reducción de tiempos de respuesta a los clientes, respuestas automáticas personalizadas y muchos otros beneficios que soportan formas en PDF y HTML, estándares de la industria mundial.

Este proyecto va a ser un aporte científicos para estudiantes que desean ocupar este documento como una referencia para sus estudios. En cuanto a la viabilidad, se cuenta con la aprobación y visto bueno de parte de la gerencia general para realización de este proyecto y la implantación del mismo.



4. Marco Referencial

4.1. Marco Teórico

4.1.1. Origen Y Evolución del WorkFlow

Workflow no se originó como un método de trabajo en grupo, sino como una forma de reducir el tiempo y costo de llevar a cabo los procesos de negocios y asegurar que las tareas sean llevadas a cabo consistentemente para mejorar la calidad. El crecimiento en el uso del workflow fue, como en el groupware, soportado por la introducción de las LAN (redes locales) y el correo electrónico.

Las primeras aproximaciones a la automatización de las tareas de oficina a través del almacenamiento de copias digitales de documentos como cartas de clientes o facturas condujeron al desarrollo del workflow. Por ejemplo, compartir el procesamiento de reclamos de seguros entre un grupo de trabajo es natural una vez que esos reclamos son almacenados en un formulario digital.

Se puede decir que la tecnología de Workflow se basa sobre la asunción de que algunas cosas son realizadas más efectivamente por las computadoras que por las personas. Los humanos son buenos para tomar decisiones, innovar, identificar hechos inesperados. Pero usualmente no son eficientes en actividades tales como: buscar un documento entre cientos, tener presentes los vencimientos de las tareas que se tienen que realizar dentro de ciertos plazos, así como también el asegurarse de que el trabajo terminado pase de un lugar a otro respetando la secuencia definida.

Al igual que la evolución de la informática en general, la evolución del Workflow está ligada con el cambio en los objetivos centrales de cada época. Si se resume la evolución de la informática en las últimas cuatro décadas, se verá cómo han cambiado los objetivos a seguir de cada época.



En la década de los 60' y 70' el gran objetivo era resolver grandes cantidades de cálculo de manera eficiente. En los 80' se buscaba mejorar el manejo y administración de las bases de datos y en los 90' surge la necesidad de entender y poder manejar eficientemente el Workflow, de manera de poder sacarle el mayor provecho posible.

Miramos la actuación del Workflow dentro de estas tres etapas, se puede identificar lo que sería un Workflow Manual en la primera etapa, el Workflow Automatizado dentro de la segunda, y lo que ofrece el Workflow en la actualidad.

En el primer caso se puede apreciar que antes de que la informática se integrara al trabajo cotidiano, éste era realizado manualmente combinando toda la información en distintas carpetas. En este ambiente era bastante difícil determinar el estado de una determinada carpeta, así como también el hecho de determinar el proceso a seguir. Se manejaban grandes cantidades de documentos en forma manual, con los consiguientes errores humanos que traían aparejados dichos manejos.

Es posible entonces identificar un Workflow Manual inmerso en las tareas cotidianas de esa época. Surge a partir de ese momento la necesidad de remplazar las actividades manuales por actividades automáticas. Es decir, se busca tener un mayor control y coordinación sobre toda la información que se maneja para llevar a cabo las tareas de las empresas.

En los comienzos de la década del 80' se aprecia la existencia de diversos sistemas de información, donde se maneja y administra toda la información necesaria para llevar a cabo la producción de las empresas. Se ha logrado automatizar ciertas tareas, que antes se realizaban manualmente.

Se puede hablar por lo tanto de un Workflow Automatizado. A fines de esta década se busca mejorar el flujo de la información, el desafío que se plantea es obtener la información rápida y eficientemente. Surgen las necesidades de incrementar la eficiencia, optimizar la productividad, acortar los tiempos de procesos, tener un control sobre estos, así como también de reducir los costos y mejorar la gestión.



Todo esto como consecuencia del incremento de la competitividad y de la exigencia de mejores productos, dentro de un mercado que avanza a gran velocidad. (Cichocki, Helal, Rusinkiewicz, & Woelk, 1998)

4.1.2. WorkFlow

Los Workflows son sistemas que ayudan a administrar y automatizar procesos de negocios. Un Workflow puede ser descrito como el flujo y control en un proceso de negocio.

La WfMC (Workflow Management Coalition) define a los workflows como: “La automatización de un proceso de negocio, total o parcial en la cual documentos, información, o tareas son pasadas de un participante a otros a los efectos de su procesamiento, de acuerdo a un conjunto de reglas establecidas”.

Para la WfMC un proceso de negocio: “Es 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” (1995). (WfMC, 1995)

Entre los ejemplos de procesos de negocios tenemos: procesamiento de órdenes, reportes de gastos, procedimientos de producción, etc. Cabe mencionar que los workflows son solo un camino para la información, para reducir tiempo, dinero y esfuerzo en la ejecución de un proceso de negocio.

Las funciones más comunes que proporcionan los workflows son:

- Asignación de tareas al personal
- Aviso al personal de tareas pendientes
- Permitir la colaboración en la tareas comunes
- Optimización de recursos humanos y técnicos, alineándolos a la estrategia de la empresa.
- Agilización de los procesos del negocio y como resultado un mejor servicio al cliente.
- Control y seguimiento de dichos procesos.



Como se mencionó anteriormente, un workflow es un control de flujo de información en un proceso de negocio. Para poder identificar cada elemento dentro de cada workflow se puede utilizar el modelo de componentes de procesos de negocio (BPCM, Business Process Component Model). En la figura 1, se puede observar los elementos que forman a un proceso.

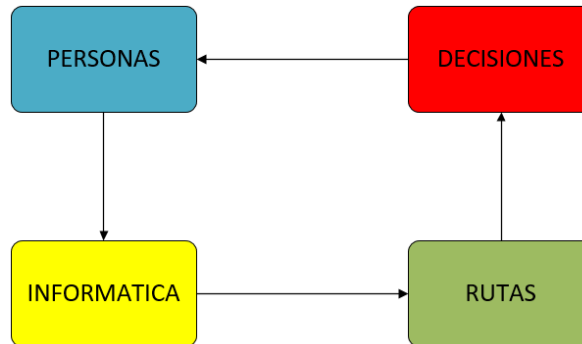


FIGURA 1. Elementos clave de un proceso de negocio

Estos cuatro elementos clave forman parte de los componentes de un proceso de negocio y por lo tanto de un workflow. (G. & V., 2002) .

4.1.3. Modelo de Referencia de WorkFlow

El modelo de referencia de Workflow mostrado en la figura 2, fue desarrollado por la WfMC para tener una estructura genérica en el desarrollo de aplicaciones de workflows, es decir un estándar.

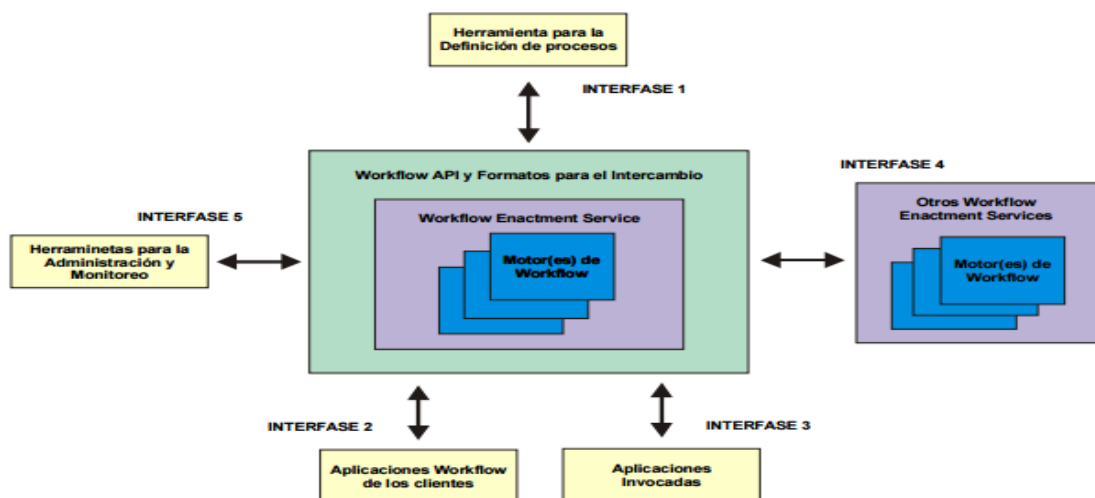


FIGURA 2. Modelo de referencia de workflow



El modelo de referencia de Workflow fue desarrollado a partir de estructuras genéricas de aplicaciones de Workflow, identificando las interfaces con estas estructuras, de forma que permita a los productos comunicarse a distintos niveles. Todos los sistemas de Workflow contienen componentes genéricos que interactúan de forma definida. Para poder tener cierto nivel de interoperabilidad entre los diversos productos de Workflow, es necesario definir un conjunto de interfaces y formatos para el intercambio de datos entre dichos componentes. A continuación de describe cada uno de los componentes e interfaces que conforman este modelo.

Motor de un WorkFlow (Workflow Engine)

Se encarga de la ejecución de los procesos definidos, además de controlar que durante la ejecución de los diferentes procesos, estos son realizados por los usuarios o aplicaciones asignadas. Permite el flujo de la información ya sea por intermedio de correo electrónico o intercambios de documentos entre los usuarios que intervienen en los diferentes procesos.

Servicio de Representación de Workflow (Workflow Enactment Service)

Este componente interpreta la descripción de procesos y controla las diferentes instancias de los procesos, secuencia de actividades, adiciona elementos a la lista de trabajo de los usuarios, e invoca aplicaciones necesarias. Todas estas tareas son hechas por uno o más motores workflow, los cuales manejan la ejecución de las distintas instancias de varios procesos.

La lista de trabajo forma parte de los datos del workflow ya que la interacción con los usuarios es necesaria en algunos casos, el motor workflow utiliza una lista de trabajo manipulada por un manejador de lista de trabajo para controlar la interacción. El motor deposita en la lista de trabajo los elementos a ser ejecutados para cada usuario. La lista de trabajo puede ser visible o invisible para los usuario dependiendo del caso, muchas veces se deja al usuario selecciona elementos y los procese en forma individual.



Interface de Programación de Aplicaciones de WorkFlow (WAPI)

Las WAPI pueden ser vista como un conjunto de API's (Application Programming Interface) y funciones de intercambio soportados por el servicio de representación de workflow. Las WAPI permiten la interacción del servicio de representación de workflow con otros recursos y aplicaciones.

Herramienta para la Definición de Procesos (interface 1)

Son las herramientas a utilizar para el análisis, modelamiento y definición de los procesos, son todas las tareas e información a utilizar en los diferentes flujos de trabajo.

Aplicación Workflow Clientes (interface 2)

Permite interactuar a los diferentes usuarios con el motor de workflow. La interfase entre una aplicación cliente de workflow y el motor workflow debe ser lo suficiente flexible en los siguientes puntos: identificadores de procesos y actividades, estructuras de datos y diferentes alternativas de comunicación.

Aplicaciones Invocadas (interface 3)

Esta interface está orientada a interactuar con agentes de una aplicación, o con toda la aplicación. Dichas aplicaciones deben estar orientadas al contexto general de un sistema de Workflow, es decir, deben poder interactuar directamente con el motor de Workflow.

La aplicación invocada es manejada localmente por un motor de Workflow, usando la información suministrada en la definición del proceso para identificar la naturaleza de la actividad.



Funciones de Interoperabilidad WAPI (interface 4)

Existen dos aspectos necesarios para la interoperabilidad:

- Alcance de la interpretación común de la definición de procesos que será realizada.
- Soporte en tiempo de ejecución para el intercambio de diferentes tipos de información de control y transferencia de los datos relevantes del workflow, y/o de las aplicaciones entre los distintos servicios de representación.

Herramienta de Administración y Monitoreo (interface 5)

El propósito de esta interface es permitir una vista completa del estado de flujo de trabajo, además de poder realizar auditorías sobre los datos del sistema. (G. & V., 2002)

4.1.4. Tipos de WorkFlow

Debido a la diversidad de procesos de negocio que existen dentro de las empresas, se tiene la siguiente clasificación para los workflow's: de administración y de colaboración.

- Workflow de administración (también denominado Workflow procedimental o Workflow de producción) que corresponde a procesos de negocios conocidos de la empresa y que está sujeto a procedimientos preestablecidos. En este caso, la dirección del Workflow es más o menos fija.
- Workflow de colaboración que se basa en un modelo de trabajo de grupo en el cual los protagonistas participan en la decisión de hacia dónde dirigir el Workflow. Aquí la dirección del workflow es dinámica. (G. & V., 2002)



4.1.5. Ventajas de los WorkFlows

A continuación conoceremos algunas razones por las cuales las organizaciones podrían considerar adoptar una solución workflow.

- Eficiencia en los procesos y estandarización de los mismos. Esto conduce a:
 - Una reducción de costos dentro de una empresa
 - La estandarización de los procesos lleva a tener un mayor conocimiento de los mismos, lo que a su vez conduce a obtener una mejor calidad de estos.
 - Administración de los procesos. Utilizando la tecnología de Workflow es posible monitorear el estado actual de las tareas así como también observar cómo evolucionan los planes de trabajos realizados. Permite ver cuáles son los embotellamientos dentro del sistema, es decir aquellas tareas o decisiones que están requiriendo de tiempo no planificado y se tornan en tareas o decisiones críticas.
- Asignación de tareas a la gente. La asignación de tareas se realiza mediante la definición de roles dentro de la empresa, eliminando la tediosa tarea de asignar los trabajos caso por caso.
- Recursos disponibles. Se asegura que los recursos de información (aplicaciones y datos) van a estar disponibles para los trabajadores cuando ellos lo requieran.
- Diseño de procesos. Se fomenta a pensar los procesos de una manera distinta a la tradicional forma jerárquica que se utiliza para diseñarlos en la actualidad.

Hay además muchos aspectos operacionales por los cuales es deseable contar con una tecnología de workflow ya que aspectos como la secuencia de tareas, quienes realizan dicha secuencia, los mecanismos de control y monitoreo, son implementadas en el software de workflow.

El workflow permite automatizar diferentes aspectos del flujo de la información: rutear los trabajos en la secuencia correcta, proveer acceso a datos y documentos, y manejar ciertos aspectos de la ejecución de un proceso.



La diversidad de procesos que puede haber en una organización nos lleva a pensar en la existencia de diferentes tipos de software de workflow. El workflow entonces, ofrece a una empresa la posibilidad de automatizar sus procesos, reducir costos y mejorar servicios. Parece ser obvio que son grandes beneficios. (G. & V., 2002)

4.1.6. Evolución del BPM

Hacia mediados de los 90's se popularizaron las plataformas de workflows que son herramientas que ayudan a orquestar flujo de trabajo humanos que facilitaban la colaboración. También a finales de los 90's se lanzan los primeros trabajos de administración de procesos de negocio como una disciplina pero sin el soporte de herramientas tecnológicas, en esto le seguían llevando una gran ventaja los workflows.

A inicios de los 2000's ya se existían las primeras herramientas de BPM que estaban muy enfocadas a procesos de integración entre sistemas que tenían capacidades para modelar los flujos, ejecutarlos e integrarse con las aplicaciones con capacidades muy básicas para el monitoreo de proceso.

No fue sino hasta mediados del 2000 cuando aparecen las primeras suites de BPM que permiten integrar en sus flujos de proceso a aplicaciones y a humanos permitiendo orquestar procesos más completos a través de varios sistemas y con mejores capacidades de monitoreo.

En la segunda mitad del 2000 es cuando nacen las suites de BPM (BPMS) que integran varias aplicaciones para propósitos específicos dentro de la disciplina como el Monitoreo de la Actividad de los Procesos (BAM), La Administración de las Reglas de Negocio (BRM) y Herramientas para el diseño y desarrollo de los flujos de proceso. (CLUB-BPM, El libro del BPM, 2011)



	Workflows 1999	BPM 1999	BPM 2000	BPM 2004	BPMS
Analyze and Modeling Process 	●	●	●	●	●
Execute Process 	●		●	●	●
Integration of People to automated Process 	●			●	●
Integration of Systems 			●	●	●
Process Monitoring 	○		○	●	●

FIGURA 3. Evolución BPM

4.1.7. Gestión de Procesos (BPM)

Se llama Gestión o administración por procesos de negocio (Business Process Management o BPM en inglés) a la metodología corporativa cuyo objetivo es mejorar el desempeño (Eficiencia y Eficacia) de la Organización a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben diseñar, modelar, organizar, documentar y optimizar de forma continua. O también como un conjunto de herramientas, tecnologías, técnicas, métodos y disciplinas de gestión para la identificación, modelización, análisis, ejecución y mejora de los procesos de negocio. Las mejoras incluyen tanto cambios de mejora continua como cambios radicales. (Vea figura 4).

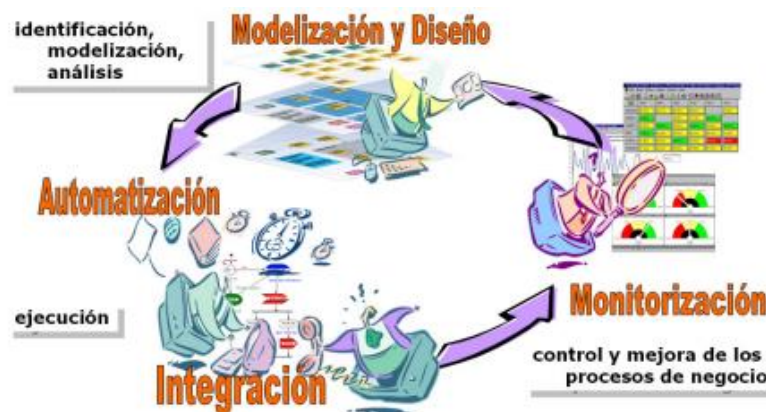


FIGURA 4. BPM



En BPM tenemos diferentes fases:

1. Análisis de Procesos: Analizar los procesos actuales o nuevos para conocer, como definirlos (definición de tareas, como ejecutar dichas tareas, quien realiza las tareas, donde se realizan, que datos utiliza, que reglas de negocio debe cumplirse...)
2. Diseño de procesos: Diseñar los procesos de negocio siguiendo la notación BPM.
3. Ejecución de los procesos de negocio: automatizar los procesos con un motor de workflow e integrar las aplicaciones y datos para que exista una orquestación adecuada.
4. Monitorización y Análisis: Monitorizar las actividades de negocio y relacionar la información de los procesos con la estrategia empresarial para conocer si nos encaminamos a los objetivos o no, y así tomar decisiones reactivas. (CLUB-BPM, BPM 360, 2009)

4.1.8. BPMS (Business Process Management Suite)

BPMS puede ser definido como: “Una nueva categoría de software empresarial que permite a las empresas modelar, implementar y ejecutar conjuntos de actividades interrelacionadas es decir, procesos de cualquier naturaleza, sea dentro de un departamento o permeando la entidad en su conjunto, con extensiones para incluir los clientes, proveedores y otros agentes como participantes en las tareas de los procesos” (vea figura 2). (Freund, Ruker, & Hitpass, 2014)

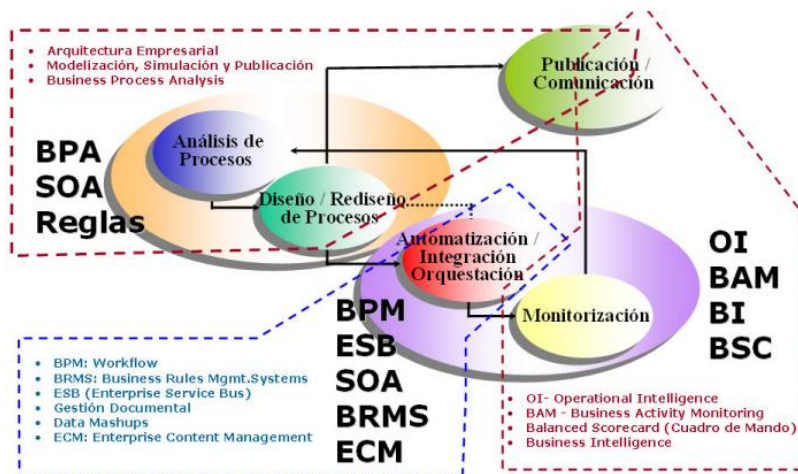


FIGURA 5. Business Process Management Suites. Fuente (CLUB-BPM, BPM 360, 2009)



4.1.9. BPMN (Business Process Modeling Notation)

Business Process Modeling Notation o BPMN (en español Notación para el Modelado de Procesos de Negocio) es una notación gráfica estandarizada que permite el modelado de procesos de negocio, en un formato de flujo de trabajo (workflow) (vea figura 6).

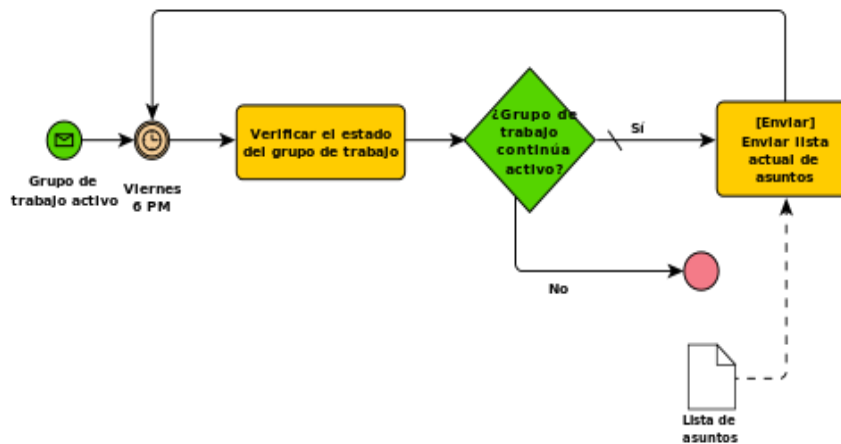


FIGURA 6. Ejemplo de diagrama de proceso

El principal objetivo de BPMN es proporcionar una notación estándar que sea fácilmente legible y entendible por parte de todos los involucrados e interesados del negocio (stakeholders). Entre estos interesados están los analistas de negocio (quienes definen y redefinen los procesos), los desarrolladores técnicos (responsables de implementar los procesos) y los gerentes y administradores del negocio (quienes monitorizan y gestionan los procesos).

En síntesis BPMN tiene la finalidad de servir como lenguaje común para cerrar la brecha de comunicación que frecuentemente se presenta entre el diseño de los procesos de negocio y su implementación.

BPMN versión 2.0: En 2009 salió al mercado la nueva versión, que cambia el nombre a “Bussines Process Modeland Notation”. Incluye una forma estándar basada en XML para la socialización o almacenamiento de los modelos y por tanto, facilita la portabilidad de los modelos entre herramientas. Además, añade soporte para nuevos tipos de diagramas y mejor soporte para las tareas de usuarios.



En esta nueva versión del lenguaje BPMN se amplía la sintaxis original de modelado de procesos de negocio para poder captar más detalles y describir una mayor variedad de procesos de negocio.

Los principales elementos de BPMN son:

- Un **pool** representa un participante en un proceso. Este actúa como un contenedor gráfico de las actividades que pueden ser ejecutadas por el participante.
- Un **lane** representa una participación lógica del pool, verticalmente u horizontalmente. Los lanes son usados para organizar y categorizar las actividades (vea figura 7).

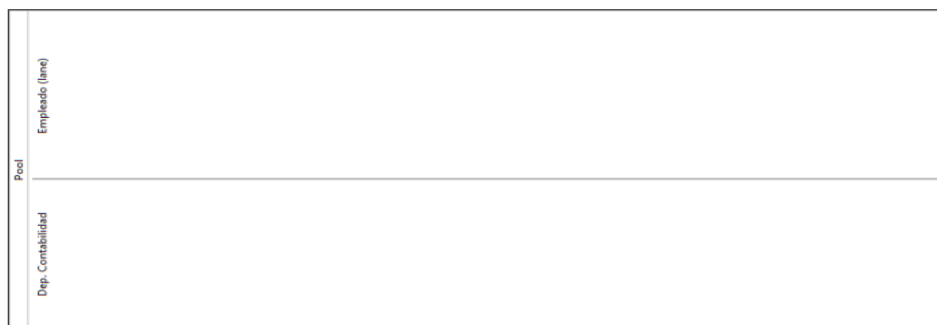


FIGURA 7. Ejemplo de Lane

- Una **actividad** se representa con un rectángulo redondeado y es un término genérico para el trabajo que un participante ejecuta dentro de un proceso de negocio. Una actividad puede ser atómica o compuesta. Los tipos que hay son: Tarea y Sub-Proceso. El Sub-proceso se distingue por una pequeña marca de suma en la parte central inferior de la figura (vea figura 8).

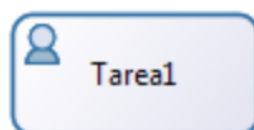


FIGURA 8. Ejemplo de actividad



- **Flujo de secuencia:** Se usa para mostrar el orden o secuencia de las actividades que son ejecutadas en el proceso (vea figura 9).

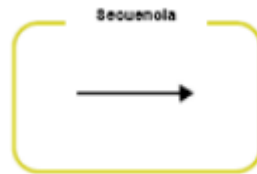


FIGURA 9. Ejemplo de flujo de Secuencia.

- **Flujo de Mensaje:** Se usa para mostrar flujo de mensajes entre dos participantes del proceso (dos pools separados en el diagrama representan dos participantes) (vea figura 10).



FIGURA 10. Ejemplo de flujo de mensaje

- **Flujo de Asociación:** Se usa para asociar datos, texto y otros artefactos con los objetos de flujo. Las asociaciones se usan para mostrar entradas y salidas de actividades (vea figura 11).



FIGURA 11. Ejemplo de flujo de asociación.

- **Evento:** Es algo que pasa durante el curso del proceso de negocio. Estos eventos afectan al flujo del proceso y suelen tener una causa o resultado. Hay tres tipos de eventos, basados en cuando afectan al flujo: inicio, intermedio y de término.

-



- **Evento de inicio:** Establece donde un proceso inicia su ejecución (vea figura 12).



FIGURA 12. Ejemplo de evento de inicio

- **Evento intermedio:** Establece puntos de ejecución intermedios en un flujo de proceso (vea figura 13).



FIGURA 13. Ejemplo de evento intermedio

- **Evento de fin:** Finaliza el flujo de un proceso bajo ciertas condiciones: envió de mensajes, gestión de excepciones, compensación, entre otros (vea figura 14).



FIGURA 14. Ejemplo de evento de fin

- **Una Gateway (compuerta):** Representa puntos de decisión en el proceso, para que el flujo sea condicionado y permita su direccionamiento sobre diversas rutas de ejecución. Se representa por la típica figura de diamante y se usa para controlar la divergencia o convergencia de la secuencia de flujo. Así, esto determina las decisiones, así como la creación de nuevos caminos, la fusión de estos o la unión. Los marcadores internos indicaran el tipo de control de comportamiento.
- **Gateway Exclusivo:** Solo una rama puede ser ejecutada (vea figura 15).

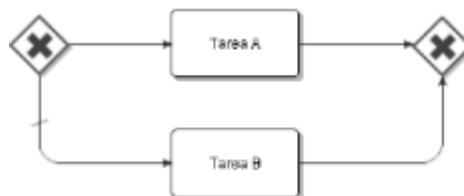


FIGURA 15. Ejemplo de Gateway exclusivo



- **Gateway Paralelo:** Todas las ramas pueden ser ejecutada (vea figura 16).



FIGURA 16. Ejemplo de Gateway paralelo

- **Gateway Inclusivo Eventos:** Una o más ramas pueden ser ejecutada (vea figura 17). (Freund, Ruker, & Hitpass, 2014)

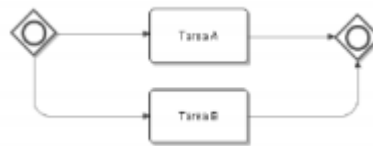


FIGURA 17. Ejemplo de Gateway inclusivo eventos

4.1.10. 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.

4.1.10.1. Fases Metodología ESPE

Según (Villasís Reyes, 2013) la metodología propuesta se compone de la siguiente es 3 fases:

- Análisis
- Diseño
- Implementación

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.



FIGURA 18. Fase Metodología ESPE (Villasís Reyes, 2013)

Fase de Análisis: En esta fase se detallan los objetivos y el alcance del proyecto. Así mismo se reúne toda la información necesaria para las siguientes fases, especificando cuáles serán las funcionalidades, estructura y contenidos del proyecto.

Fase de Diseño: El objetivo principal de esta fase es utilizar la notación de modelado de procesos de negocios BPMN, en la cual se representa gráficamente la información analizada en la fase anterior. Previamente se identifican los roles, y actividades, para realizar diagrama estructurado de procesos.

Fase de Implementación:

- **Instalación del Sistema BPM:** En esta fase se instala la aplicación, previamente se analiza el sistema operativo en el que se instalara la aplicación, para este tipo de sistemas se utiliza servidores, puede ser en Linux o Windows. Para la instalación se sigue varios procedimientos, esto depende del sistema BPM que se utilice. Dependiendo del sistema BPM que se utilice se necesita características específicas para cada uno de ellos, probablemente librerías complementarias.
- **Parametrizar el Sistema BPM:** Posteriormente a la instalación del sistema, se procede a adaptar todos los componentes para que la aplicación rinda de manera esperada, se debe importar el diagrama realizado en BPMN, o a su vez se puede rediseñar con las herramientas que incluyen en muchos casos el sistema BPM.



4.1.10.2. Fortalezas

Según (Villasís Reyes, 2013) las fortalezas de la Metodología son:

- Las técnicas utilizadas dan resultados indispensables con elementos significativos para el desarrollo y ejecución de los procesos.
- Facilita la planificación al implantar un Sistema BPM enfocándose principalmente en los tiempos de ejecución de cada proceso.
- Es adaptable a cualquier herramienta de desarrollo BPM.
- Los métodos son de fácil aplicación y con resultados inmediatos.
- Permite el registro de la información obtenida en cada fase.
- Se puede aplicar en procesos complejos en tiempo reducido.

4.1.10.3. Debilidades

Realizando un análisis del autor de esta metodología, las debilidades encontradas son las siguientes:

- La metodología ESPE puede requerir elementos extra, para la implementación de algunos procesos.
- No cuenta con una fase específica que permita el monitoreo y optimización en los procesos aplicados (Villasís Reyes, 2013)

4.2. Marco Contextual

4.2.1. Reseña Histórica

SETRANSA es una empresa que nace en la ciudad de Managua en 1972, como empresa familiar y se forma cuando un grupo de personas ven la necesidad de atender a la comunidad con un servicio de transporte de carga pesada.

Inicialmente esta empresa se forma con una flota pequeña de cabezales, rastras y contenedores y busca pequeños contratos principalmente con empresarios que necesitan este servicio.



De manera bastante constante innovando el servicio de transporte terrestre a nivel local y departamental. De esta manera se adquirió prestigio. Inicialmente se transportaba maderas y granos básicos.

En el año 1989 se decidió su mayor crecimiento iniciando el transporte de productos para licores con la empresa victoria ahora conocida como CCN (Compañía Cervecera Nacional) y clientes naturales. Su buena salud comercial y financiera se debe a su gran compromiso por atender adecuadamente a sus clientes.

4.2.2. Misión

Brindar un servicio de excelente calidad en la transportación de carga, cumpliendo con los estándares de seguridad, garantía y tiempos de entrega pactados con los clientes, para lo cual contamos con un equipo humano y tecnológico de alta calidad.

4.2.3. Visión

Ser la empresa de transporte de terrestre con mayor cobertura y mercado a nivel nacional. Cubriendo las principales rutas de Nicaragua. Cumpliendo cabalmente las necesidades, requerimientos, expectativas de los clientes, tiempos de entrega, manteniendo costos competitivos dentro de este mercado.

4.2.4. Servicios que Realizan

SETRANSA transporta cargas de diferentes naturalezas, como son: aceite vegetal, melaza, combustible, línea blanca, equipos de trabajo pesado, etc. Este traslado se realiza desde el punto de partida hacia el destino final de la carga.



4.3. Marco Histórico

Por medio de la realización de entrevista al dueño de la empresa de SETRANSA (Septiembre 20, 2016), se pudo constatar que no se han desarrollado aplicaciones similares dentro de la empresa por lo cual se puede afirmar que el sistema Workflow propuesto es de interés y pertinencia para la institución referida ya que éste le permitirá mejorar su nivel y competitividad tecnológica en comparación con otras instituciones dentro de su mismo campo.

Cabe destacar, que en esta revisión no se han encontrado suficientes investigaciones sobre sistema automatizado de procesos de transporte terrestre en Nicaragua que estén relacionadas directamente con el tema; es decir, la investigación científica sobre empresas de transporte es muy escasa o no existe. De los antecedentes detectados relacionados con la presente investigación, mostrados desde la cobertura internacional a la local, se tienen:

1. **Diego González Carvajal (s.f. Madrid)** realizo un proyector fin de carrera titulado “Diseño e implementación de un sistema de aprobaciones basados en workflow”, Este proyecto de fin de carrera tiene como objetivo diseñar, desarrollar e implementar un flujo de aprobaciones basado en un WorkFlow, y con esto conseguir automatizar, agilizar, centralizar y controlar dicho proceso.

El caso presentado, está centrado en la automatización de aprobaciones de ofertas a nivel interno entre dos unidades de negocio de la empresa Hewlett-Packard. Para realizar el proyecto fue utilizado SharePoint que es una potente herramienta de Microsoft para la compartición de documentos a nivel empresarial y que permite crear Workflows para poder gestionar la información de entrada. El resultado del proyecto fue satisfactorio ya que se consiguieron todos los objetivos, y el funcionamiento cumplió todas las especificaciones requeridas.

2. **Carlos Joseph Mera Gómez, Francisco Miguel Ramirez Mendez (2004, Guayaquil- Ecuador)** realizaron una tesis de graduación titulada “Implementación de una herramienta workflow para la automatización de procesos entre las unidades académicas y administrativa de la ESPOL”.



El proyecto a exponerse, diseña e implementa un Workflow para el modelamiento y automatización de procesos. El software incluye tres módulos: el primero es uno de modelamiento de procesos, el segundo es el motor de ejecución de trámites y el tercer módulo es el de consultas de estado de trámites. La herramienta está diseñada para poder ser ejecutada ya sea como una aplicación cliente-servidor o por intermedio del browser.

- 3. Luis Carlos Borbón, José Vicente Villareal, (Enero 2005 Bogotá)** realizaron un proyecto de grado titulado “Estudio de factores para la implementación de soluciones de flujos de trabajo (workflow)”, el presente documento es el resultado de un estudio de los factores que deben tenerse en cuenta para implementar soluciones de flujos de trabajo (workflow).

La idea fue concebida luego de indagar en la utilización de tecnologías colaborativas (groupware), como: servicios de correspondencia, mensajería instantánea, videoconferencia, aprendizaje virtual y tecnologías workflow. Una vez revisado el amplio rango de beneficios y la creciente utilización de estas soluciones, se enfocó la investigación en soluciones de flujos de trabajo, por sus características de apoyo a los procesos y a las actividades cotidianas en las organizaciones.

- 4. Dora Cecilia Alulema Dávila (Noviembre del 2011, cuenca)** realizó una tesis para la obtención del título titulado “Análisis, Diseño e Implementación de una aplicación Workflow para el seguimiento de procesos de los servicios que ofrece el Área de Comercialización de la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur.”.

Si se desea introducir un proceso workflow dentro de la empresa, se debería analizar a fondo cuales son los atributos, datos y procesos que sufrirían cambios dentro de la migración debido a que el Sistema SICO de la Empresa es amplia y fue desarrollada hace algún tiempo atrás, lo que ocasiona una diferencia bien avanzada de ciertas funciones o propiedades entre Genexus 7.5 y la versión Genexus X, generando una serie de errores que deben ser controlados de la mejor forma posible.



5. **VANESSA GÓMEZ LIZANDRA (18 noviembre 2013 Valencia)** realizo un trabajo final de carrera titulado “La implantación de un sistema workflow para la mejora en gestión de compras del grupo ANECOOP”, El presente Trabajo Final de Carrera habla de cómo incorporar y porqué es necesario un sistema Workflow en la organización de la empresa, en este caso concreto, se aborda el tema de la implantación para la gestión de compras del Grupo Anecoop.

6. **NATALIA GARCIA MENENDEZ (Junio 2014, Oviedo)** realizo un trabajo final de maestria titulado “implantación de un workflow en la universidad de Oviedo”, El impacto principal para la Universidad será la puesta a disposición de todos sus servicios públicos y trámites administrativos de forma electrónica, con los requisitos que establece la Ley: información, descarga y envío de formularios cumplimentados, pago telemático, seguimiento del trámite por sus sucesivas fases y finalización del procedimiento sin requerir la personalización del ciudadano en las dependencias universitarias, salvo circunstancias muy determinadas.

Además, los sistemas de información de la Universidad deberían incluir facilidades proactivas, tales como aviso de necesidad de iniciar el procedimiento o cumplimentación automática de los datos en poder de la Universidad. En el diseño de estos servicios se llevará a cabo la simplificación de los trámites administrativos con el fin de reducir su carga administrativa.

Los antecedentes de proyectos investigativos descritos anteriormente se retomaron para profundizar en el conocimiento de la temática y su relevancia actual, así como para definir el cronograma de trabajo y aprovechar las experiencias para el diseño e implementación del flujo de trabajo.

5. Marco Metodológico

Para el desarrollo del presente trabajo, se definió el marco metodológico, en él se describe el tipo de investigación y las técnicas e instrumentos de recolección de datos.



5.1. Tipo de Investigación

De acuerdo con los objetivos propuestos en el siguiente estudio, la investigación se enmarca dentro de la modalidad del proyecto factible, apoyado en una investigación de campo de tipo transversal/descriptiva y revisión documental.

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan la información o los datos en un solo momento, en un tiempo único. Tiene como propósito describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o generalmente más variables y proporcionar su descripción. (Namakforoosh, 2005)

De acuerdo con el manual de trabajo de grado de maestría y tesis doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el proyecto factible consiste: “en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer necesidades de una institución o grupo social. La propuesta debe tener apoyo, bien sea en una investigación de cambio, o en una investigación de tipo documental; y puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2006)

De acuerdo a la descripción de lo que es un proyecto factible, se puede argumentar que la presente investigación se ajusta a esta modalidad, ya que, en una primera fase se recopilaron los datos de manera directa en las distintas Gerencia de la Empresa SETRANSA, alquiler de equipos para el sector transporte, lo cual permitió realizar un análisis de la situación actual de los procesos operativos del alquiler de sus equipos.



Se seleccionaron los departamentos de Administración, Stock vehicular y conductores, Estación de combustible y de taller para automatizar el proceso de alquiler ya que, estos departamentos funcionan interrelacionadas. En segundo lugar, en base a los resultados obtenidos se propuso el desarrollo de un Sistema Workflow para automatizar como ya se dijo, el proceso de alquiler de equipos para viajes nacionales.

5.2. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Información

Las técnicas de recolección de datos son las distintas maneras utilizadas para obtener la información de utilidad en la presente investigación, tales como: datos, procedimientos, opiniones, tareas, entre otras. Estas informaciones se obtiene mediante los instrumentos descritos por Sabino como cualquier recurso del que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. (Sabino, 1992)

En consecuencia en la presente investigación se utilizaron como técnicas de recolección de datos: la observación directa, la entrevista y algunos documentos. Como instrumentos, se utilizaron una guía de observación, una entrevista respectivamente.

5.2.1. La Observación Directa

Según Arias la técnica de observación directa es una estrategia usada por el investigador para obtener las informaciones necesarias, de manera directa y según los objetivos específicos que se persiguen en la investigación (Arias, 1999).

En el presente trabajo se utilizó esta técnica ya que interesaba conocer la realidad del desarrollo de los procesos operativos que se ejecutaban, así como, conocer el material utilizado para la realización de las funciones de cada departamento y el personal que realiza el proceso de estudio. La observación directa evidenció las necesidades de automatización, así como, los requerimientos que podrían mejorar el flujo de datos.



5.2.2. La Entrevista

Según Namakforoosh se entiende por entrevista al proceso de interrogar y hacer preguntas a una persona con el fin de captar sus conocimientos y opiniones acerca de algo con la finalidad de realzar alguna labor específica con la información captada. (Namakforoosh, 2005)

En el presente trabajo se elaboró una entrevista conformada por un conjunto de preguntas, la cual fue directamente realizado a los jefes y empleados de los departamentos que conforman el proceso de estudio seleccionado a fin de conocer el funcionamiento del sistema actual, la organización del sistema, las tareas desarrolladas, las funciones de los empleados y sus respectivas responsabilidades.

A efectos de conocer la opinión sobre los procesos operativos de los empleados de cada uno de los departamentos que conforman el proceso de estudio se diseñó una entrevista, con preguntas de fácil respuesta y con un costo mínimo de tiempo a fin de que el entrevistado proporcionara la información más concreta posible la cual fue administrada por los investigadores.

5.2.3. Fuentes Documentales

Se consideró importante leer y analizar también las fuentes documentales de la empresa, que consistió en la revisión de documentos físicos manejados en los procesos operativos que llevan los distintos departamentos. Esto permitió obtener y recopilar información de interés para el estudio.

5.2.4. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

La técnica de análisis de datos representa la forma de cómo es procesada la información recolectada. Ésta se puede procesar de manera cualitativa o cuantitativa. En este trabajo de grado se utilizará la forma cualitativa.

Para Sabino el análisis cualitativo se refiere al estudio analítico de la información recogida a través de la observación directa, las entrevistas y los documentos consultados. (Sabino, 1992)



El análisis se realizó cotejando las informaciones que se refieren a un mismo aspecto. Una vez realizada la observación directa, analizadas las respuestas de las entrevistas aplicadas a los empleados y jefes de los Departamentos involucrados se procedió a la agrupación de las respuestas de acuerdo con su contenido.

5.2.5. Análisis e Interpretación de los Resultados

En la interpretación de los resultados obtenidos se aplicó el análisis de contenido de las informaciones cualitativas obtenidas en las que se consiguieron ideas y opiniones generadas en cada una de las preguntas realizadas a los empleados y jefes. Los departamentos involucrados utilizan la herramienta de office para sus procesos cotidianos.

A continuación se muestran las ideas más resaltantes obtenidas de la guía de Observación y de cada una de las preguntas de las encuestas:

Guía de observación:

A través de la observación directa de los diferentes departamentos de la empresa, se observó en un primer momento que los Departamentos que tenían mayor interrelación en el desarrollo de sus tareas eran las de Administración, Taller y Estación de Combustible. Por esta razón la observación se centró en estas tres últimas.

Fundamentalmente se observó lo siguiente:

1. Tanto las funciones y las tareas descritas en los documentos de la empresa se corresponden exactamente con las funciones y tareas descritas por cada uno de los empleados que las realizan en sus respectivos cargos.
2. Se utiliza las herramientas que ofrece office para tareas diarias.
3. Se observó poca comunicación entre los departamentos.
4. Falta de responsabilidad laboral de los empleados en la realización de los informes a entregar.



5. En el presente, las Gerencias seleccionadas no cuentan con un Sistema automatizado Workflow.

Preguntas de la entrevista y análisis de las respuestas:

Pregunta A.1. Perfil del cargo:

Respuestas: De los entrevistados dueño 1, gerente general 1, departamento de administración 12, Equipos y Choferes 5, Taller 4, Bodega 3, Estación de combustible 2. En total son 28.

Pregunta A.2. Cantidad de personas que laboran en los diferentes Departamentos.

Repuestas: Total 67: Gerente general, Departamento de administración 10, Equipos y Choferes 40, Taller 10, Bodega 4, Estación de combustible 2.

Pregunta A.3. Principales tareas diarias. Repuestas:

Departamento de administración:

- Elaborar flujo de caja
- cobro de anticipo
- manifiesto de viaje
- pago de empleados
- recepción y archivo de documentos
- Controlar la ejecución presupuestaria
- Emisión de cheques
- Facturación
- Atención al cliente
- Reportes al gerente general

Departamento de equipos y choferes

- supervisar gremio de conductores
- Reportes al gerente general
- velar por el parqueo de los equipos
- Selección de conductores
- Selección de cabezales
- selección de contenedor



Departamento taller:

- Chequeo, mantenimiento, reparación d los equipos de transporte
- Informar al departamento de administración de cualquier reparación
- Realizar reportes para el gerente general y administración

Bodega:

- Compras, almacenamiento y asignación de repuestos
- Control de inventario de repuestos y lubricantes
- Reporte al gerente general y administración

Estación de combustible:

- Llenar los tanques de combustibles a los equipos de transporte
- Reporte al gerente general y jefe de administración
- Control de la entrada y salida de combustibles

Interpretación:

A través de las repuestas se puede deducir que es una empresa grande en que todos los empleados participan en mayor y menor medida en todas las tareas que realiza la empresa. La mayor carga de las tareas diarias que se realizan en la empresa la lleva el departamento de administración ya que es la encargada de la gestión de los movimientos.

Pregunta B.1. ¿En el desarrollo diario de sus tareas utiliza la computadora?

Repuesta: La mayor parte de los entrevistados manifestaron utilizar la computadora para realizar sus tareas diarias, salvos con algunos departamentos que todavía lo realizan de forma manual.

Pregunta B.2. ¿Realiza algunas de estas tareas en forma manual?

Repuesta: Los departamentos que todavía realizan sus registros de forma manual son taller, equipos y choferes y estación de combustible.

Pregunta B.3. ¿Realiza alguna tarea en forma automatizada?

Respuesta: Todos los departamentos expresaron negativamente, menos el de bodega ya que cuenta un sistema de control de inventario.



Pregunta B.4. ¿Cree usted que se podrían automatizar algunas de estas tareas?

Repuesta: La mayor parte de los entrevistados respondieron que sí, la tarea que más destaco es la del proceso de alquiler de vehículos de transporte.

Interpretación:

De acuerdo con las repuestas obtenidas sobre las tareas realizadas en la empresa y el sistema manual utilizado se podría pensar en la implementación de un sistema automatizado para la realización de los procesos de la empresa.

Pregunta B.5. ¿Cuáles serían las ventajas de la automatización de algunas de sus tareas?

Respuestas: Todos manifestaron la necesidad de un sistema que haga y genere lo que se pretende en lo concerniente al alquiler de transporte y de la necesidad de establecerlo.

Pregunta B.6. ¿Las tareas que usted realiza en su departamento se relacionan a través de aplicaciones informáticas con otros departamentos?

Repuesta: Los entrevistado señalaron que todos sus tareas se encuentran interrelacionados con los demás departamentos, pero la comunicación no es automatizada.

Pregunta B.7. ¿En la realización de sus tareas hay comunicación automatizada con algún compañero de su departamento?

Repuesta: Todos expresaron interrelacionarse pero, no se cuenta con un sistema automatizado para ello.

Pregunta B.8. ¿Qué piensa usted de la automatización de algunas de las tareas de la empresa que usted labora?

Repuesta: Todos se refirieron a las ventajas de la automatización en términos de ayuda a la gestión de la administración de la información, seguridad y eficiencia.

Estas informaciones fueron enriquecidas con los datos obtenidos mediante la observación directa y la revisión de los documentos constituidos por la empresa.



Conclusiones

Según los hallazgos encontrados se evidencio que la empresa SETRANSA tiene algunas debilidades en los departamentos involucrados (administrativo, taller, estación de combustible), principalmente por la falta de una adecuada comunicación entre todos los empleados de estos departamentos y el control de las tareas que se realizan a diario.

De todo lo anterior, se visualiza la oportunidad de mejorar las debilidades encontradas, haciendo uso de un software de Gestión de Flujos de trabajo que permita el diseño e implementación de las tareas cotidianas de los departamentos involucrados en el proceso de alquiler de transporte.

5.3. Modelo de entrevista y observación directa

5.3.1. Guía de observación

Nombre de la empresa: SETRANSA.

Lugar: Detrás del hospital Lenin Fonseca

Fecha: 20 de Septiembre del 2016

Departamentos: Todos lo que conciernen.

Objetivo: Estudiar las características de los procesos operativos que desarrolla cada uno de los departamentos de la empresa antes mencionada a fin de determinar las deficiencias, necesidades y oportunidades de mejoramiento.

Nombre del Departamento:

1. Números de empleados.
2. Nombre de los cargos.
3. Número de personas que trabajan en esos departamentos.
4. Número de personas que trabajan en esos procesos manuales exclusivamente.
5. Número de personas que trabajan en esos procesos automatizados.
6. Número de personas cuyas tareas están vinculadas con otras personas de la misma gerencia de forma automatizada.



7. Número de personas cuyas tareas están vinculadas con otras gerencias de forma automatizada.
8. Cuáles tareas están vinculadas con otros departamentos
9. Número de procesos manejados por varios departamentos
10. Cuáles procesos están vinculadas con otros departamentos

5.3.2. Modelo de entrevista

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Lic. En Ciencias de la Computación

20 de Septiembre 2016

Objetivo General

Implantar un Sistema Workflow del proceso operativo de alquiler de camiones para la Empresa SETRANSA del sector de transporte.

Objetivo Específico

Diagnosticar la situación actual de los procesos que desarrolla cada uno e identificar los procesos no automatizados que se desarrollan en la Empresa objeto de estudio.

A. Perfil del Cargo

1. Nombre de su Cargo:
2. ¿Cuántas personas laboran en la gerencia en la que usted labora?
3. ¿Cuáles son sus principales tareas diarias?

B. Tareas Manuales/ Automatizadas

1. ¿En el desarrollo diario de sus tareas utiliza la computadora?
2. ¿Realiza alguna de estas tareas en forma manual? ¿Cuáles? ¿Por qué?
3. ¿Realiza algunas de estas tareas en forma automatizada? ¿Cuáles? ¿Por qué?



4. ¿Cree usted que se podría automatizar alguna(s) de estas tarea(s)? ¿Cuáles?
5. ¿Cuáles serían algunas ventajas de la automatización de alguna de sus tareas?

Objetivo Específico

Estudiar las características de los procesos operativos que desarrolla cada una de los departamentos de la Empresa antes mencionada e identificar aquellas que en la ejecución de los procesos guardan estrecha interconexión.

6. ¿Las tareas que usted realiza en su departamento se relacionan a través de la informática con algún(os) otro(s) departamento(s)? ¿Con cuáles departamentos?
7. En la realización de sus tareas hay comunicación automatizada con algún(a) compañero(a) de su Departamento. ¿cuánt@s?
8. ¿Qué piensa usted de la automatización de algunas de las tareas de la empresa en la que usted labora?

9. Análisis de Factibilidad

El análisis de la factibilidad de un proyecto de investigación se debe realizar para cualquier tipo de investigación científica que comprenda costos, tiempos operativos y procesos. Por lo antes mencionado el estudio de la factibilidad se divide en tres tipos: factibilidad técnica, operativa y económica. Estos se describen a continuación:

9.1. Análisis de Factibilidad Técnica

Kendall y Kendall, expresan que para la factibilidad técnica, “El analista debe encontrar si los recursos técnicos actuales pueden ser mejorados o añadidos, en forma tal que satisfagan la petición bajo consideración.”. (Kendall & Kendall, 2005)

La factibilidad técnica se aplica para verificar los equipos y tecnologías que se disponen para el desarrollo del sistema. Actualmente se cuenta con el equipo y las tecnologías que a continuación se describen:



➤ **Software**

En cuanto al software se cuenta con todas las aplicaciones que se requieren para la implantación del sistema. Las estaciones de trabajo operan bajo un ambiente Windows. En la tabla 1 se presenta dicho software.

Cantidad	Descripción
	Sistema Operativo Windows 7 Ultimate 32 Bits
	Office 2013
	Antivirus Eset NOD 32
	Navegador Chrome 54
	Lector Foxit phantomPDF 7.3
	Visio Professional 2013
	Project Standard 2013

TABLA 1. Disponibilidad de software

➤ **Hardware**

En cuanto al hardware se observó que no se contaba con todos los requerimientos para poder implementar el sistema ya que faltaba un servidor, maquinas en algunos departamentos debido a que anteriormente lo hacían manualmente y no era necesario el uso de ello.

Cantidad	Descripción
6	Computadoras de escritorio con 500GB HDD, Procesador Dual Core, RAM 2 GB DDR, Lector Optico, Targeta Asrock wolfdale 1333-D667 R2.0
6	Teclados USB
6	Mouse Óptico USB
6	Monitores 19 pulgadas
1	Cableado estructurado con internet
1	Impresora compartida HP LaserJet Pro M252

TABLA 2. Disponibilidad de Hardware



9.2. Análisis de Factibilidad Económica.

Según Kendall y Kendall: la factibilidad económica considera lo siguiente:”El tiempo propio y el del equipo de sistemas, el costo de hacer un estudio de sistema completo (incluyendo el tiempo de los empleados con los que se trabajará), el costo del tiempo de los empleados del negocio, el costo estimado de hardware y el costo estimado del software y/o desarrollos de software.” (Kendall & Kendall, 2005)

La factibilidad económica se aplica para verificar si los beneficios que se obtendrán del sistema desarrollado se equiparan con los costos que generará el desarrollo del mismo.

RECURSOS HUMANOS						
No.	Cargo	Costo Horas \$	Horas / Día	Días / Trabajar	Sueldo neto	Carga Social 26%
1	Ing. Sistema (Líder de Proyecto)	12	4	60	\$2,880.00	\$748.80
1	Analista/Diseñador	9	6	60	\$3,240.00	\$842.40
1	Programador	8	8	40	\$2,560.00	\$665.60
1	Técnico en Redes	8	8	20	\$1,280.00	\$332.80
1	Ayudante de Técnico de Redes	5	8	20	\$800.00	\$208.00
1	Ing. Sistemas (Instalación de Servidor)	14	6	30	\$2,520.00	\$655.20
Total					\$13,280.00	\$3,452.80
RECURSOS TECNOLÓGICOS						
HADWARE						
No.	Descripción	Costo Individual		Costo Total		
2	Computadora de escritorio Tarjeta Madre GYGABYTE GA-H81M-H, Procesador I3-4170, 3.7 GHZ, Memoria 4GB DDR3, HD 500GB	\$294.99		\$589.80		
1	Servidor DELL T130 Intel Xeon/E3-1220/v5/8GB/2*1TB/ T131E30821T	\$999.00		\$999.00		
2	Notebook DELL INSPIRON 14-358 i5-4210U/4GB/ 500GB	\$ 0		\$ 0		
1	Caja de cable UTP NEXXT CAT-6 Color Azul	\$115.00		\$115.00		



60	Conectores Rj-45 CAT 6	\$0.33	\$19.80
2	Organizador Horizontal NETSYS- SINGLE SIDE -1U	\$24.99	\$49.98
2	Switch NEXXT 24 port 10/100 110V	\$49.99	\$49.99
30	Canaleta NETSYS 1 ¼ DUCT 6FT BLANCA	\$5.99	\$119.80
2	PATCH PANEL QUEST CAT 6E 24 PORT	\$51.99	\$103.98
10	Face Plate 2 puertos Blanco	\$0.82	\$8.20
2	Monitor Dell E1916HV 18.5"	\$115.32	\$230.64
2	Gabinete NETSYS 6UR	\$218.49	\$436.98
SOFTWARE			
1	Visio Professional 2013	\$0	\$0
1	Project Standard 2013	\$0	\$0
1	Office Profesional 2013	\$0	\$0
1	Eset Nod 32 Smart Security 9.0	\$0	\$0
1	Windos Server 2012 R2	\$1,764.00	\$1,764.00
		Subtotal	\$4437.18
		Iva	\$665.577
		Total	\$5102.757
RECURSOS MATERIALES			
No.	Descripción	Costo Individual	Costo Total
1	Materiales de oficina	\$50.00	\$50.00
1	Impresiones	\$50.00	\$50.00
20	Transporte a la empresa	\$20.00	\$400.00
20	Viáticos	\$4.00	\$80.00
3.5	Infraestructura (luz, agua, etc.)	\$ 100.00	\$350
3.5	Comunicación (Internet, Telefonía Fija y Movil)	\$ 150.00	\$525
		Total	\$1455

TABLA 3. Factibilidad Económica Detallada

FLUJO DE PAGO	
RECURSOS	COSTOS
Recursos Humanos	\$ 13,280.00
Recursos Tecnológicos	\$ 5102.757
Recursos Materiales	\$ 1455
Imprevisto (10%)	\$ 1983.7757
Total	\$ 21,821.53

TABLA 4. Costos Generales



Ubicación Geográfica	
Distancia del Proyecto (km)	16
Precio por Visita	\$ 10
# Viajes Programados	20

TABLA 5. Ubicación geográfica.

COSTO OPERACIONAL		
DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL CON IMPREVISTO
Anticipo 40%	\$ 7,935.1028	\$ 8,728.613
Pago Intermedio 30%	\$ 5,951.3271	\$ 6,546.459
Monto Restante 30%	\$ 5,951.3271	\$ 6,546.459
Total	\$ 19,837.76	\$ 21,821.53

TABLA 6. Costo Operacional

9.3. Estudio de Factibilidad Operativa

Los autores Kendall y Kendall, indican que la factibilidad operacional “depende de los recursos humanos disponibles para el proyecto, e involucra proyectar si el sistema operará y será usado una vez que esté instalado.”. (Kendall & Kendall, 2005)

La factibilidad operativa se aplica para verificar las posibilidades de que luego de implementado el sistema se utilice el mismo y también el hecho de que algunos usuarios puedan oponer resistencia al cambio.

Considerando el cambio que ocasiona la sustitución de un procedimiento totalmente manual a un sistema automatizado, es necesario instruir previamente al personal de la empresa, los cuales son los que manipularan el sistema.

El sistema propuesto permitirá agilizar los procesos operativos de la empresa ya que el sistema a desarrollar es crear un workflow entre los departamentos que manejen estos procesos operativos tomando en cuenta rutas, las reglas y los roles entre los departamentos implicados.



10. Plan de Trabajo y Cronograma.

En este apartado se va a detallar mediante un diagrama Gantt y el listado de las tareas la planificación del proyecto, correspondiente a las principales tareas. Para la realización del mismo se ha utilizado el programa Microsoft Office Project 2013.

10.1. Diagrama de Gantt donde se puede ver las principales tareas.



FIGURA 19. Cronograma de Trabajo con las Principales Tareas

10.2. Diagrama de Gantt completo.

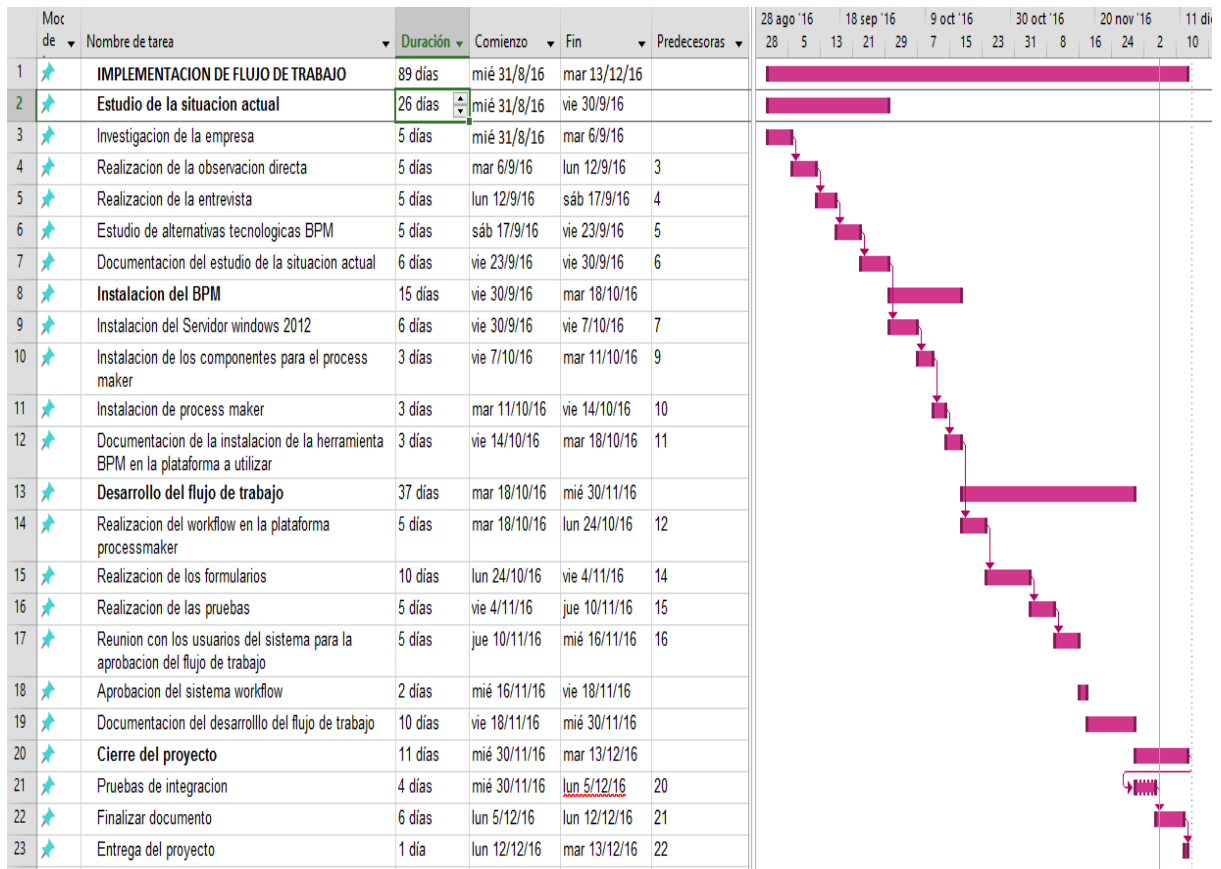


FIGURA 20. Cronograma de Trabajo Detallado.



10.3. Descripción de la Planificación.

En los diagramas se puede observar que la duración del proyecto será de 100 días. Divididas en un total de 4 fases.

10.3.1. Prime fase: duración 26 días

La primera fase engloba todo sobre el estudio de la situación actual de la empresa. En esta fase se realizó la investigación a profundidad de la empresa, recopilando información sobre sus actividades diarias, la misión, visión de la misma y una pequeña reseña histórica de la fundación.

Así también se recopila información del flujo de trabajo a automatizar, realizando una observación directa, entrevistas, y recopilación documental generada en el proceso realizado a los departamentos participantes. Se recopiló información de las suites BPM que están en el mercado de código abierto para posteriormente realizar un análisis exhaustivo para encontrar la que más se adaptada a los criterios establecidos.

10.3.2. Segunda fase: duración 15 días

En la segunda fase se realizó la instalación de la herramienta para el modelado del flujo de trabajo para su implementación. En esta fase se reunió la información necesaria para saber los requerimientos de hardware y software para la instalación en la plataforma y así proceder a las instalaciones necesarias para la elaboración del proyecto.

10.3.3. Tercera fase: duración 37 días

En esta fase se desarrolló del flujo de trabajo. Además se indagó información acerca de la modelación de flujos y la implementación del mismo, también se realizaron las pruebas correspondientes a la herramienta y al flujo de trabajo automatizado de alquiler de transporte pesado.



10.3.4. Cuarta fase: duración 11 días

En esta fase se procedió al cierre del proyecto. En este se terminó la documentación, las pruebas de integración y la entrega del proyecto completo a la empresa.

11. Análisis de Herramienta BPM para el Desarrollo de este Proyecto.

Para la realización de este proyecto detallaremos las características, ventajas y desventajas de algunas herramientas BPM, con el fin de que en el desarrollo del mismo, se determine la mejor herramienta que se ajuste a las necesidades del mismo; para iniciar se propuso Process Maker, pero se analizará otras opciones, se investigará tres plataformas Open Source para el BPM, e inicialmente lo que se puede mencionar acerca de estas herramientas.

11.1. Descripción de Herramientas

11.1.1. Bonita Open Solution

11.1.1.1. Descripción

BonitaSoft es una herramienta que permite realizar el diseño de procesos de una manera gráfica que sus últimas versiones utiliza el estándar BPMN 2.0, posee una interfaz de usuarios finales sencilla y de fácil manejo. Es una herramienta muy completa para la elaboración de procesos, permite la creación de formularios y la conectividad con los servicios web via SOA (*Service Oriented Architecture*) lo que permite interconectar con otras aplicaciones ERP(Enterprise Resource Planning), CMS(Content Management System) y servicios de correo electrónico.



Arquitectura

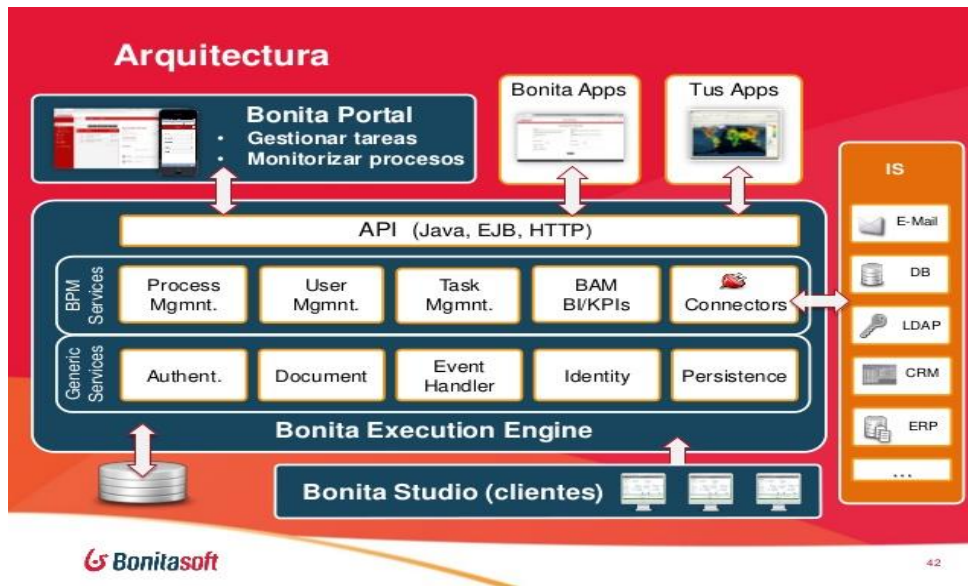


FIGURA 21. Arquitectura BonitaSoft

La arquitectura de BonitaSoft se encuentra dividida en tres módulos Bonita Studio, Bonita BPM engine (motor bpmn) y Bonita experiencia (vea figura 18).

Bonita Studio: En este módulo el usuario puede crear gráficamente los diferentes procesos de negocios basados en el estándar BPMN. Permite la integración con sistemas de correo electrónico, gestores de bases de datos, etc. Por intermedio de conectores preestablecidos, además permite la creación de los formularios web para las tareas de usuario de forma gráfica.

Bonita BPM Engine: Es un conjunto de API desarrolladas en Java que permiten al usuario interactuar con las actividades que conforman un proceso.

Bonita User Experience: Presenta a los usuarios finales que interactúan dentro de un proceso específico a través un portal web semejante al del correo electrónico las actividades que tienen que realizar.



Características:

- Código abierto, gratuito.
- Liviano y personalizable.
- Compatibilidad BPMN 2.0
- Interfaz fácil de usar
- Rápida y estable
- Permite la importación de procesos desde otras herramientas
- Permite integrar procesos con reglas de negocio
- Posee conectores desarrollados por la comunidad de Bonita Soft

Estándares utilizados: Maneja el estándar BPMN 2.0, lo que permite establecer un lenguaje común entre los usuarios técnicos y funcionales.

Licencia: Posee la versión community y varias versiones comerciales como son Team Work, Efficiency y Performance, al contratar una versión comercial se obtiene soporte técnico profesional, además de tener una mayor cantidad de funcionalidades para desarrolladores como para los usuarios finales.

11.1.1.2. Ventajas

- Software muy completo, que permite una alta parametrización y adaptabilidad a las necesidades del usuario.
- Facilidad para el diseño de procedimientos, con el interfaz gráfico de Bonita Studio.
- Accesibilidad al código y amplia documentación, ejemplos y librerías ya desarrolladas.
- Integración con múltiples conectores con otros sistemas Alfresco, Liferay, etc.



11.1.1.3. Problemas e Inconvenientes

- Lentitud y algunos fallos en la aplicación de desarrollo Bonita Studio.
- Entre los principales problemas encontrados para la realización de estas pruebas, la dificultad para conocer cuál es la correcta instalación o modo de trabajo del sistema (como librería, como servicio web, etc.) y la mejor forma de instalar dicho software en entornos de explotación.
- Gestión de usuarios externos: autenticación de los usuarios y conexión con LDAP. (grupo-bonitasoft, s.f.)

11.1.2. Alfresco

11.1.2.1. Descripción

Alfresco es un sistema de administración, además presenta una característica muy interesante que es la gestión documental, nos permite tener organizado los documentos por categorías y en carpetas, se puede realizar una búsqueda incluso dentro de los documentos accediendo de una manera rápida y organizada.

Alfresco es desarrollado con la tecnología Java lo que lo hace un sistema multiplataforma además de trabajar con los principales gestores de base de datos como son Oracle, MySQL, PostgreSQL, entre otros.

Arquitectura

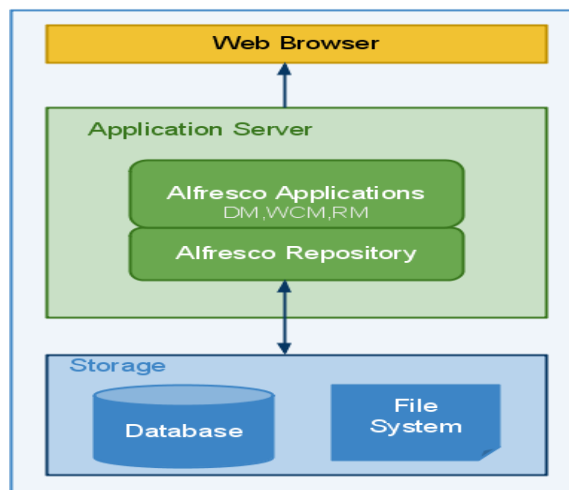


FIGURA 22. Arquitectura Alfresco



La arquitectura de Alfresco está basada en una típica aplicación web en java, pues esta implementada sobre una arquitectura de 3 capas (vea figura 19).

Capa Usuario: En Alfresco el usuario accede generalmente por medio de un navegador web, a la interfaz de usuario de Alfresco sean estos Gestión Documental o Share (entorno colaborativo), las interfaces pueden variar dependiendo de los componentes instalados.

Capa de Aplicación: Es este servidor se encuentran todas las aplicaciones que permite el usuario interactuar con Alfresco, como la gestión documental o share, servidor ftp, además permite realizar la búsqueda de documentos mediante el servidor apache Lucene.

Capa de Datos: Es el servidor de base de datos que utiliza Alfresco que puede ser Oracle, MySQL, postgresQ, etc. Y un sistema de archivos.

Características:

- Permite la gestión documental
- Permite la gestión de contenido web creación de aplicaciones a la medida
- Es un sistema multiplataforma
- El manejo de los documentos por versiones
- Los flujos de trabajo están basados en BPM activiti
- Permite la importación de flujos de trabajo realizados a la medida de la necesidades de la empresa
- Es posible realizar las búsquedas de los documentos mediante el servidor lucene
- Es posible manejar documentos de Microsoft Office y Open Office
- Es un software multilenguaje

Estándares Utilizados: Alfresco utiliza BPMN 2 que es un estándar que se utiliza para el modelado de los procesos de negocios, permite visualizar de una manera gráfica cada fase de los diferentes procesos que intervienen dentro de una empresa, este estándar es utilizado por la mayoría de herramientas BPM.



Licencia: Alfresco en sus versiones community y Enterprise utiliza la licencia LGPL de código abierto y estándares abiertos la diferencia entre las dos versiones es que en la versión Enterprise ofrece soporte comercial y propietario a gran escala.

11.1.2.2. *Ventajas*

- Añade continuamente **nuevas funcionalidades:** integraciones (SAP, SharePoint, Salesforce, etc.), análisis de datos o flujos de trabajo, entre otros.
- Alfresco One incluye una instancia de Alfresco en la nube, dando opciones para una gestión de contenidos sólida de forma **híbrida**.
- Alfresco Community es la **edición gratuita** para desarrolladores, entornos de testeo o pequeñas instalaciones.
- Gran comunidad de **foros de soporte** y resolución de dudas.
- El **precio de su licencia** es de los más bajos respecto a otros gestores de contenido similares.

11.1.2.3. *Problemas e Inconvenientes*

- Alfresco está pensado para organizaciones grandes que manejen un volumen importante de documentos, no es indicado para organizaciones pequeñas.
- Para lograr un **rendimiento aceptable** hace falta un **servidor de amplia capacidad**.
- Tener un entorno de alta disponibilidad puede **aumentar el coste total de la propiedad** (TCO) al añadir las licencias al hardware necesario.
- Complejidad de ajustes a necesidades específicas para cada organización, para lo cual se requiere personal calificado e instruido en los diferentes lenguajes y plataformas existentes. (grupo-alfresco, s.f.)



11.1.3. ProcessMaker  **ProcessMaker**
Workflow Simplified

11.1.3.1. Descripción

Es una herramienta de gestión de negocios (BPM) de código abierto que nos permite diseñar y automatizar procesos, formularios, los cuales son utilizados para la toma de decisiones y aprobaciones de los diferentes procesos de negocio de una empresa. Es un software diseñado especialmente para su implementación en pequeñas y medianas y medianas empresas.

Arquitectura

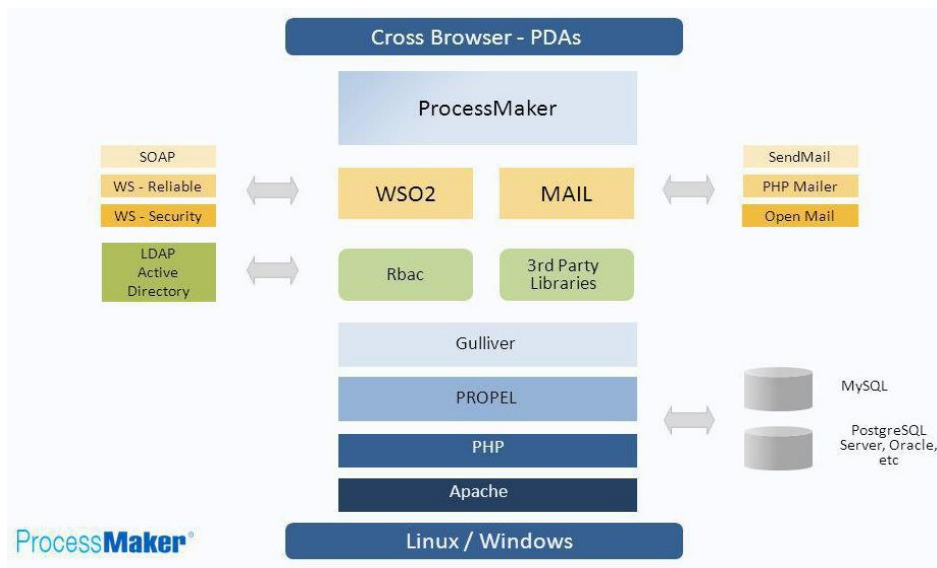


FIGURA 23. Arquitectura de Process Maker

La arquitectura de ProcessMaker descrita en la figura 23 muestra una estructura típica de un servidor web utiliza:

Linux/ Windows	Sistema Operativo
Apache	Servidor web
Php	Lenguaje de programación
Mysql, PostgreSQL, etc	Base de datos

TABLA 7. Estructura Web Process Maker



Capa de datos: Esta herramienta es desarrollo en un ambiente web, el acceso a la herramienta de creación de procesos como también a la aplicación por parte de los usuarios finales se los realiza mediante navegadores web, se puede acceder desde Internet Explorer, Mozilla Firefox, Chrome.

Propel: es una especie de framework de mapeo-relacional, pues permite la conversión de datos de un lenguaje de programación orientado a objetos en PHP a datos según el sistema de base de datos. Propel permite el acceso a diferentes bases de datos que son soportados por ProcessMaker.

Gulliver: Es un framework de código abierto que permite el desarrollo de aplicaciones y servicios web en el lenguaje de programación PHP basados en el modelo MVC (Modelo Vista Controlador).

Rbac: Es una herramienta que viene preinstalada, que permite la administración de los roles de los usuarios.

Soap Api: Es una api que permite la administración de los servicios con SOAP.

Servidores de correo: PrcessMaker tiene 2 motores de correo electrónico el primero mediante las funciones de correo electrónico que es preestablecido en PHP y el segundo PHPMailer es una clase que presenta características más complejas para el envío de correo electrónico como son envió de archivos adjuntos, configurar con varios tipos de servidores SMTP.

Características:

- No es necesario tener experiencia en programación, para crear flujos de los procesos, posee una interfaz fácil arrastrar y soltar.
- Esta herramienta puede ser utilizada en Linux como Windows.
- Permite la creación de triggers de una manera relativamente fácil, permitiendo realizar cálculos complejos dentro de los procesos.
- Herramienta desarrollada en PHP.
- Permite su implementación sobre diferentes bases de datos como son Oracle, MySQL, PostgreSQL y SqlServer.
- Presentan reportes de desempeño de los procesos.



- Posee un diseñador de formularios llamado Dynaforms, permite al usuario su creación de una manera rápida y sencilla sin necesidades de tener conocimientos en programación.

Estándares utilizados: ProcessMaker utiliza un estándar propio para diseñar los procesos del negocio.

Licencia: El código de ProcessMaker es común para las ediciones community y Enterprise se encuentra bajo la licencia GNU Affero General Public License, que quiere decir que los usuarios tengan acceso al código fuente, puedan modificarlo pero el resultado del mismo cumpla con los requisitos de la licencia.

11.1.3.2. Ventajas

- Bajo costo.
- Software libre.
- Fácil de implementar: 100% basado en web
- Agrega valor a software empresarial existente:
 - API Web Services permite interconectar fácilmente con otras aplicaciones como ERP, CRM, CMS, DMS, Email y software de colaboración.
- Interfaz intuitiva (diseño Drag and Drop).
- Todas las herramientas en un solo producto (diseñador, formularios, administrador, etc.)
- Escalable para miles de usuarios.
- Ímpetu extenso del cliente y la comunidad.

11.1.3.3. Problemas e Inconvenientes

- Manejo de un “poll de asignaciones”, ya que no puedes asignar una actividad a varios usuarios sino a un único usuario.
- La versión COMMUNITY es muy limitada.
- Para el proceso de privados, se necesita usar la versión ENTERPRISE.
- Se necesita Internet o un servidor 24/7 para acceder a la herramienta, (grupo-processmaker, s.f.)



11.2. Elección de la Herramienta BPM

El análisis de nuestro proyecto fue retomado del proyecto graduación de Congo Gullpa & Roldan Robles con el título de “Perfeccionamiento y automatización de los procesos de tramites estudiantes y docentes en la escuela de ciencia”, que establecía un método para el análisis de las herramientas BPM.

Para efectuar el análisis comparativo de las herramientas que se seleccionaron que usan BPMN se identificaron diferentes criterios que se orientaron de acuerdo al uso, instalación, modelado y posibilidades de seguimiento. Los criterios usados en esta investigación son: tipo de licenciamiento, proceso de instalación, posibilidad de ejecutar los procesos, módulos que ofrece cada herramienta, formatos de exportación, posibilidad para validar diagramas, facilidad de uso, dificultades, trayectoria en el mercado y versión soportada de BPMN.

11.2.1. Tipo de Licenciamiento

El tipo de licenciamiento se refiere a si la herramienta es gratuita o si es necesario incurrir en algún tipo de inversión para su obtención.

11.2.2. Proceso de Instalación

Este criterio especifica los requisitos mínimos a nivel de hardware o software que se necesitan para la instalación de la herramienta.

Por otro lado, este criterio también determina la facilidad en el proceso de instalación, determinando si se requiere de algún tipo de habilidad para hacerlo en un sistema de cómputo, o bien si se puede trabajar bajo una plataforma específica sin necesidad de efectuar algún tipo de descarga.



11.2.3. Posibilidad de ejecutar los procesos

Este criterio determina la facilidad que posee la herramienta para exportar los modelos hacia lenguajes o herramientas de ejecución. Además de analizar la posibilidad de verificar cada uno de los procesos independientemente del tipo que sean.

11.2.4. Módulos que ofrece cada herramienta

Determina el repositorio de elementos disponibles de cada herramienta, los cuales incluyen por ejemplo: diagramas, procesos, mapas, planos, entre otros.

11.2.5. Formatos de exportación

Este criterio se encuentra directamente ligado con la posibilidad de ejecutar procesos en donde se determina la facilidad para exportar la información. En este caso, se determina cuál es el formato resultante de la exportación.

11.2.6. Posibilidad para validar diagramas

La posibilidad para validar diagramas determina la capacidad que tiene una herramienta para detectar errores en el modelo basado en las reglas generales que se deben cumplir.

11.2.7. Facilidad de uso

Cuando se habla de este criterio se está haciendo alusión a lo amigable o no que pueda ser una herramienta para su usabilidad. Por otro lado, se refiere a lo concerniente con la disposición de manuales o tutoriales que puedan facilitar su utilización.



11.2.8. Dificultades

Las dificultades se refieren a los diferentes problemas o inconvenientes que se pueden presentar mientras se está haciendo uso de la herramienta. Estas dificultades pueden ser de cualquier índole, tales como: fallas en la interfaz gráfica de usuario, ausencia de elementos, documentación, entre otros.

11.2.9. Trayectoria en el mercado

Es el reconocimiento que existe de la herramienta en el mercado, específicamente en el mercado local, analizando el año de creación y si aún sigue vigente su uso.

11.2.10. Versión que soporta de BPMN

Este criterio especifica la versión BPMN soportada por la herramienta. Se aclara que a pesar de que la investigación es del año 2011 y que para esa fecha se trabajó con versiones anteriores BPMN, en este artículo se efectuaron las modificaciones pertinentes para usar el mismo modelo pero bajo las versiones más actualizadas del BPMN.

11.3. Resultados

En el trabajo se analizaron de forma general y siguiendo los criterios ya mencionados previamente,

algunas herramientas relevantes en el mercado para la gestión de los procesos de negocio, estas herramientas son: Bonita Soft, ProcessMaker y Alfresco.

La selección de las tres herramientas se fundamentó en el hecho de la facilidad de acceso a éstas y que todas corren bajo sistema operativo Windows, el cual es más utilizado en entornos empresariales.



La gran mayoría de las herramientas son de carácter community y Enterprise. A continuación (Tabla 2) se presenta la comparación de las tres herramientas y los criterios que se consideraron. En la tabla 7 se puede apreciar además de los criterios, la casa de software matriz de cada una de las herramientas. Se aclara que se trabajó con las últimas versiones estables de cada una.

Nombre/Criterios	Bonita Soft	Alfresco	ProcessMeker
Versión	7.3	5.21	3.0.1.8
Casa de Software Matriz	Bonita Community	Alfresco Activity	ProcessMaker Community
Tipo de Licenciamiento	Gratuito	Gratuito	Gratuito
Proceso de instalación	La solución está compuesta por cuatro componentes: Bonita ExecutionEngine, Bonita Studio, Bonita FormBuilder y Bonita UserExperience. Se instalan: Un cliente pesado para la edición de procesos y el Servidor donde se despliegan todos los procesos y que contiene el portal de BPM. Entorno de desarrollo Java	El proceso de instalación es simple gracias a un instalador fácil de usar, con versiones del software disponible para ambas plataformas, Linux y Windows y con un soporte multilinguaje. Entorno de desarrollo Java	El proceso de instalación es simple gracias a un instalador fácil de usar, con versiones del software disponible para ambas plataformas, Linux y Windows. ProcessMaker se basa en el popular stack libre LAMP (Apache/MySQL/PHP).
Posibilidad de ejecutar procesos	Permite la ejecución de procesos y la exportación hacia otras herramientas.	Permite la ejecución de procesos y la exportación.	Permite la ejecución de procesos y la exportación.
Módulos que ofrece	Combina tres soluciones en una: un estudio innovador para procesos de modelación, un	Activiti Engine: un archivo JAR sencillo que contiene la máquina virtual de procesos (Process Virtual Machine) y la implementación del	Rest API: son utilizadas por desarrolladores que deseen integrar ProcessMaker con otra aplicación web o standalone, y para administradores que



	<p>poderoso motor de BPM y workflow, y un avance de usuario de interface</p>	<p>lenguaje de procesos BPMN;</p> <p>Activiti Probe: una consola de administración del sistema que controla y ejecuta Activiti Engine;</p> <p>Activiti Explorer: una aplicación de usuario final sencilla para gestionar la lista de tareas y ejecutar las tareas de los procesos;</p> <p>Activiti Modeler: una herramienta de modelado de procesos BPMN 2.0 basada en navegadores compatibles con Ajax y diseñada para analistas empresariales.</p>	<p>deseen desarrollar interacciones con el servidor de ProcessMaker.</p> <p>Diseñador de Procesos: El Diseñador Procesos de ProcessMaker es una herramienta intuitiva de modelado de procesos BPM 2.0 que funciona con un simple "drag-and-drop".</p> <p>Diseñador de Formularios Responsivo: El nuevo Diseñador Dynaform es intuitivo y fácil de usar. Las nuevas características hacen que sea fácil crear formularios sin escribir ningún código.</p> <p>Dashboards & KPIs: proveen un panorama completo de la productividad de los procesos y empleados a los administradores que toman las decisiones.</p>
Formato de exportación	<p>Múltiples formatos para exportación de imágenes: Exporta los diseños de procesos en pdf, jpeg, png, bmp, gif y svg.</p> <p>Módulos de procesos de importación: Importa módulos de procesos definidos en BPMN2, JBPM3 y XPDL.</p>	<p>Módulos de procesos de importación: Importa módulos de procesos definidos en BPMN2.</p>	<p>Módulos de procesos de importación: Importa módulos de procesos definidos en BPMN2.</p> <p>Importar/exportar DynaForms en formato JSON</p>
Posibilidad para validar diagramas	<p>Cuenta con mensajes de error y advertencias que aparecen cuando una tarea no es configurada</p>	<p>Cuenta con un validador de diagramas el cual es mostrado a la hora de guardar el modelo</p>	<p>Cuenta con un validador de modelos que se diferencia de los demás por incluir reglas de</p>



	apropiadamente o falta algún dato		validación que incluyen BPEL
Facilidad de uso	Agradable a la vista. Presenta colores para los objetos. Se puede modificar el tamaño y la letra. El uso de conectores es sencillo. Se puede poner texto entre ellos.	Amigable. Brinda libertad en la parte gráfica del modelado; es intuitiva y fácil de usar.	Cuenta con una guía de usuario completa que brinda ayuda útil, pero en ocasiones, no coincide la versión del HELP con la de la herramienta
Dificultades	Entre los principales problemas encontrados para la realización de estas pruebas, la dificultad para conocer cuál es la correcta instalación o modo de trabajo del sistema (como librería, como servicio web, etc.) y la mejor forma de instalar dicho software en extornos de explotación.	Complejidad de ajustes a necesidades específicas para cada organización, para lo cual se requiere personal calificado e instruido en los diferentes lenguajes y plataformas existentes.	Manejo de un “poll de asignaciones”, ya que no puedes asignar una actividad a varios usuarios sino a un único usuario.
Trayectoria en el mercado	Es una empresa de software creada en el 2009	Es una empresa de software creada en el 2005	Es una empresa de software creada en el 2000
Versión soportada BPMN	BPMN 2.0	BPMN 2.0	BPMN 2.0

TABLA 8. Comparativo entre herramientas de apoyo a la BPM

11.4. Conclusiones

Del análisis comparativo se puede concluir que: Las soluciones más completas son Bonita y ProcessMaker. Para la elección de la herramienta adecuada se ha tomado en cuenta que para iniciar un proyecto nuevo dentro de una organización, es necesario contar con información técnica actualizada y abundantes ejemplos que puedan ayudar a cómo se construir rápidamente aplicaciones BPM.



En el caso de Bonita tenemos: La documentación disponible es muchas veces confusa y bastante pobre. Los métodos desarrollados no están documentados en javadoc.

Contrario a ProcessMaker que: La documentación es extensa, entendible y está disponible en español. Es posible encontrar varios ejemplos en Internet. ProcessMaker cuenta con algunas ventajas adicionales sobre las soluciones analizadas: La interfaz de usuario es totalmente intuitiva. Es fácil de entender y manejar, por lo cual cualquier usuario con conocimientos básicos de informática puede utilizarlo sin complicaciones.

No es necesaria demasiada programación para implementar proyectos. Para la realización del presente trabajo se optará por la utilización de ProcessMaker ya que por lo anteriormente señalado es la solución más completa en lo que a Open Source se refiere y adicionalmente se ajusta a las necesidades de este proyecto.

12. Metodología

12.1. Fase de Análisis

Se utilizó como herramienta principal la entrevista, la observación directa y fuentes documentales de la cual se obtuvo información que permitió tener una idea general del proceso al cual se va a aplicar la solución. Después de una entrevista individual y observación directa se pudo obtener las fases del proceso que son necesarias en la automatización, así mismo se obtuvieron ideas claras de lo que se puede y no se puede hacer.

12.1.1. Levantamientos de Requerimientos.

12.1.1.1. Descripción de las Necesidades.

SETRANSA a pesar de ser una empresa de transporte que goza de muy buena reputación entre sus afiliados y clientes, de manera interna cuenta con una debilidad y es que los flujos de trabajo son llevados a cabo de manera manual lo que hace que la comunicación entre cada área se vea ralentizada.



12.1.1.2. Priorización de las Necesidades

- Realizar un flujo de trabajo que involucre a cada miembro de la organización interna, sin subestimar la jerarquía actual.
- Automatización de dicho flujo de trabajo de manera interna.
- Cada informe de parte de cada miembro del flujo de trabajo debe de ser indispensable para el de mayor jerarquía de esta manera no se subestimara la procedencia interna de dicha información.

12.1.2. Análisis del Flujo de Trabajo.

El propósito de SETRANSA es la brindar servicio de alquiler de transporte terrestre a clientes naturales y empresas. Por lo cual, el área vital de esta empresa es la de Transporte. Para el presente proyecto se abordará en el área de Transporte el flujo de trabajo correspondiente al alquiler de transporte terrestre.

12.1.2.1. Flujo de Trabajo de Alquiler de Transporte Terrestre.

DESCRIPCIÓN

1. El flujo de trabajo se inicia con la solicitud de servicio de transporte por el cliente al cual se le pide los datos concernientes, dicha solicitud tiene una validez de 3 días hábiles para la confirmación del servicio al cliente.
2. Luego el flujo continúa con la selección del cabezal y del contenedor.
3. Después se procede con el chequeo del cabezal y contenedor, de encontrarse con alguna anomalía el flujo retorna al proceso de selección respectivamente.
4. Posteriormente se asigna el cabezal y contenedor para el viaje a realizar.
5. Seguidamente se asigna el conductor para el equipo antes seleccionado.
6. Prontamente se procede al cobro del anticipo al cliente de un 40% del monto total.
7. Se realiza el manifiesto de viaje.
8. Se mantiene el monitoreo del equipo durante la realización del viaje.
9. Una vez entregada la carga, se procede con el retorno del equipo y el reporte del viaje realizado.



10. Posterior a los procesos antes mencionados se hace efectiva la factura por la estación de combustible detallado por el viaje realizado.
11. Se elabora un informe de gastos imprevistos.
12. El flujo finaliza con la realización de la factura al cliente, de la cual recibe informe el gerente general.
13. En dado caso de no cumplirse el punto 2 en lo que respecta al cabezal, se procede a averiguar la disponibilidad de contratación externa. De ser afirmativa posee ya un conductor asignado y el flujo se mueve al paso 2 en lo que respecta al contenedor.
14. Dado el caso de no cumplirse el punto 13 se procede con un aviso al cliente de falta de recursos para el movimiento solicitado y fin del flujo.
15. Si en el momento de la ejecución del punto 8 se recibe información de desperfecto mecánico se procede al proceso de reparación del equipo para luego pasar el punto 9 siguiendo la continuidad del flujo.



12.1.2.2. Cargos que Intervienen en los Procesos

La estructura de la división de transporte terrestre de SETRANSA se presenta a continuación:

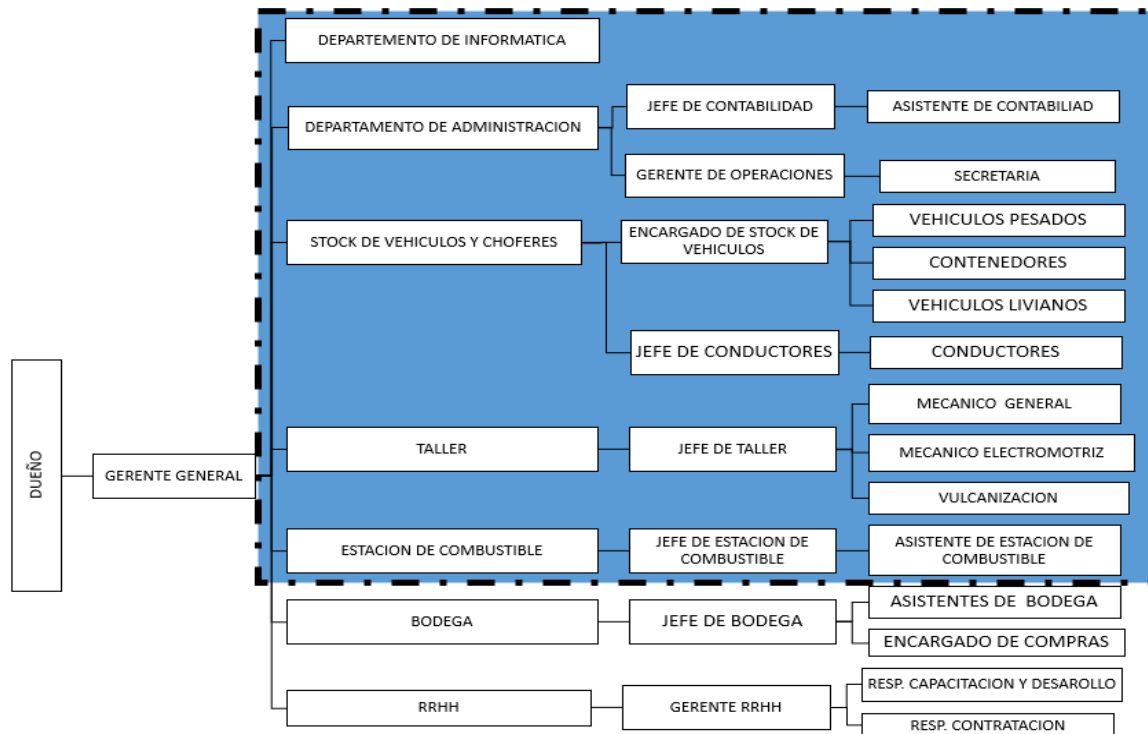


FIGURA 24. Organigrama de la empresa SETRANSA

12.1.2.3. Responsabilidad y Nivel de Acceso a la información de cada uno de los Cargos que Intervienen en el Proceso

Los cargos que intervienen en el proceso de alquiler de transporte son:

- ✓ Dueño.
- ✓ Gerente general.
- ✓ Gerente de operaciones.
- ✓ Secretaria.
- ✓ Jefe de conductores
- ✓ Encargado de stock de vehículos
- ✓ Jefe de taller.
- ✓ Jefe de estación de combustible.
- ✓ Jefe de Contabilidad.



Para determinar el acceso al sistema se determinan de 2 reglas de acuerdo a la responsabilidad de cada uno de los que interviene en este proceso:

- General: está definido por el dueño y el gerente general los cuales tendrán acceso y permiso para efectuar cambios, actualizaciones, definir permisos y administrar todo el sistema.
- Limitado: este estará dispuesto para gerente de operaciones, asistente de gerente de operaciones, jefe del taller, jefe de bodega, encargado stock de vehículo, jefe de conductores y encargado de combustible el cual no les permite realizar modificaciones ni cambios en los procesos.

A continuación en las tablas 8 al 16 se describen las funciones de cada uno de los cargos que Intervienen en el proceso, y el nivel de acceso a la información de cada uno.

Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Dueño.
Área	Todas
Cargo de jefe inmediato	No hay.
Objetivo del cargo	Verificar el correcto funcionamiento de la empresa.
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear y monitorear políticas de manejo de la empresa. ✓ Dar visto bueno a cada propuesta que tenga el propósito de mejoramiento en servicio que brindan. ✓ Búsqueda de nuevos mercados. ✓ Entrevistas para personas que quieran aplicar a algún cargo en la empresa. ✓ Detectar debilidades y fortalecerlas. ✓ Supervisar al jefe de cada departamento. 	
Nivel de acceso a la información	General

TABLA 9. Funciones del dueño



Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Gerente general.
Área	Todas.
Cargo de jefe inmediato	Dueño.
Objetivo del cargo	Apoyo en la toma de decisiones.
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Crear y monitorear políticas de manejo de la división de transporte. ✓ Dar visto bueno a cada propuesta que tenga el propósito de mejoramiento en servicio que brindan por parte de sus subordinados. ✓ Revisar reportes. ✓ Manejo de estadísticas. ✓ Mercadeo y publicidad. ✓ Reportar al dueño de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	General

TABLA 10. Funciones del gerente general

Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Gerente de operaciones.
Área	Departamento Administración.
Cargo de jefe inmediato	Gerente general.
Objetivo del cargo	Encargada de los movimientos de los equipos de transporte.
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Negociar con el cliente. ✓ Enviar orden de selección de equipo y conductor. ✓ Verificar el movimiento de cada uno de los equipos de transporte. ✓ Brindar reporte al gerente general. ✓ Supervisar el desempeño de sus dependientes. ✓ Reportar al gerente general de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	Limitados

TABLA 11. Funciones del gerente de operaciones

Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Secretaria.
Área	Departamento Administración.
Cargo de jefe inmediato	Gerente general.
Objetivo del cargo	Encargada de los movimientos de los equipos de transporte.
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tomar los datos correspondientes del cliente para la solicitud de alquiler de transporte. ✓ Ayuda en las actividades diarias a la gerente de operaciones. ✓ Reportar a la gerente de operación de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	Limitados

TABLA 12. Funciones del gerente de operaciones



Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Jefe estación de combustible.
Área	Estación de combustible.
Cargo de jefe inmediato	Gerente general.
Objetivo del cargo	Encargado de la distribución del combustible.
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Asigna el combustible de acuerdo a la distancia del viaje a realizar. ✓ Vigila que el combustible no falte en la estación de combustible para evitar atrasos. ✓ Brindar informe al gerente general. ✓ Control de salida de entrada y salida de combustible. ✓ Supervisar el desempeño de sus dependientes. ✓ Reportar al gerente general de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	Limitado.

TABLA 13. Funciones del Jefe de estación de combustible

Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Jefe de contabilidad
Área	Departamento de administración
Cargo de jefe inmediato	Gerente general
Objetivo del cargo	Encargado de la contabilidad de la empresa
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantenerse en comunicación con la gerente de operaciones para la verificación de cierta información para hacer efectivo los pagos. ✓ Elaboración de cheques. ✓ Hacer efectivos los pagos. ✓ Elaboración de planilla. ✓ Supervisar el desempeño de sus dependientes. ✓ Reportar al gerente general de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	Limitado.

TABLA 14. Funciones del jefe de contabilidad

Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Jefe de taller.
Área	División de transporte.
Cargo de jefe inmediato	Gerente general.
Objetivo del cargo	Mantener los equipos en correcto funcionamiento.
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verificar que antes de los equipos realicen un movimiento estén en correcto funcionamiento. ✓ Asignar a los mecánicos que tiene a cargo para las reparaciones debidas para el funcionamiento correcto de los equipos. ✓ Hacer mantenimiento de los equipos cuando sufres alguna avería y se encuentran en dirección a su destino o retorno. ✓ Supervisar el desempeño de sus dependientes. ✓ Reportar al gerente general de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	Limitado.

TABLA 15. Funciones Jefe de taller



Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Jefe de conductores
Área	Departamento de administración
Cargo de jefe inmediato	Gerente operaciones
Objetivo del cargo	Encargado del grupo de conductores
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Velar por la cumplimiento de la funciones de cada conductor de acuerdo a las políticas de la empresa. ✓ Selección de conductores disponibles. ✓ Reportar al gerente de operaciones de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	Limitado.

TABLA 16. Funciones del Jefe de conductores

Guía de funciones SETRANSA	
Nombre del cargo	Encargado de stock de vehículos
Área	Departamento de administración
Cargo de jefe inmediato	Gerente operaciones
Objetivo del cargo	Encargado del área de parqueo de los equipos
Funciones	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verifica el estado de cada equipo. ✓ Reportar al gerente de operaciones de las actividades realizadas. 	
Nivel de acceso a la información	Limitado.

TABLA 17. Funciones de encargado de stock de vehículos



12.1.2.4. Tipos de Documentos Originados en las Funciones y Procesos.

De cada uno de los procesos y funciones que se desarrollan en el área, se producen diferentes tipos de documentos, los cuales permitan evidenciar los trámites recibidos, originados y desarrollados en la sección. En la Tabla 16 se muestran los documentos generados en el proceso de alquiler de transporte por respectivos departamentos y su personal, así como la acción que realiza y su propósito.

TIPOS DE DOCUMENTOS-DIVISIÓN DE TRANSPORTE TERRESTRE					
Nombre del documento	Naturaleza del documento	Departamento que lo genera	Acción realizada	Concepto de documento	Personal que actúa
Solicitud de servicio de transporte	No contable	Ninguna	Descripción del movimiento	Documento original	Cliente, Secretaria
Asignación del equipo de transporte	No contable	Administración	Selección del equipo según la naturaleza del viaje	Documento original y copia	Gerente de operaciones, jefe de stock de vehículos
Asignación del conductor	No contable	Administración	Selección del conductor	Documento original y copia	Gerente de operaciones, jefe de conductores
Chequeo del equipo de transporte	No contable	Taller	chequeo y mantenimiento del equipo	Documento original y copia	Jefe de taller, gerente de operaciones
Cobro de anticipo	Contable	Administración	Cobro de anticipo de un 40% del monto total	Documento original y copia	Secretaria, gerente de operaciones, jefe de contabilidad
Factura de combustible	Contable	Estación de combustible	Facturación de combustible	Documento original y copia	Encargado de la estación de combustible
Manifiesto de viaje	No contable	Administración	Registro detallado del viaje	Documento original y copia	Gerente de operaciones
Otros gastos	Contable	Administración	Registro de gastos imprevistos	Documento original y copia	Gerente de operaciones
Factura al cliente	Contable	Administración	Generar la factura que será dirigida al cliente	Factura original y copia	Jefe de contabilidad
Informe de monitoreo del equipo	No contable	Administración	Verificación del estado del equipo durante el viaje	Documento original	Jefe de taller



Informe del viaje realizado	No contable	Administración	Detalles de entrega y retorno del equipo	Documento original	Gerente de operaciones
Informe al gerente general	No contable	Administración	Informe de viajes realizados	Documento original y copia	Gerente de operaciones

TABLA 18. Documentos del Proceso de Alquiler Transporte



12.2. Fase de Diseño

Esta fase tuvo como objetivo diseñar cada una flujo de trabajo anteriormente analizados, se inició con la definición de roles, de las actividades en forma más específica, se elaboró un diagrama de procesos, además se utilizó la notación para el modelado de procesos BPMN, finalmente se realizó el diseño de los formularios o interfaz de usuario.

12.2.1. Identificación de Roles

La identificación de roles es una parte esencial en el diseño, en esta etapa se determinó que usuario es responsable de realizar una actividad específica en el proceso.

Rol	Descripción
Secretaria	Registrar la información correspondiente a la solicitud de alquiler de transporte por parte del cliente.
Encargado de stock de vehículos	Selecciona el cabezal y su complemento para el proceso de alquiler, también entrega al conductor asignado el manifiesto de viaje
Jefe de conductores	Selecciona el conductor para realizar el transporte pedido por el cliente, también pide la información del conductor si es un contrato externo y realiza un informe del viaje realizado.
Jefe de taller	Se encarga de la revisión de los equipos para su funcionamiento óptimo, también realiza las reparaciones de los equipos de se dañan en el transcurso del transporte.
Gerente de Operaciones	Contrata externamente un cabezal si no está disponible, verificación del equipo que va a realizar el transporte y realiza un informe al gerente general por el servicio prestado.
Jefe de Contabilidad	Realiza Informe de Gastos Imprevistos, cobro del anticipo y factura al cliente.
Jefe de Estación de Combustible	Asignación de Diésel al equipo que prestara el servicio.

TABLA 19. Identificación de Roles



12.2.2. Identificar Tareas

Después de la asignación de los roles, se identificó las actividades y quien es el responsable de cada una de ellas, se determinó que actividad inicia, qué actividad fue antecesora y qué actividad es la siguiente.

Nombre	Solicitud de Servicio de Transporte
Numero	1
Responsable	Secretaria
Entradas	N/E
Salidas	Solicitud Completada
Descripción	El proceso comienza cuando la secretaria hace un nuevo caso, llena la solicitud de servicios de Transporte
Recurso	Formulario de solicitud de servicio de transporte

TABLA 20. Identificación Tareas. Solicitud de Servicio de Transporte

Nombre	Selección de Cabezal
Numero	2
Responsable	Jefe de Stock Vehicular
Entradas	N/E
Salidas	Selección Completada
Descripción	El Jefe de Stock Vehicular llena la solicitud de selección de cabezal
Recurso	Formulario de solicitud de selección de cabezal

TABLA 21. Identificación Tareas. Selección de Cabezal

Nombre	Selección de Complemento
Numero	3
Responsable	Jefe de Stock Vehicular
Entradas	N/E
Salidas	Selección Completada
Descripción	El Jefe de Stock Vehicular llena la solicitud de selección de complemento
Recurso	Formulario de solicitud de selección de complemento

TABLA 22. Identificación Tareas. Selección Complemento



Nombre	Revisión de los Equipos
Numero	4
Responsable	Jefe de Taller
Entradas	Selección de Cabezal y Selección de Complemento
Salidas	Revisión Aprobada o Desaprobada.
Descripción	El Jefe de Taller llena la revisión mecánica de los equipos
Recurso	Formulario de solicitud de Revisión de Equipos

TABLA 23. Identificación Tareas. Revisión de los Equipos

Nombre	Contratación Externa de Cabezal con su conductor
Numero	5
Responsable	Gerente de Operaciones
Entradas	N/E
Salidas	Contratación Aprobada o Desaprobada.
Descripción	La gerente de operaciones llena la contratación Externa de Cabezal con su conductor.
Recurso	Formulario de solicitud de Contratación Externa de Cabezal

TABLA 24. Identificación Tareas. Contratación Externa de Cabezal

Nombre	Revisión de Información y Aprobación de Equipo para el Viaje
Numero	6
Responsable	Gerente de Operaciones
Entradas	Selección de Cabezal, Selección de Conductor o Contratación Externa del Cabezal con su conductor y Selección de Complemento
Salidas	Realizada la revisión de información de Equipo para el Viaje.
Descripción	La gerente de operaciones revisa la información y aprueba el Equipo para el viaje.
Recurso	Formulario de Revisión de Información de Equipo para el viaje

TABLA 25. Identificación Tareas. Revisión de la Información de Equipo para el Viaje



Nombre		Asignación de conductor
Numero	7	
Responsable	Jefe de Conductores	
Entradas	N/E	
Salidas	Asignación de conductor completado.	
Descripción	El jefe de conductores llena el formulario de asignación de conductor si el cabezal es de la empresa.	
Recurso	Formulario de solicitud de Contratación Externa de Cabezal	

TABLA 26. Identificación Tareas. Asignación de Conductor

Nombre		Cobro de Anticipo
Numero	8	
Responsable	Jefe de Contabilidad	
Entradas	Solicitud de Servicio de Transporte	
Salidas	Cobro de Anticipo completado.	
Descripción	El jefe de contabilidad llena el formulario.	
Recurso	Formulario de cobro de Anticipo.	

TABLA 27. Identificación Tareas. Cobro Anticipo

Nombre		Manifiesto de Viaje
Numero	9	
Responsable	Jefe de Stock Vehicular	
Entradas	Revisión de Información y Aprobación de Equipo para el Viaje y solicitud de transporte de viaje	
Salidas	Manifiesto de Viaje.	
Descripción	El jefe de Stock Vehicular recibe el manifiesto de viaje.	
Recurso	Formulario de manifiesto de viaje.	

TABLA 28. Identificación Tareas. Manifiesto de Viaje



Informe del Viaje Realizado	
Nombre	Informe del Viaje Realizado
Numero	10
Responsable	Jefe de Conductor
Entradas	Manifiesto de Viaje.
Salidas	Informe de Viaje Realizado completado.
Descripción	El jefe de conductor llena el formulario.
Recurso	Formulario de Informe de Viaje Realizado.

TABLA 29. Identificación Tareas. Informe de Viaje Realizado

Informe de Reparación del Equipo	
Nombre	Informe de Reparación del Equipo
Numero	11
Responsable	Jefe de Taller
Entradas	Manifiesto de Viaje.
Salidas	Informe de Reparación del Equipo completado.
Descripción	El jefe de Taller llena el formulario.
Recurso	Formulario de Informe de Reparación de Equipo.

TABLA 30. Identificación Tareas. Informe de Reparación de Equipo

Asignación de Diésel por la Estación de Combustible	
Nombre	Asignación de Diésel por la Estación de Combustible
Numero	12
Responsable	Jefe de Estación de Combustible
Entradas	Manifiesto de Viaje.
Salidas	Informe de Asignación de Diésel completada.
Descripción	El jefe de Estación de Combustible llena el formulario.
Recurso	Formulario de Informe de Reparación de Equipo.

TABLA 31. Identificación Tareas. Asignación de Diésel

Informe de Gastos Imprevistos	
Nombre	Informe de Gastos Imprevistos
Numero	13
Responsable	Jefe de Contabilidad
Entradas	Manifiesto de Viaje, Asignación de Diésel, Informe del Viaje Realizado e Informe de Reparación de Equipo.
Salidas	Informe de Gastos Imprevistos completado.
Descripción	El jefe de Contabilidad llena el formulario.
Recurso	Formulario de Informe de Reparación de Equipo.

TABLA 32. Identificación Tareas. Informe de Gastos Imprevistos



Nombre		Factura al Cliente
Numero		14
Responsable		Jefe de Contabilidad
Entradas		Solicitud de Servicio de Transporte y Cobro de Anticipo.
Salidas		Factura de Cliente completado.
Descripción		El jefe de Contabilidad llena el formulario.
Recurso		Formulario de Informe de Reparación de Equipo.

TABLA 33. Identificación Tareas. Factura al Cliente

Nombre		Informe al Gerente General
Numero		15
Responsable		Gerente de Operaciones.
Entradas		Solicitud de Servicio de Transporte, Manifiesto de Viaje, cobro de anticipo e Informe de Gastos Imprevistos.
Salidas		Informe al Gerente General completado.
Descripción		El jefe de Contabilidad llena el formulario.
Recurso		Formulario de Informe al Gerente General.

TABLA 34. Identificación Tareas. Factura al Cliente

12.2.3. Diseño del Flujo de Alquiler de Transporte Terrestre.

En esta etapa se realizó un diagrama para entender de forma más amplia cual fue la secuencia de las actividades en un determinado proceso, el diagrama sirve de base para diseñar el diagrama BPMN. Posteriormente se observa el diagrama estructurado de proceso realizado con la herramienta Microsoft Office Visio. (Ver figura 25)

12.2.4. Diseño del Flujo de Alquiler de Transporte Terrestre BPMN.

Después de haber identificado roles, actividades y realizar el diagramas de procesos, se procedió a diseñar el diagrama BPMN, para lo cual se necesitó conocimientos previos que se han realizado en la fase de Análisis. (Ver figura 26)

Diagrama Estructurado del Flujo de Trabajo de Alquiler de Transporte

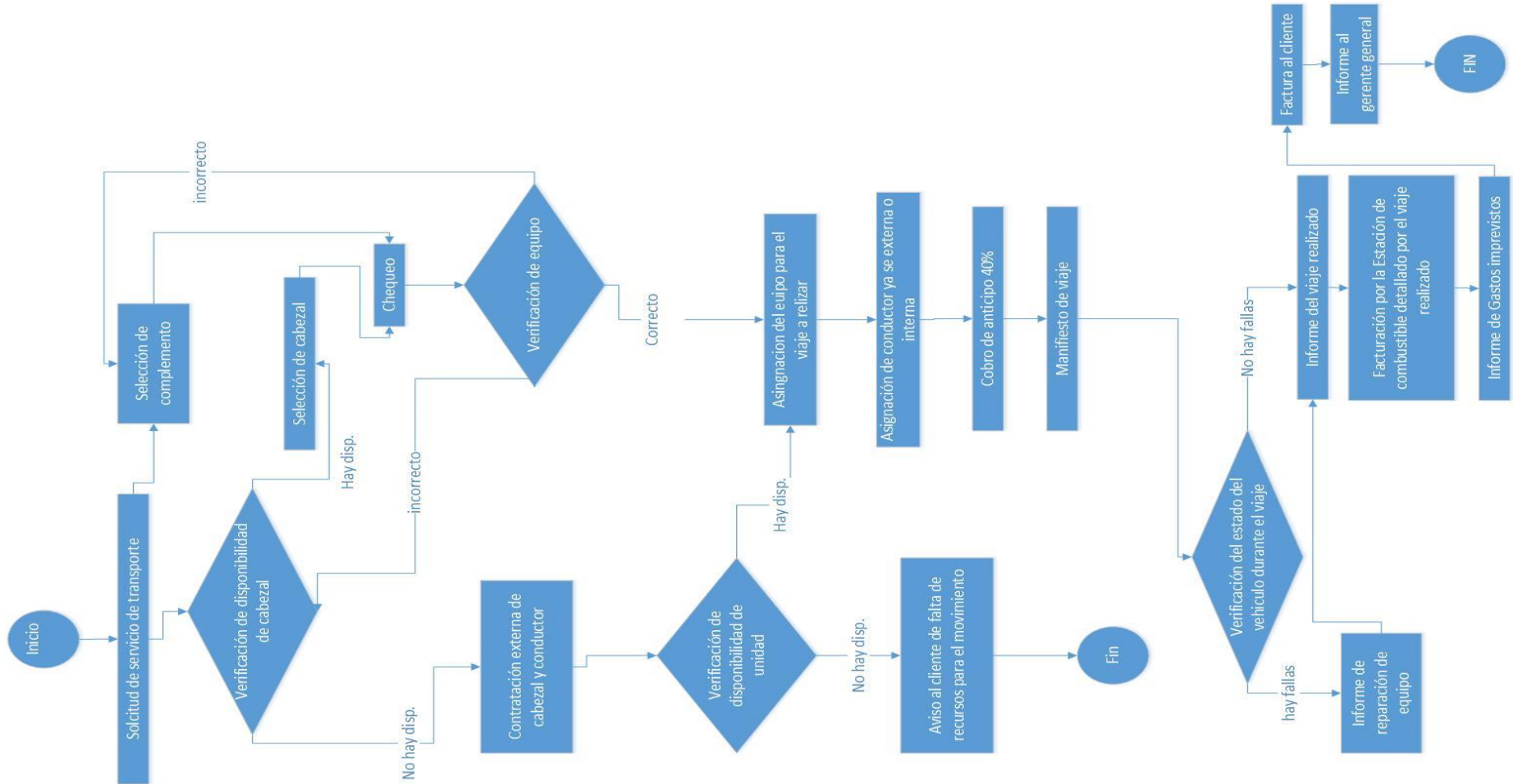


FIGURA 25. Flujograma del proceso de alquiler de transporte terrestre

Flujo de Alquiler de Transporte Terrestre BPMN.

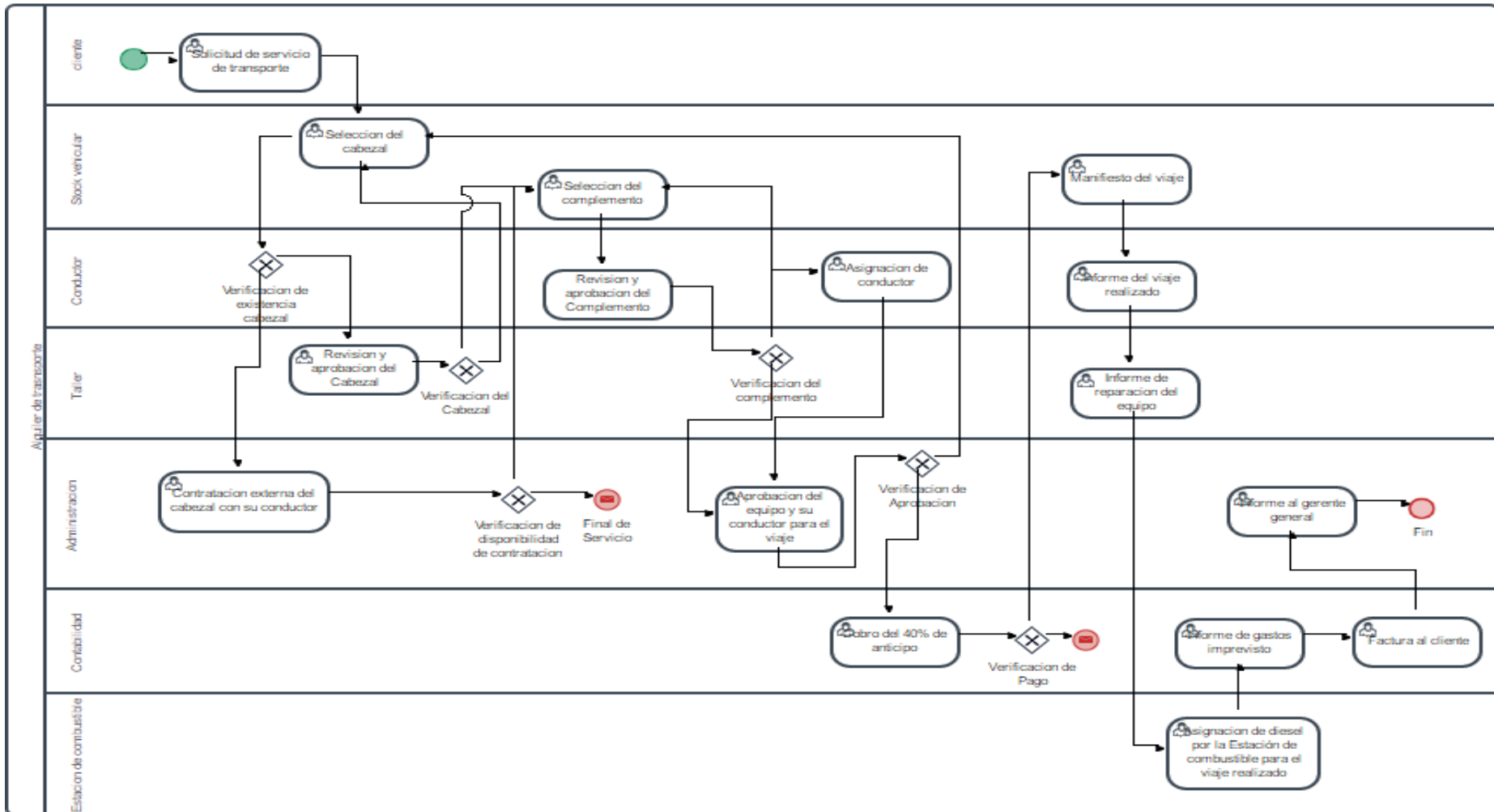


FIGURA 26. WorkFlow Alquiler de Transporte Terrestre BPMN 2.0




12.2.5. Especificación o Diseño de pantallas/formularios

En esta etapa se consideró importante la comunicación entre el usuario y la aplicación, es por ello que se diseñó una interfaz amigable. Las gráficas a continuación son la muestra de los principales formularios de la información requerida para el proceso.

12.2.5.1. Formularios Proceso de Alquiler de Transporte

Solicitud de Servicio de Transporte



SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)

FECHA DE SOLICITUD
13/12/2016

SOLICITUD DE TRANSPORTE

CLIENTE

<p>Nombres y Apellidos de Cliente *</p> <input style="width: 95%;" type="text"/> <p><small>This field is required</small></p>	<p>Telefono *</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="XXXXXXXX"/>
<p>Correo *</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="XXXX.XX@XXXX.XXXXXX"/>	<p>Direccion *</p> <input style="width: 95%;" type="text"/>
<p>Cedula *</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="XXX-XXXXXX-XXXXL"/>	

EMPRESA

<p>Nombre de la Empresa</p> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<p>Direccion</p> <input style="width: 95%;" type="text"/>
---	--

DETALLES DEL VIAJE

<p>Origen *</p> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<p>Departamento *</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="Boaco"/>	<p>Municipio *</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="Boaco"/>
<p>Destino *</p> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<p>Departamento *</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="Boaco"/>	<p>Municipio *</p> <input style="width: 95%;" type="text" value="Boaco"/>
<p>Fecha del viaje *</p> <input style="width: 95%;" type="text"/>	<p>Tipo de carga *</p> <input style="width: 95%;" type="text"/>	

FIGURA 27. Formulario Solicitud de Servicio de Transporte

Seminario de Graduación

75



Selección de Cabezal



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

Fecha de Selección

SELECCION DEL CABEZAL

INFORMACION DEL CABEZAL

No. Cabezal

Marca ? Modelo

Placa Procedencia de Cabezal

Fallas Encontradas en el Cabezal

	No.	Descripción	
1	1	<input style="width: 90%;" type="text"/>	

DISPONIBILIDAD DE CABEZAL

Disponibilidad * ?

FIGURA 28. Formulario Selección Cabezal

Revisión y Aprobación Cabezal



**SERVICIO DE TRANSPORTE S.A
(SETRANS.A)**

Fecha de Revisión

CABEZAL PARA SU REVISION

INFORMACION DEL CABEZAL

Marca Modelo

Placa

Fallas Encontradas en el Cabezal

	No.	Descripción	
1		<input style="width: 90%;" type="text"/>	

APROBACION MECANICA

Resultado revisión del cabezal

FIGURA 29. Formulario Revisión y Aprobación Cabezal



Contratación Externa Cabezal con su Conductor



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

Fecha de Seleccion
13/12/2016

CONTRATACION CABEZAL EXTERNO

INFORMACION DEL CABEZAL

<p>Marca</p> <input style="width: 90%;" type="text"/>	<p>Modelo</p> <input style="width: 90%;" type="text"/>
<p>Placa</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="XX XXX-XXX"/>	<p>Procedencia Cabezal</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">Externa</div>

INFORMACION DEL CONDUCTOR EXTERNO

<p>Nombres y Apellidos de Conductor</p> <input style="width: 90%;" type="text"/>	<p>Telefono</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="XXXXXXXX"/>
<p>Cedula</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="XXX-XXXXXX-XXXXL"/>	<p>Correo</p> <input style="width: 90%;" type="text" value="XXXX.XX@XXXX.XXXXX"/>

DISPONIBILIDAD DE CONTRATACION

Disponibilidad

SI

FIGURA 30. Formulario Contratación Externa Cabezal con su Conductor

Selección Complemento



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

Fecha de Seleccion
13/12/2016

SELECCION DEL COMPLEMENTO

INFORMACION DEL COMPLEMENTO

<p>No. complemento *</p> <input style="width: 90%;" type="text"/> <p style="font-size: small; color: red;">* This field is required</p>	<p>Tipo de carga a transportar</p>
<p>Marca</p>	<p>Modelo</p>
<p>Placa</p>	<p>Tipo Complemento</p>

Fallas encontradas en el Complemento

+	New	No.	Descripcion
		1	<input style="width: 95%;" type="text"/>

FIGURA 31. Formulario Selección Complemento



Revisión y Aprobación Complemento



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

Fecha de revision

REVISION DE COMPLEMENTO

INFORMACION DEL COMPLEMENTO

Marca	Modelo
Placa	Tipo Complemento

Falla encontradas en el Complemento

+ New

No.	Descripcion
1	

APROBACION DEL COMPLEMENTO

Resultado

Permitido

FIGURA 32. Formulario Revisión y Aprobación Complemento

Asignación Conductor



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

FECHA

13/12/2016

ASIGNACION DE CONDUCTOR

INFORMACION DEL CONDUCTOR

<p>Nombres y Apellidos de Conductor *</p> <input style="border: 1px solid #ccc; width: 90%;" type="text"/> <p><small>This field is required</small></p>	<p>Telefono *</p> <input style="border: 1px solid #ccc; width: 90%;" type="text" value="XXXXXXXX"/>
<p>Correo *</p> <input style="border: 1px solid #ccc; width: 90%;" type="text" value="XXXX.XX@XXXX.XXXXX"/>	<p>Cedula *</p> <input style="border: 1px solid #ccc; width: 90%;" type="text" value="XXX-XXXXXX-XXXXL"/>

FIGURA 33. Formulario Asignación Conductor



Aprobación del Equipo y su conductor para el Viaje



	<u>SERVICIO DE TRANSPORTE S.A (SETRAN S.A)</u>	Fecha de Aceptacion <input type="text" value="13/12/2016"/>
<u>VERIFICACIÓN DE LOS DATOS DEL EQUIPO</u>		
<u>INFORMACION DEL CABEZAL</u>		
Fecha de Seleccion del Cabezal		Marca
Modelo		Placa
Procedencia del Cabezal		
<u>INFORMACION DEL COMPLEMENTO</u>		
Fecha de seleccion		Marca
Modelo		Placa
Tipo Complemento		
<u>INFORMACION DEL CONDUCTOR</u>		
Nombre y Apellidos		Telefono
Correo		Cedula
<u>APROBACION DEL EQUIPO Y SU CONDUCTOR</u>		
Aprobación del Equipo		
<input type="text" value="Aprobar"/>		
<input type="button" value="Aceptar"/>		

FIGURA 34. Formulario Aprobación de Equipo y su Conductor para el Viaje



Cobro de Anticipo



SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)

Fecha de cobro anticipo del cliente
13/12/2016

ANTICIPO DE ALQUILER DE TRANSPORTE

INFORMACION CLIENTE

Nombres y Apellidos de Cliente	Telefono
Correo	Direccion
Cedula	FECHA DE SOLICITUD

INFORMACION DE DETALLES DEL VIAJE

Origen	
Departamento	Municipio
Destino	
Departamento	Municipio
Tipo de carga	Fecha del viaje


ANTICIPO

Monto total del servicio *	Anticipo	Monto pendiente
<input style="width: 90%;" type="text" value="XXXXX.XXX"/> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; font-size: 8px; margin-top: 2px;"> This field is required </div>		
Tipo de pago	Verificacion de Pago	
<input style="width: 90%;" type="text" value="Cheque"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="Se pago"/>	
<input type="button" value="Enviar"/>		

FIGURA 35. Formulario Cobro Anticipo



Asignación de Combustible



SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)

Fecha facturación combustible
13/12/2016

DETALLE FACTURA DE COMBUSTIBLE

DETALLE DEL CABEZAL

Marca	Modelo	Placa
Procedencia del Cabezal		

CONDUCTOR

Nombres Y Apellidos del conductor

DETALLE COMBUSTIBLE


Cantidad de Diesel asignado *	Destino de viaje
<input style="width: 90%;" type="text"/> <small>This field is required</small>	
Departamento	Municipio

Comentarios

FIGURA 36. Formulario Asignación Combustible



Manifiesto de Viaje



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

Fecha Manifiesto

MANIFIESTO DE VIAJE

CLIENTE

Nombres y Apellidos de Cliente	Telefono
Direccion	Fecha Solicitud

DETALLES DEL VIAJE

Origen	
Departamento	Municipio
Destino	
Departamento	Municipio
Tipo de carga	Fecha del viaje

INFORMACIÓN DEL CABEZAL

Marca	Modelo	Placa
Procedencia del Cabezal		

INFORMACION COMPLEMENTO

Marca	Modelo	Placa
Tipo Complemento		


INFORMACION DEL CONDUCTOR

Nombre y Apellidos

FIGURA 37. Formulario Manifiesto de Viaje



Informe de Reparación de Equipo



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

Fecha de Reparacion

INFORME DE REPARACION DE EQUIPO DURANTE EL VIAJE

CONDUCTOR

Nombres y Apellidos

DETALLES DEL CABEZAL

Marca	Modelo	Placa
Procedencia del Cabezal		

DETALLES DEL COMPLEMENTO

Marca	Modelo	Placa
Tipo Complemento		

DETALLE REPARACION DE EQUIPO

+ New



No.	Descripción	
1	<input type="text" value="1"/>	

FIGURA 38. Formulario Reparación de Equipo



Informe de Viaje Realizado



SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)

Fecha de Informe
13/12/2016

INFORME DE VIAJE REALIZADO

CONDUCTOR

Nombre y apellidos

CABEZAL

Marca cabezal	Modelo cabezal	Placa del cabezal
Procedencia del Cabezal		

COMPLEMENTO

Modelo complemento	Placa del complemento	Marca complemento
Tipo Complemento		

DETALLE DE VIAJE

Origen

Departamento	Municipio
Destino	
Departamento	Municipio

Tipo de carga Fecha del viaje

GASTOS IMPREVISTOS


Detalle de los gastos imprevistos

+	New	No.	Descripcion *	Costo C\$ *
1		1	<input type="text" value=""/> <div style="font-size: 8px; color: red; margin-top: 2px;">* This field is required</div>	<input type="text" value="xxxxxx.xxxx"/> <input style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid gray; margin-left: 5px;" type="button" value=""/>
« < 10 > »				
<input type="button" value="Enviar"/>				

FIGURA 39. Formulario Informe de Viaje Realizado



Informe de Gastos Imprevistos



**SERVICIO DE TRANSPORTE
S.A (SETRAN S.A)**

Fecha
13/12/2016

INFORME DE DE GASTOS IMPREVISTOS

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Nombre y apellido Telefono

Fecha Solicitud del Viaje

INFORMACION DEL VIAJE

Origen

Departamento Municipio

Destino

Departamento Municipio

Fecha del viaje

DETALLE DE GASTOS EN EL VIAJE

Combustible

Cantidad asignada de diiesel en litros Fecha de asignacion combustible

Gastos imprevisto del viaje

Gastos Imprevisto en el Viaje		
No.	Descripcion	Costos C\$
1		

= + 1 0 + = 0

Reparacion del Equipo Durante el Viaje

Detalle Reparacion

No.	Descripcion	Costos C\$
1		

= + 1 0 + = 0

DETALLE DE GASTOS IMPREVISTO

➕ New

No.	Descripcion	Costos C\$
1		999999.9999

= + 1 0 + = 0

Enviar

FIGURA 40. Formulario Informe de Gastos Imprevistos



Factura al Cliente


	SERVICIO DE TRANSPORTE S.A (SETRAN S.A)		FECHA <input type="text" value="13/12/2016"/>
	FACTURA CLIENTE		RUC <input type="text" value="1790095389001"/>
INFORMACION CLIENTE			
Nombres y Apellidos de Cliente	Telefono		
Correo	Direccion		
Cedula			
EMPRESA DEL CLIENTE			
Nombre de la Empresa	Telefono		
Direccion			
DETALLES DEL VIAJE			
Origen			
Departamento	Municipio		
Destino			
Departamento	Municipio		
Tipo de carga	Fecha del viaje		
Detalle a Pagar			
Monto total del servicio	Monto de Anticipo	Monto Restante	
Tipo de pago			
<input type="button" value="Enviar"/>			

FIGURA 41. Formulario Factura Cliente



Informe Gerente General


		SERVICIO DE TRANSPORTE S.A (SETRAN S.A)		FECHA <input type="text" value="13/12/2016"/>
REPORTE AL GERENTE GENERAL POR SERVICIO PRESTADO				
SOLICITUD DE VIAJE				
INFORMACION CLIENTE				
Nombres y Apellidos de Cliente		Telefono		
Correo		Direccion		
Cedula		Fecha solicitud		
EMPRESA DEL CLIENTE				
Nombre de la Empresa		Telefono		
Direccion				
DETALLES DEL VIAJE				
Origen				
Departamento		Municipio		
Destino				
Departamento		Municipio		
Tipo de carga		Fecha del viaje		
SELECCIÓN DEL EQUIPO Y SU CONDUCTOR				
INFORMACION DEL CABEZAL				
Marca	Modelo	Placa		
Procedencia del Cabezal	Fecha de Selección	<input type="text"/>		
INFORMACION DEL COMPLEMENTO				
Marca	Modelo	Placa		
Tipo Complemento	Fecha Selección			
INFORMACION DEL CONDUCTOR				
Nombres y apellidos				
COSTOS DEL VIAJE				
DETALLE DE PAGO				
Monto total del servicio		Tipo de pago		
GASTOS IMPREVISTOS				
No.	Descripcion	COSTO...		
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="button" value="Enviar"/>				

FIGURA 42. Formulario Informe Gerente General



12.2.6. Diccionario de Datos

Se identificaron los tipos de datos, términos y campos, que se integran al sistema. Estos deben detallar principalmente, nombre, tipo de dato, así mismo analizar si son obligatorios, con esta información se estructura un cuadro con el diccionario de datos.

A continuación se detalla el diccionario de datos para el flujo de alquiler de transporte:

Nombre	Tipo	Obligatorio
Cantidad diésel asignado	Float	Si
aprobación equipo	String	Si
Dropdown complemento	String	Si
Dropdown disponibilidadcabazalexterna	String	Si
Dropdown disponibilidadcabazal	String	Si
Dropdown pagoanticipo	String	Si
Dropdown resultadorevisioncabazal	String	Si
Dropdown revisioncomplemento	String	Si
Fecha aceptacionequipo	Automática	Si
Fecha asignacionconductor	Automática	Si
Fecha de seleccioncomplemento	Automática	Si
Fecha facturacliente	Automática	Si
Fecha facturacombustible	Automática	Si
Fecha gastosimprevistos	Automática	Si
Fecha informeviaje	Automática	Si
Fecha reportegerentegeneral	Automática	Si
Fecha revicioncomplemento	Automática	Si
Fecha revisioncabazal	Automática	Si
Fecha seleccioncabazal	Automática	Si
Fecha solicitud	Automática	Si
texdescripcioncabazal	Grid	No
texdescripcioncomplemento	Grid	No
texnombrecliente	String	Si



textcarga	String	Si
textcedula	String	Si
textcedulaconductor	String	Si
textcomentariocombustible	Strng	No
textcomentariogastosextras	Grid	No
textcomentarioviajerealizado	Grid	Si
textcorreo	String	Si
textcorreoconductor	String	Si
dropdowndepartamentodes	String	Si
dropdownmunicpiodes	String	Si
textdireccion	String	Si
dropdownmunicipio	String	Si
dropdowndepartamento	String	Si
textdirecempresa	String	Si
textfechaanticipocliente	Automático	Si
textfechamanifiesto	Automático	Si
textmarca	String	Si
textmarcacomplemento	String	Si
textmodelo	String	Si
textmodelocomplemento	String	Si
textmontoactipico	Automático	Si
textmontototal	Float	Si
textmotoestante	Automático	Si
textnombreconductor	String	Si
textnocabezal	Integer	Si
textnocomplemento	Integer	Si
textnomempresa	String	Si
textplaca	String	Si
textplacacomplemento	String	Si
textreparacionequipo	Grid	No
textrucempresa	String	Si
texttelefono	Integer	Si
texttelefonoconductor	Integer	Si



texttelefonoempresaexterna	Integer	Si
texttipocabecal	String	Si
texttipopago	String	Si
timetravel	Datetime	Si
txtdestino	String	Si
txtorigen	String	Si

TABLA 35. Diccionario de Datos

12.3. Fase de Implementación.

12.3.1. Instalación

A continuación se menciona los requerimientos de hardware y software necesarios para el correcto funcionamiento de la herramienta.

12.3.1.1. Requerimientos de Hardware

El software de ProcessMaker instalado en un servidor y en función de los usuarios concurrentes (usuarios que ingresan al mismo tiempo a un caso o aplicación), tamaño del repositorio de datos y configuración del sistema, requiere los siguientes componentes:

Procesador: Pentium 3.0 GHz 64 Bits o superior.

Memoria: 1GB y 100MB para cada usuario concurrentes.

Almacenamiento: 32GB como mínimo pero dependerá del tamaño del repositorios de datos, documentos a ser almacenados en la aplicación, etc.

Estación de trabajo:

- Procesador: Pentium 4.
- Memoria: 1GB (Windows 7, 8.1, 10 x 32 Bits), 2GB (Windows 7,8.1,10 x 64 Bits)
- Conexión de banda ancha o una conexión de área local con el servidor.



12.3.1.2. Requerimientos de Software.

- Sistema Operativo
 - GNU/Linux
 - UNIX
 - Windows (7, 8.1, 10, Server 2012).

- Servidor Web
 - Apache 2.2 al 2.4.
 - IIS

- Base de Datos
 - MySQL 5.1 al 5.5, se recomienda instalar phpMyAdmin o un programa similar para un fácil acceso a la base de datos MySQL.

- Lenguaje
 - PHP 5.3 al 5.6 pero no PHP 7 con los siguientes módulos habilitados:
 - Mysql
 - Xml
 - Mbstring
 - Mcrypt
 - Soap (necesario si se usan servicios web)
 - Ldap (necesario si se entrega con LDAP o Active Directory)
 - Gd (recomendado en el uso de eventos)
 - Curl (necesario para subir o bajar archivos)

- Cliente
 - Mozilla Firefox (2 Últimas Versiones Estables)
 - Internet Explorer 11
 - Google Chrome (2 Últimas Versiones Estables)
 - Microsoft Edge (2 Últimas Versiones Estables)



12.3.1.3. Instalación de ProcessMaker en Windows Server 2012 con IIS

Paso 1: Instalación del IIS

En primer lugar, Abrir el administrador del servidor y seleccione Servidor local.

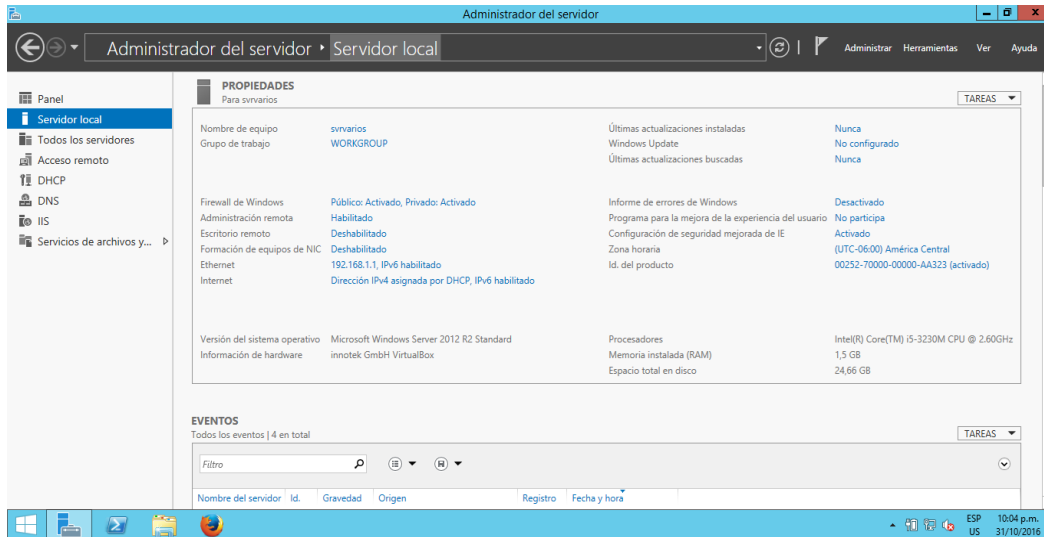


FIGURA 43. Administrador del Servidor

Ir a “Administrar > Agregar roles y características” en la parte superior derecha de la ventana. En la siguiente ventana, vaya al paso de Tipo de Instalación y seleccione la instalación basada en características o en roles. A continuación, haga clic en siguiente.

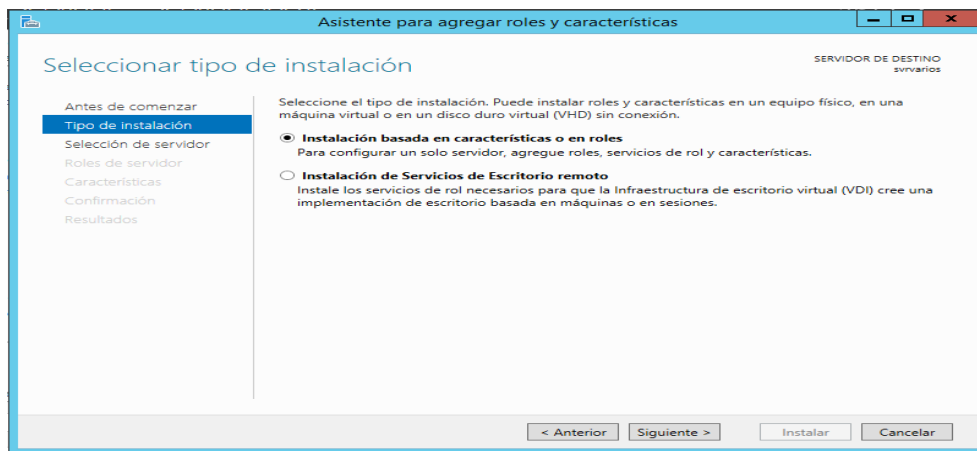


FIGURA 44. Características o Roles



En el siguiente paso “Selección del servidor”, elija la opción seleccionar un servidor del grupo de servidores y seleccione el servidor actual.

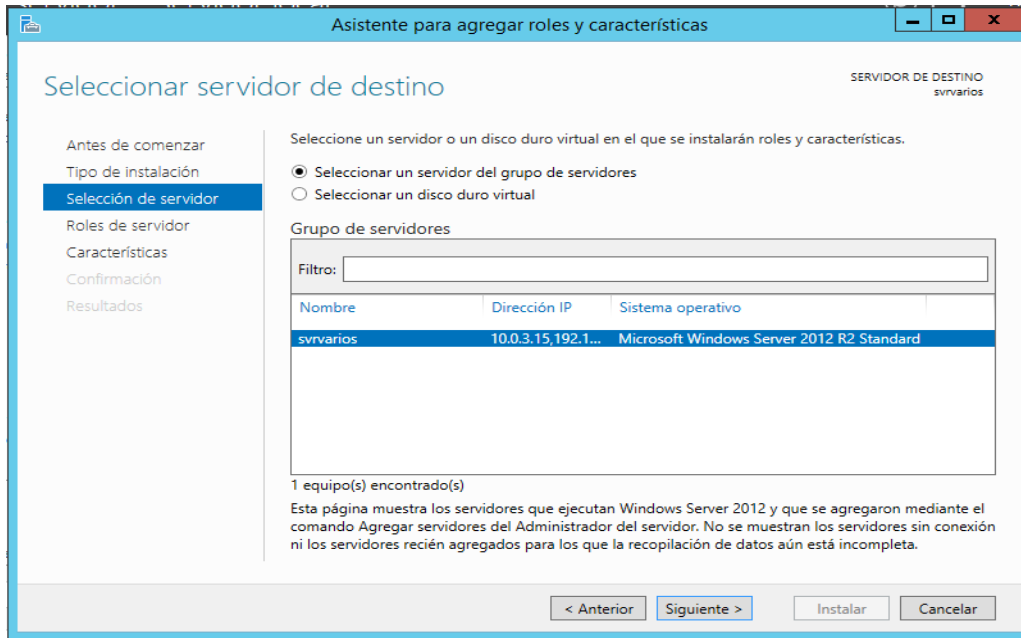


FIGURA 45. Selección de Servidor

En el cuadro de dialogo “Roles del servidor”, seleccione la opción servidor web (IIS)

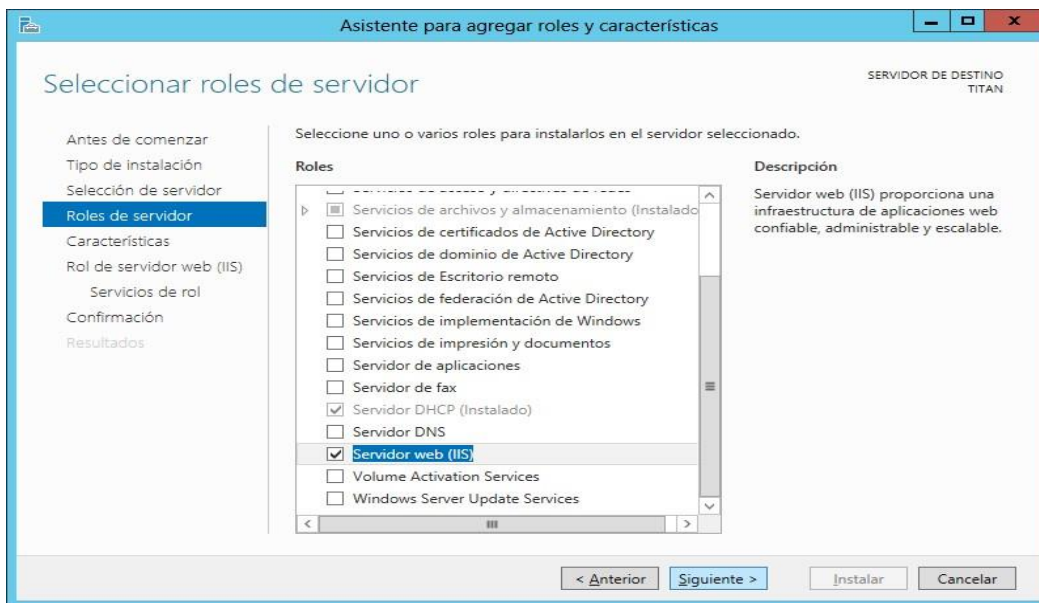


FIGURA 46. Roles del Servidor



Después de comprobar el servidor web opción, una nueva ventana de dialogo se abrirá. Asegúrese de que la casilla de verificación está marcada y haga clic en Agregar Características. Haga clic en Siguiente en el dialogo principal, y se mostrara el paso “Seleccionar funciones”. No se necesitan funciones adicionales para IIS, así que haga clic en Siguiente para continuar.

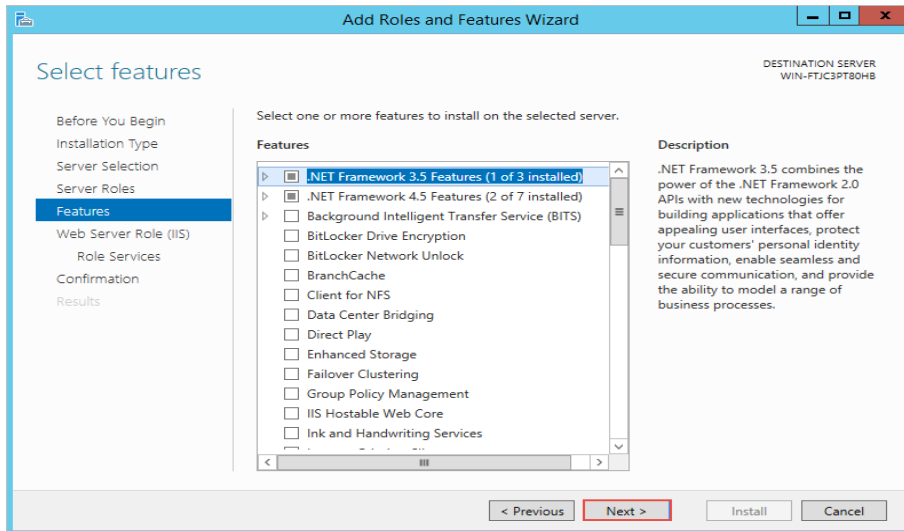


FIGURA 47. Selección de funciones

En el siguiente cuadro de dialogo, se mostrara información sobre el rol del servidor web (IIS). Haga clic en Siguiente para continuar.

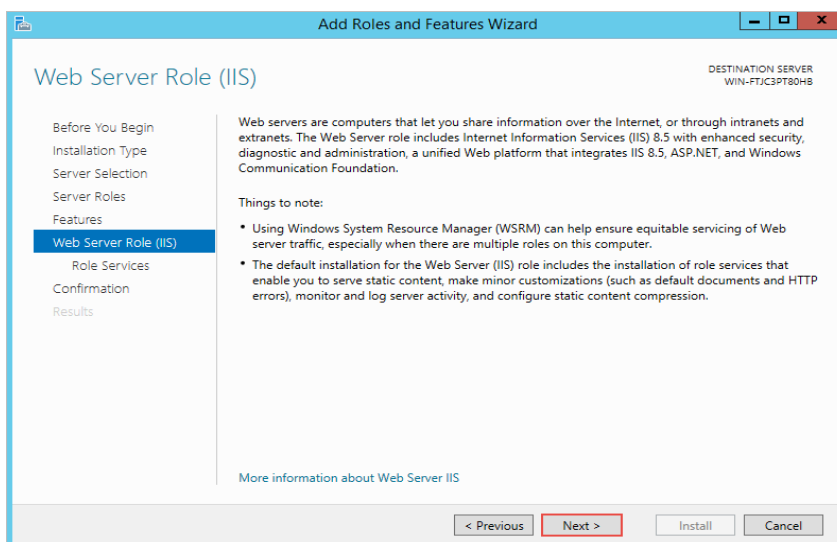


FIGURA 48. Dialogo sobre el rol del servidor



Ahora, en el dialogo de “Servicio de rol”, desplácese hacia abajo y seleccione la opción de Desarrollo de Aplicaciones. Ampliar sus opciones haciendo clic en la en ella y de la lista que aparece, seleccione las opciones de ASP, CGI y extensiones ISAPI como se muestra en la imagen de abajo. Una vez hecho esto, haga clic en siguiente.

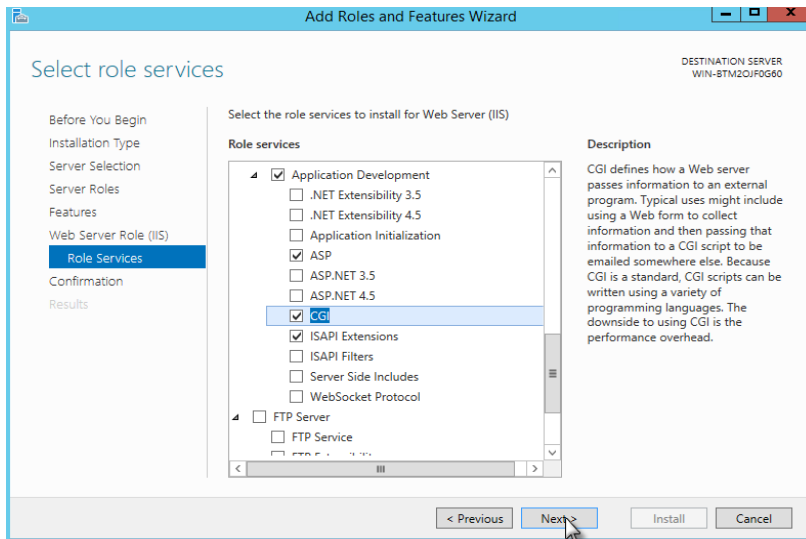


FIGURA 49. Servicio de Rol

Un dialogo de confirmación final se muestra con los detalles de la funciones que se instalaran. Haga clic en instalar para continuar. Una vez que se complete la instalación del IIS, el asistente reflejara el estado de la instalación.

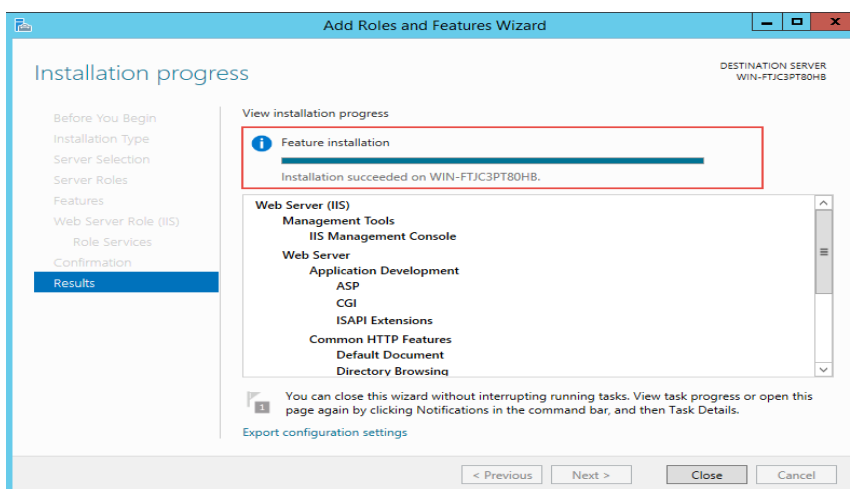


FIGURA 50. Estado de la instalación.



Para verificar que el servidor IIS se instaló, buscar la “Administración de Internet Information Services (IIS)” y darle clic para abrir, en el menú de “Herramientas” en la ventana Administración de servidores.

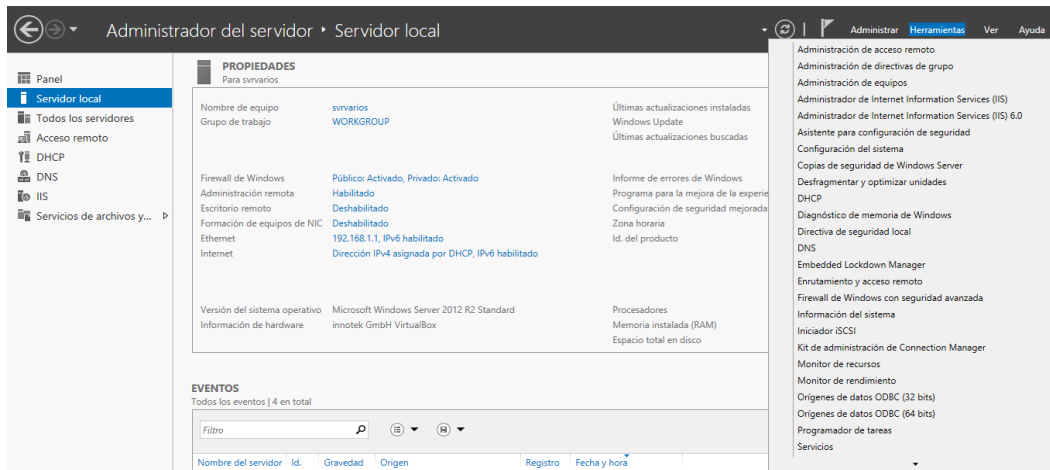


FIGURA 51. Verificar que el servidor IIS se instaló

La “Administración de Internet Information Services (IIS)” se abrirá.

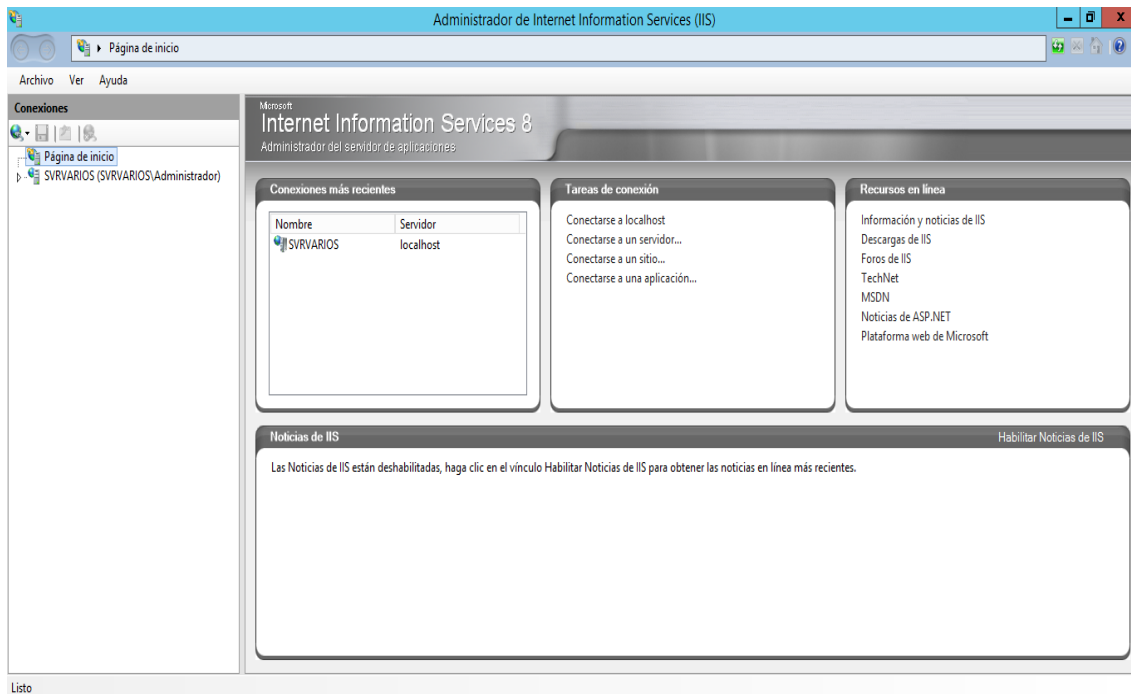


FIGURA 52. Administración de Internet Information Services (IIS)



Paso 2: Instalación de URL Rewrite 2.0

Para instalar URL rewrite 2.0 en el servidor, en primer lugar el “Microsoft Web Platform Installer” debe ser instalado. Para ello, vaya a la plataforma Microsoft Web Instalador y descargue la última versión de este producto e instalo. Una vez que la instalación se ha completado, abra el Instalador de Plataforma web e ir a la pestaña producto. En el cuadro de búsqueda escriba “URL rewrite 2.0” y pulse enter.

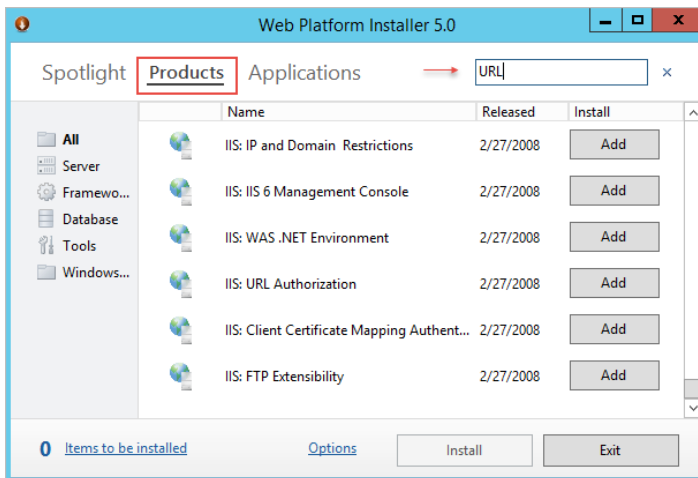


FIGURA 53. Búsqueda de URL rewrite para su instalación.

Las opciones se enumeran a continuación. Haga clic en el botón Agregar y en el lado derecho y haga clic en el botón instalar. Haga clic en acepto en la ventana que se abre con los detalles de la instalación. Espere hasta que el producto es descargado e instalado en el ordenador. Haga clic en Finalizar una vez terminado.

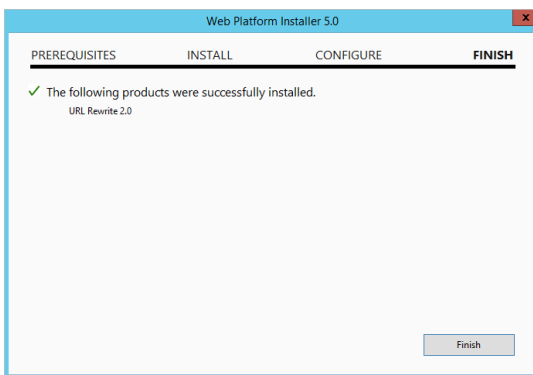


FIGURA 54: Final de Instalación URL Rewrite.



Paso 3: Instalación PHP

Ir a la página de descarga de PHP y buscar el instalador PHP 5.6.X.zip (x86 oX64 bit dependiendo de la versión de sus sistema) y descargar siempre la Non Thread Safe versión. Una vez descargado, crear una nueva carpeta con el nombre “php5.6.x” en el disco c:\ y descomprimir el contenido del php-5.6.x.zip.

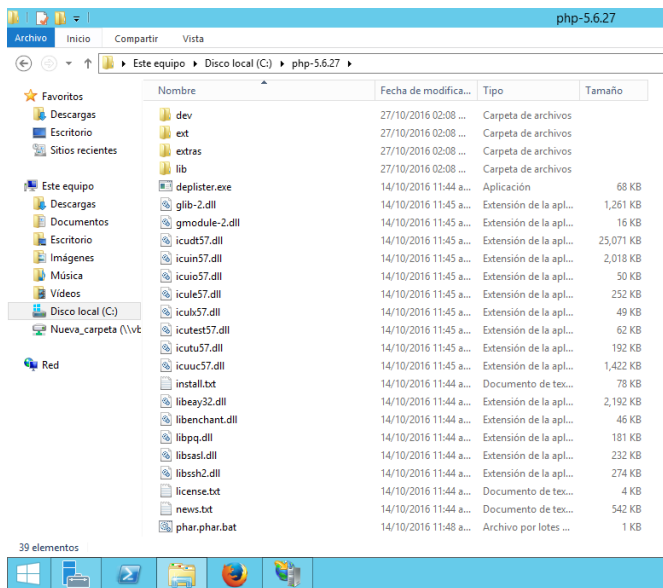


FIGURA 55: Creación de carpeta php5.6.x.

Añadir el directorio de instalación de PHP a la %PATH% variable de entorno. Para ello, vaya a Propiedades del sistema > opciones avanzada > variables de entorno.

Seleccione la variable path y haga clic en el botón editar. Añadir un punto y coma (;) al final de la línea y agregar la ruta completa del sistema del instalación de PHP. Haga clic en aceptar en todo los cuadros de diálogos para cerrarlos.

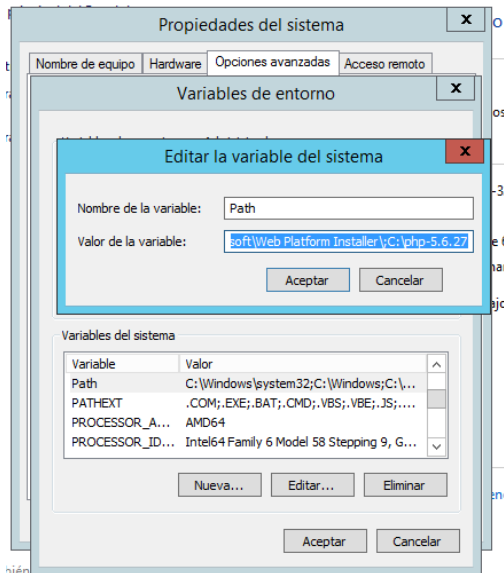


FIGURA 56: agregar la ruta completa del sistema de instalación de PHP.

Ir a c:\php5.6.x\, hacer una copia de php.ini-developmen y renombrarlo como php.ini

Después de esto, abrir php.ini con cualquier editor de texto y des comente los siguientes módulos (quitar el símbolo # al comienzo de cada línea)

```

Fastcgi.impersonate = 1
Fastcgi.logging = 0
Cgi.fix_pathinfo = 1
Cgi.force_redirect = 0
Extension = php_curl.dll
Extension = php_gd2.dll
Extension = php_ldap.dll
Extension = php_mbstring.dll
Extension = php_mysql.dll
Extension = php_openssl.dll
Extension = php_pdo_mysql.dll
Extension = php_soap.dll
    
```



Además de esto, busque las siguientes líneas y modifique los valores utilizando las siguientes configuraciones.

```
Short_open_tag = En
Memory_limit = 512M
Error_reporting= E_ALL & ~ & E_DEPRECATED E_STRICT
Display_errors = off
Post_max_size = 24M
Upload_max_filesize = 24M
Extension_dir = "C:\php5.6.x\ext"
```

Guardar los cambios y cierre el archivo.

Después de eso, ir a “Administración de Internet Information Service (IIS)”, seleccione el servidor y abrir la opción asignaciones de controlador.

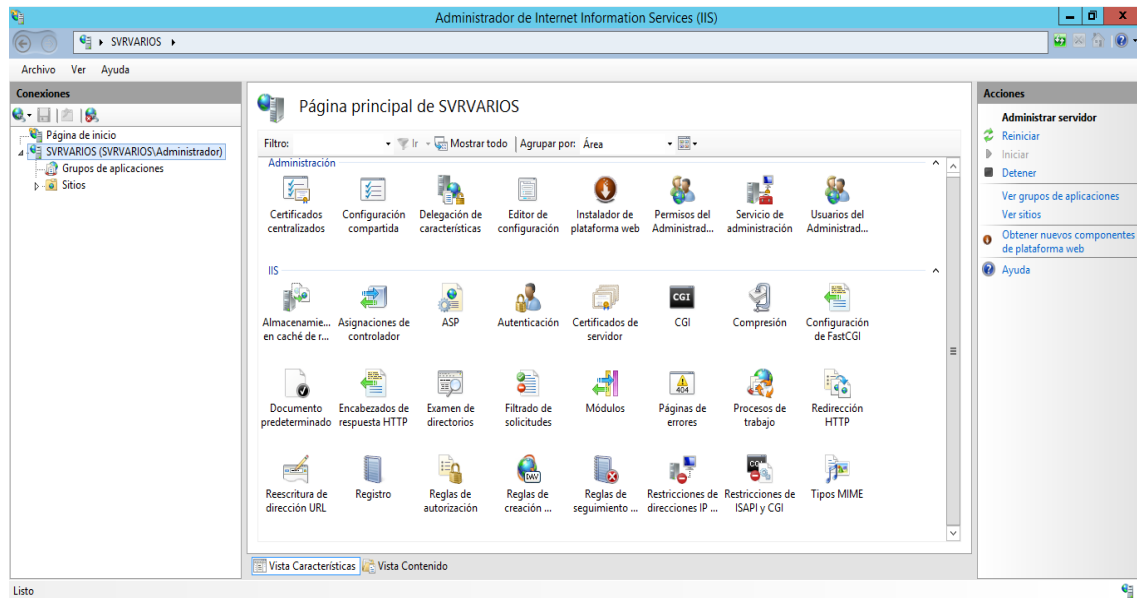


FIGURA 57: Administración de Internet Information Service (IIS).



Haga clic en Agregar asignación de módulo en el lado derecho de la ventana.

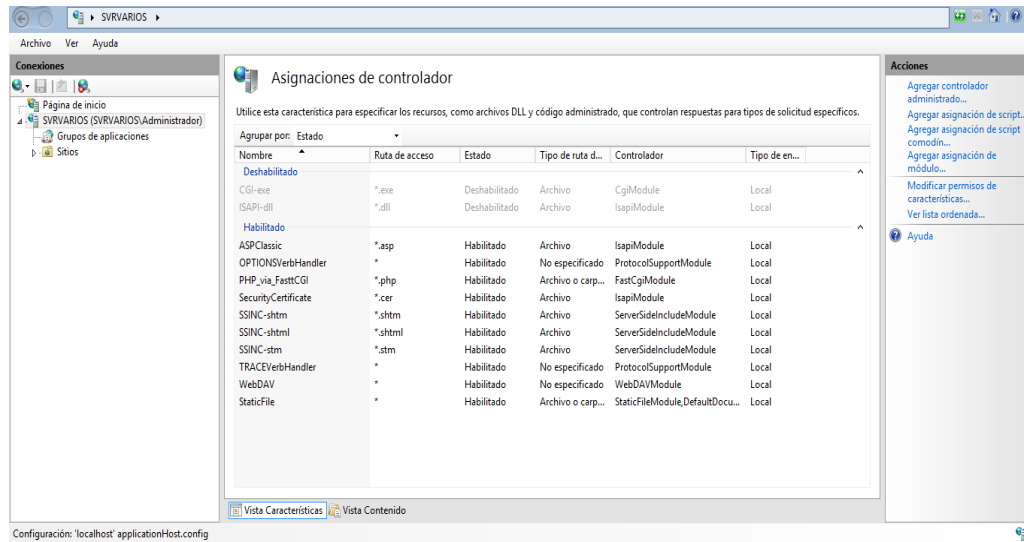


FIGURA 58: Agregar asignación de módulo.

Complete la siguiente información en la ventana que se abre. En la misma ventana, haga clic en Restricciones de solicitudes y seleccionar archivos o carpetas. Una vez hecho esto, haga clic en Aceptar en los dos cuadros de dialogo para guardar la configuración. Un dialogo de confirmación aparecerá, haga clic en Si y se guardara la correlación del módulo.

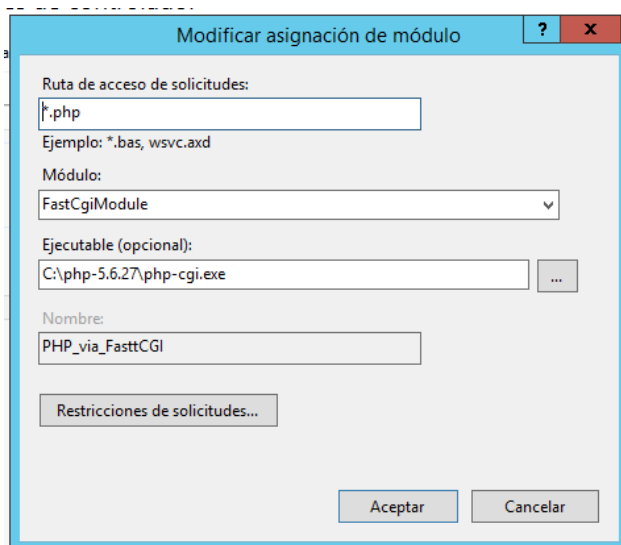


FIGURA 59: Llenado de Formulario.



Paso 4: Instalación de MySQL

En primer lugar, abra el Instalador de plataforma web, vaya a la pestaña Productos y seleccione la opción base de datos “MySQL” en el campo de búsqueda en la parte superior derecha de la ventana y pulse enter. Cuando se muestren los resultados, seleccione MySQL 5.5, haga clic en Agregar y a continuación haga clic en Instalar en la parte inferior de la ventana.

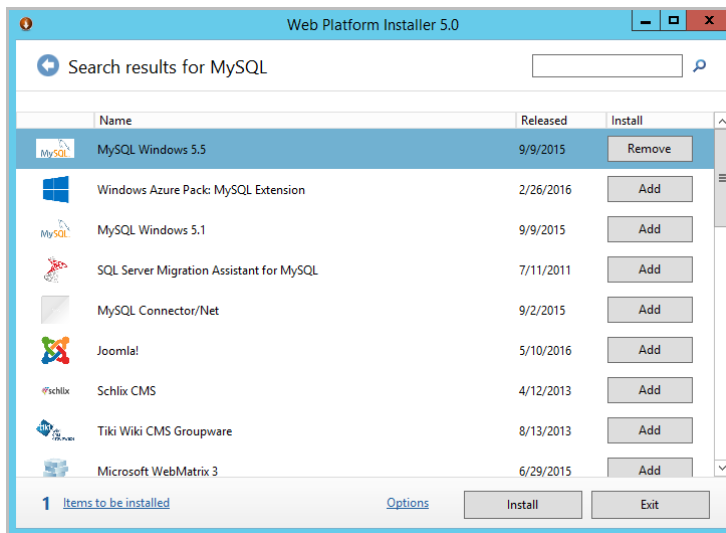


FIGURA 60: Agregar MySQL 5.5.

Establecer la contraseña para la base de datos en la ventana que aparece y haga clic en continuar.

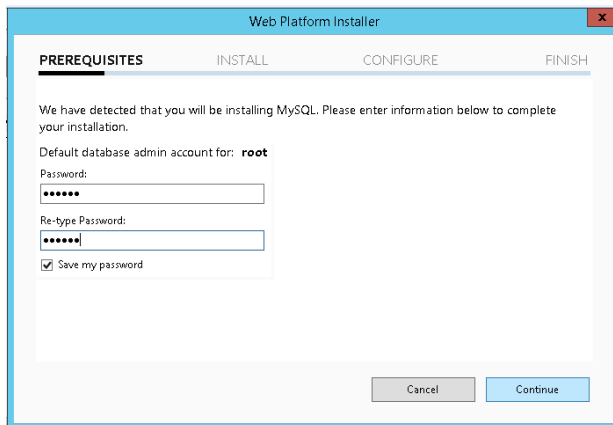


FIGURA 61: Contraseña para la base de datos.



Haga clic en Acepto en la siguiente ventana con los detalles de la instalación y el producto será descargado e instalado en el servidor local. Una vez hecho esto, haga clic en finalizar y cerrar el “Instalador de plataforma Web”.

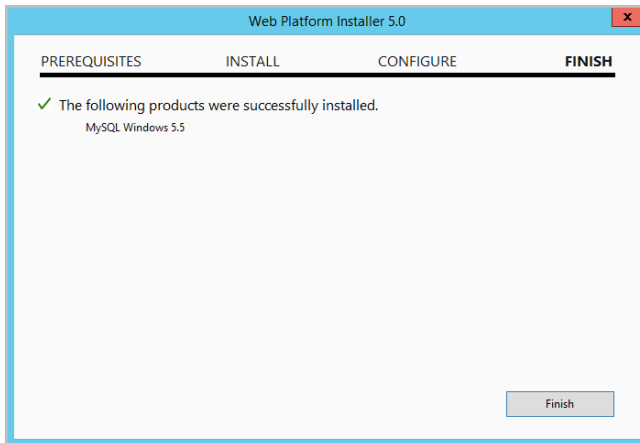


FIGURA 62: Finalizar Instalación.

Paso 5: Instalar Visual C++ 2012

Ir a la página Visual C++ Redistributable para Visual Studio 2012, seleccione el idioma del sistema operativo y haga clic en el botón Descargar. Seleccione el archivo vcredist_x64 (dependiendo de su sistema) y haga clic en el botón siguiente en la esquina derecha de la pantalla de dialogo. El proceso de descarga del archivo se iniciaría automáticamente. Una vez descargado, instale el “vc_redist_xx.exe” descargado como administrador.

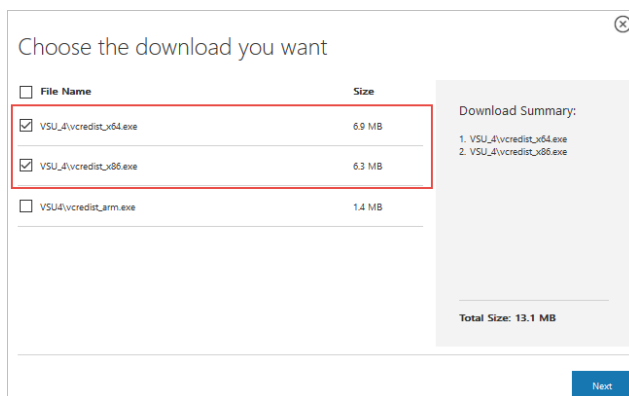


FIGURA 63: Descarga Visual C++ 2012.



Paso 6: Configuración de ProcessMaker en IIS

Bajar la versión correspondiente de ProcessMaker desde sourceforge de la página de processmaker. Crear una nueva carpeta con el nombre “processmaker” en el disco c:\ y descomprime el contenido del .tar.gz.

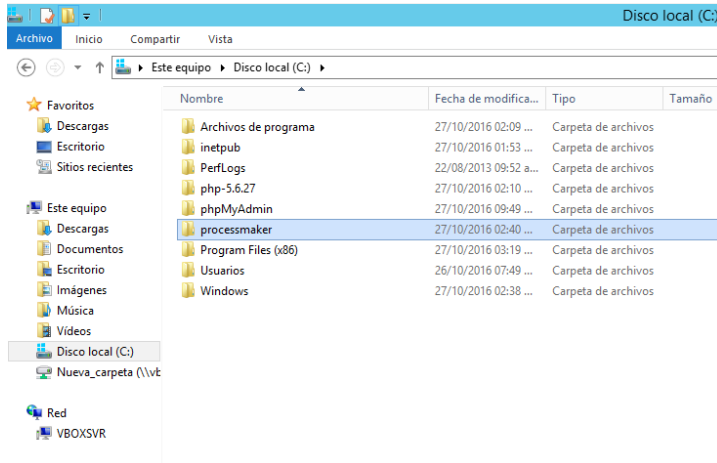


FIGURA 64: Descompresión de ProcessMaker.

Abrir el Administrador de Internet Information Services (IIS), ir a sitios en el menú de la derecha y retire el sitio web predeterminado. Después de eso, ir a menú de la derecha y haga clic en Agregar sitio web. En la siguiente ventana, rellene los campos de acuerdo con los siguientes parámetros que se muestran a continuación.

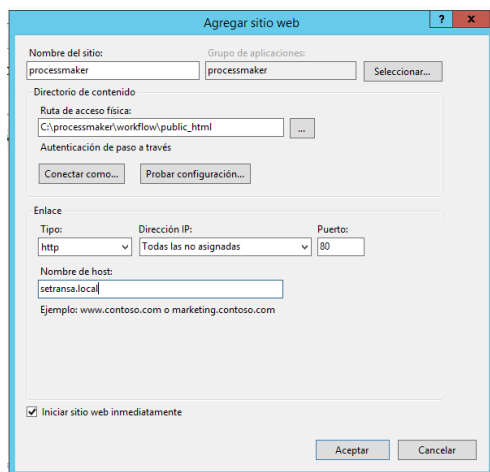


FIGURA 65: Llenado de datos.



Probar la configuración para comprobar la autenticación, una vez revisado cerca del ventana de dialogo y haga clic en “Aceptar” para guardar la configuración. En el “Internet Information Services (IIS)” ventana principal, seleccione el nuevo sitio web creado “Processmaker” y en la selección “página principal de processmaker”, haga doble clic en la Reescritura de dirección URL. Crear una regla con los siguientes parámetros.

FIGURA 66: Creación de Regla.



Después de eso, establecer los permisos correspondientes en el archivo de ProcessMaker en C:\processmaker haciendo clic derecho sobre él y vaya a “propiedades> seguridad>editar”. Haga clic en añadir.

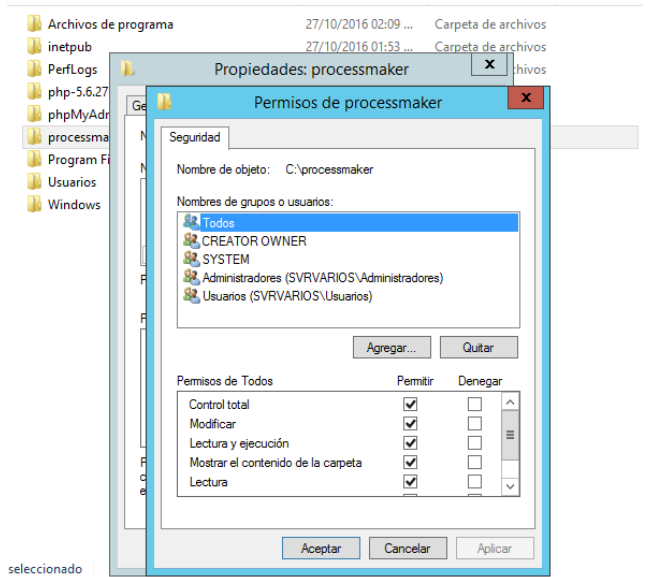


FIGURA 67: Añadir los permisos.

Introduzca el nombre “todos” en la ventana selección de usuarios o grupos que se abre a continuación. Asegúrese de dar “control total” para este usuario

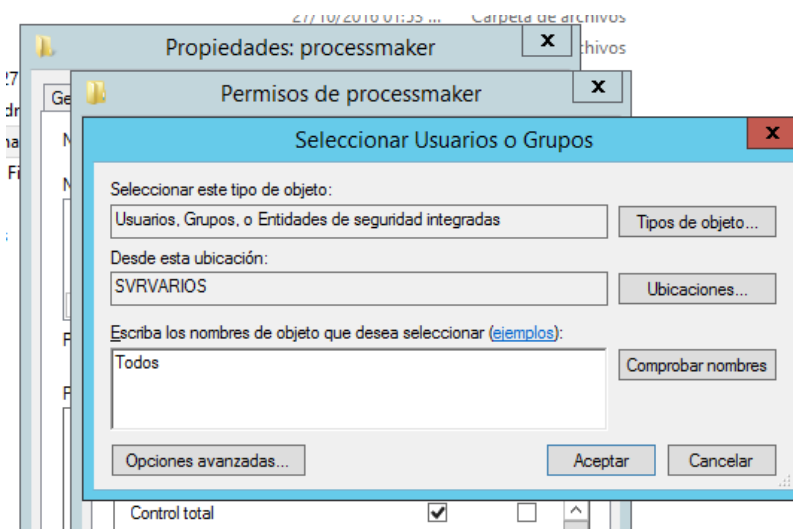


FIGURA 68: Introducción de permisos..



Paso 7: Instalación de ProcessMaker

Una vez que todas las configuraciones de ProcessMaker se establecieron, abra un navegador web e introduzca la dirección ip del servidor o el nombre del host la cual es setransa.local.

Verificación previa a la instalación

El primer paso para el asistente de instalación comprueba si el servidor cumple con los requisitos para instalar el processmaker. Este paso comprueba las versiones de PHP, MySQL y cURL y asegura que los módulos de PHP necesarios estén habilitados y el valor de memoria de PHP que sea de al menos 256MB. Requisito que no se cumplen estarán marcado como no. Solucione cualquiera de los requisitos que falten antes de continuar con la instalación.

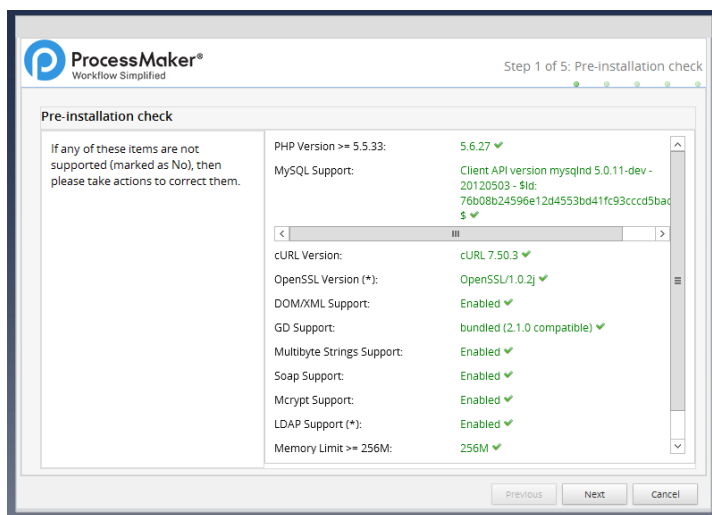


FIGURA 69: Comprobación del servidor cumple con los requisitos.

Permisos de archivos

El segundo paso del asistente de instalación enumera las rutas de acceso de los directorios donde processmaker almacena sus archivos y comprueba si esos directorios tienen los permisos de archivos correctos.

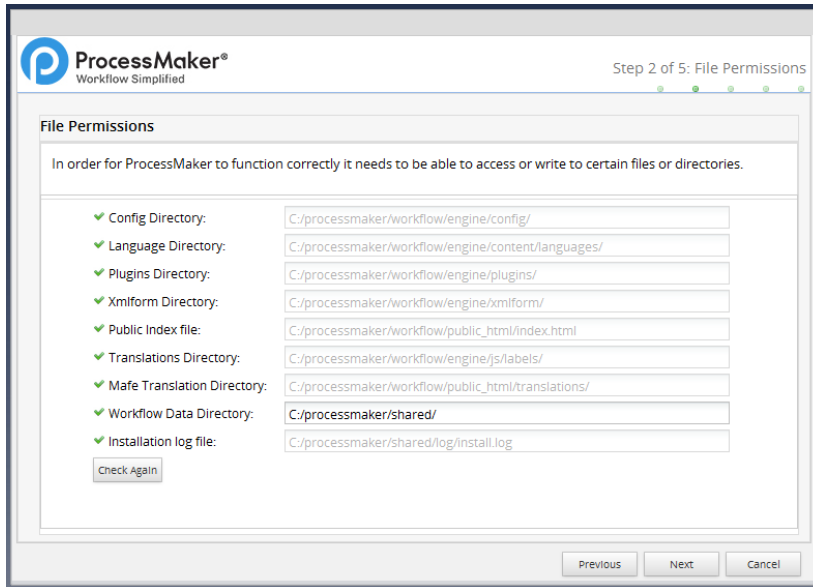


FIGURA 70: Rutas de acceso de los directorios.

Licencia de código abierto ProcessMaker

El tercer paso del asistente de instalación muestra la licencia de processmaker. Marque la opción acepto y haga clic en siguiente para continuar la instalación.

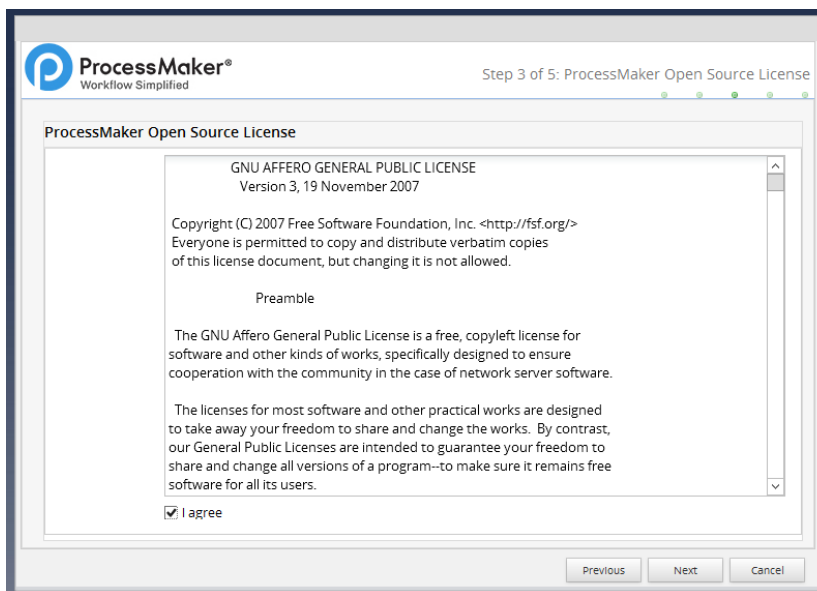


FIGURA 71: licencia de processmaker.



Configuración de la base de datos

El cuarto paso del asistente de instalación configura como conectarse a la base de datos MySQL. Introduzca el nombre y la contraseña de un usuario de MySQL. A continuación, haga clic en conexión de prueba para ver si el usuario puede acceder a MySQL y la configuración de las bases de datos de ProcessMaker.

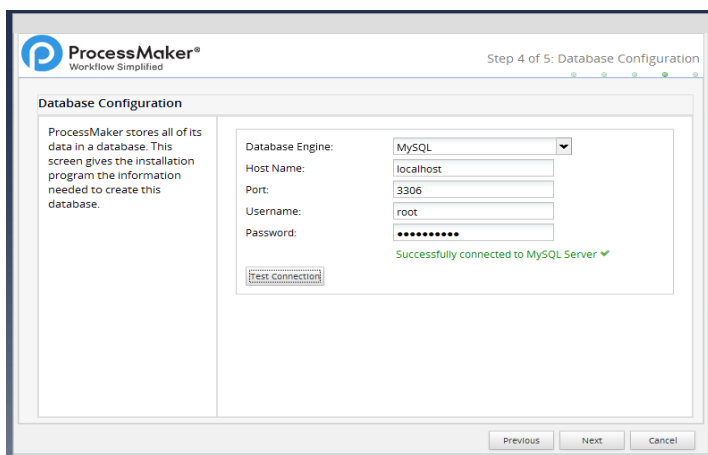


FIGURA 72: configuración de conexión a la base de datos MySQL.

Configuración del área de trabajo

El último paso del asistente para la instalación configura el nombre y la contraseña del usuario. El área de trabajo de processmaker y su base de datos también se puede configurar.

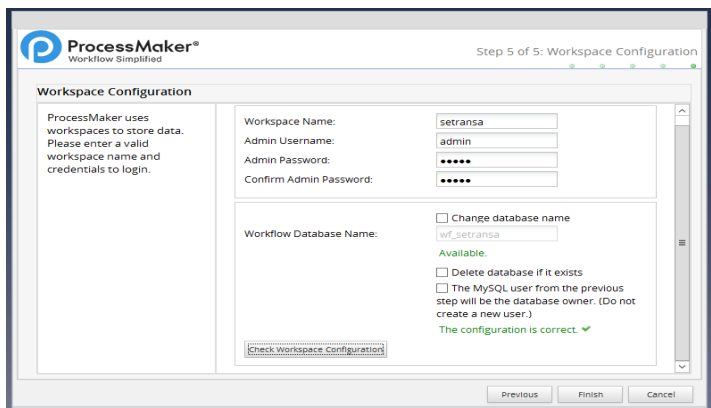


FIGURA 73: Configuración área de trabajo de ProcessMaker.



Cuando la configuración es correcta, haga clic en el botón Finalizar para crear la base de datos del espacio de trabajo y configurar los archivos de processmaker. Si no hay problema, se mostrara el mensaje “ProcessMaker se ha instalado correctamente”

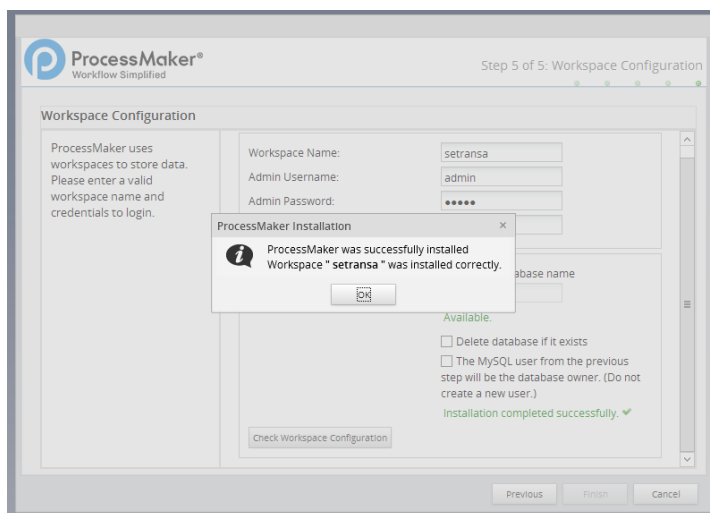


FIGURA 74: ProcessMaker se ha instalado correctamente.

12.3.2. Parametrización

Esta etapa es la más trascendental de la aplicación, se realizó el diseño del diagrama BPMN ya en la herramienta, de la misma manera se diseñaron los formularios y en cada uno de ellos se utilizaron las herramientas para configurar los parámetros de cada actividad de forma automática. La programación se realiza en HTML5, XML para la interfaz de usuario y el JavaScript para los controles y cálculos.

12.3.2.1. Creación de Usuario, Grupos, Departamentos en ProcessMaker

Inicia sesión como administrador. Luego vaya a Administrador después a la pestaña usuarios.



Creación de Usuarios

Le damos clic en la pestaña usuario del menú que aparece.

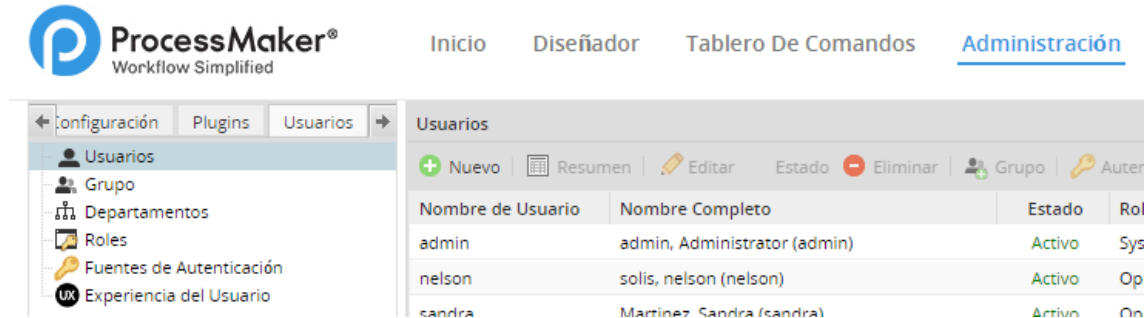


FIGURA 75: Creación de Usuarios.

Hacemos clic en el botón nuevo y rellene el formulario con los campos necesarios

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:

Cambiar Contraseña

* Nueva Contraseña:

* Confirmar Contraseña:

FIGURA 76: Relleno del formulario de usuario PM.



Para este proyecto se crearon 8 usuarios a continuación de lista su login, rol, contraseña, correo electrónico, contraseña y cargo:

Nombre	Rol	Correo Electrónico	Contraseña	Cargo
nelson	Operator	nelson@gmail.com	Nelson2016	Jefe de Taller
sandra	Operator	sanmar70@hotmail.com	Sandra2016	Gerente de Operaciones
osmar	Operator	osmargutierrez@gmail.com	Osmar2016	Jefe de Conductores
rivera	Operator	riverayissel@gmail.com	Rivera2016	Secretaria
javier	Operator	javier@yahoo.es	Javier2016	Jefe de estación de combustible
antonio	Operator	antonio@yahoo.es	Antonio2016	Jefe Stock Vehicular
mario	Operator	mario569@yahoo.es	Mario2016	Jefe de Contabilidad
leonidas	Manager	leonidas556@gmail.com	Leonidas2016	Gerente General

Tabla 36 Usuarios del Sistema

Creación de Grupo

Vamos a la pestaña grupos y nuevo.

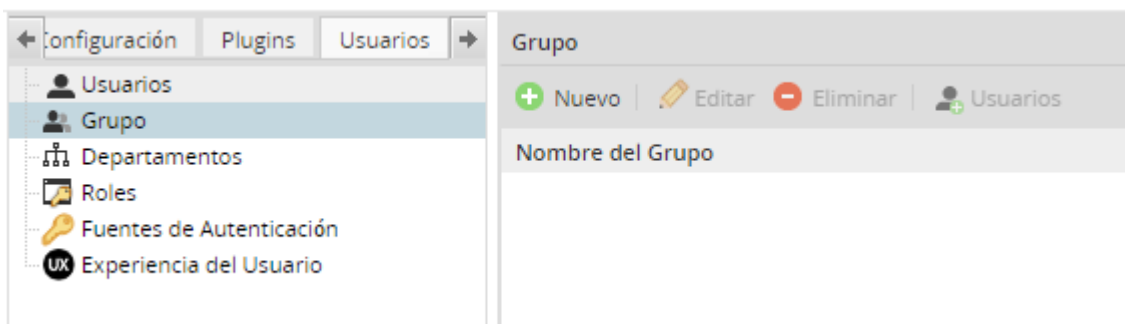


FIGURA 77: Creación de Grupo.



Llene el nombre de grupo y guardar.

FIGURA 78: Creación de Grupo.

En el proyecto se crearon 6 grupos:

Nombre	Estado
Administración	Activo
Estación de Combustible	Activo
Conductores	Activo
Stock vehicular	Activo
Contabilidad	Activo
Taller	Activo

Tabla 37: Grupos del Sistema

Después de la creación de los grupos se le asignan los usuarios, selecciona el grupo que deseas agregar usuarios y da clic en el botono usuarios:

FIGURA 79: Selección de grupo para asignar usuario..



En la ventana que aparece da clic en el botón asignar usuarios, después selecciona los usuarios a agregar y da clic en el botón > y se agregan automáticamente los usuarios al grupo.

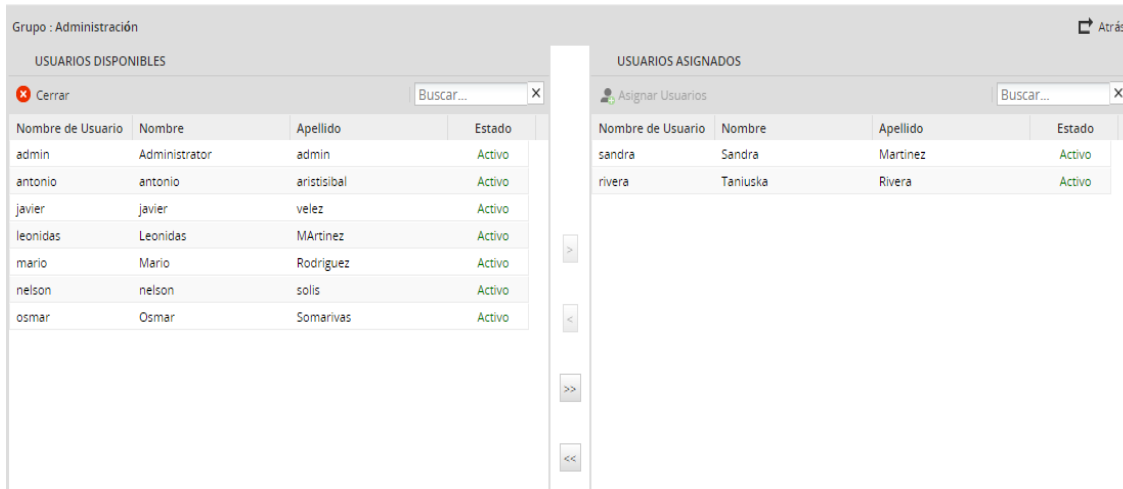


FIGURA 80: Asignación de los usuarios a los grupos.

En el proyecto se agregaron los siguientes usuarios a los grupos:

Nombre Usuario	Grupo
nelson	Taller
sandra	Administración
osmar	Conductor
rivera	Administración
javier	Estación Combustible
antonio	Stock Vehicular
mario	Contabilidad

Tabla 38: Usuarios del Sistema

Creación de Departamentos

Vamos a la pestaña departamentos y le damos clic en el botón nuevo, en la ventana que aparece se pone el nombre de departamento y se guarda.



FIGURA 81: Creación de departamentos.

Luego se agregan los usuarios a los departamentos creados, se selecciona el departamento se le da clic en el botón usuario, en la ventana que aparece se le da clic en el botón asignar usuarios, después se selecciona los usuarios a agregar y le da clic en el botón > y los usuarios se asignan al departamento.

FIGURA 82: Asignación de usuario a departamentos.

En el proyecto se asignaron los siguientes usuarios a los departamentos.

Nombre Usuario	Gerente	Departamento
nelson	Si	Taller
sandra	Si	Administración
osmar	Si	Conductores
rivera	No	Administración
javier	Si	Estación de Combustible
antonio	SI	Stock Vehicular
mario	Si	Contabilidad

Tabla 39: Usuarios a los Departamentos



12.3.2.2. Configuraciones necesarias en ProcessMaker

Inicia sesión como administrador. Luego vaya a Administrador después a la pestaña configuración.

Cambiar el Logo

Damos clic en logo, después en el botón usuario y subimos la imagen que quiere para el logo y damos clic en subir.

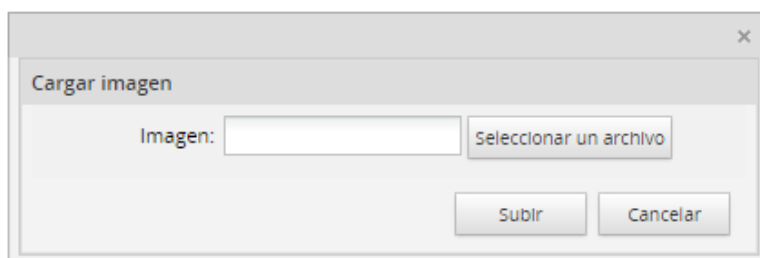


FIGURA 83: Cargar imagen para logo.

Luego seleccionamos la imagen que se cargó y le damos clic en el botón aplicar

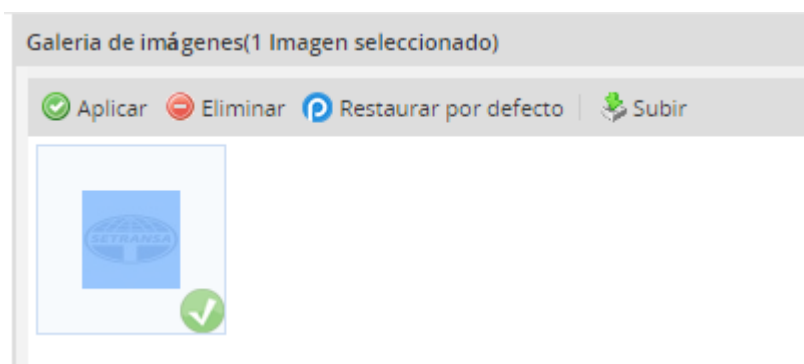


FIGURA 84: Selección de logo para aplicarlo.

Configurar el Servidor de Correo

Damos clic en la pestaña Servidores de Correo, luego seleccionamos MAIL y le damos clic en el botón editar.



Servidores de Correo				
✎ Editar				
Motor de correo	Servidor	Puerto	Cuenta Remitente	Correo Remitente
MAIL	-	-		

FIGURA 85: Selección del correo para configurarlo.

Se rellena la información necesaria y se le hace una prueba para ver si las configuraciones son válidas.

FIGURA 86: Configuración de correo.

En la prueba debe salir el resultado si pasaste la prueba o no del servidor de correo, si no se pasó la prueba se debe verificar la configuración antes digitada.

FIGURA 87: Verificación de prueba de correo.

Luego se da aceptar y se guarda los cambios.



Creación de Calendario

Vamos a pestaña calendario y le damos clic en el botón nuevo.

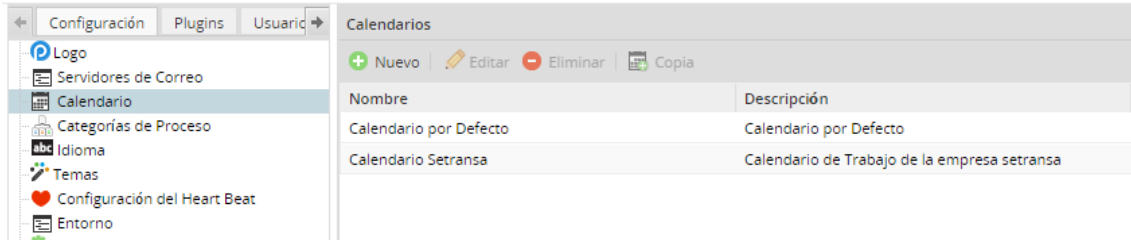


FIGURA 88: Creación de calendario.

Llenamos el formulario que aparece y le damos guardar.

Definición del calendario

* Nombre:

Descripción:

Activo

Días de trabajo (Al menos 3 días)

Dom Lun Mar Mie
 Jue Vie Sáb

Horas de trabajo

	Día	Inicio(hh:mm) ▲	Fin(hh:mm)
1	- Todos -	13:00	17:30
2	- Todos -	07:30	12:00

Feriados

	Nombre	* Fecha Inicio ("m/d/Y") ▲	Fecha Fin ("m/d/Y")
2	Fin de año	12/24/2016	01/03/2017

FIGURA 89: Configuración de calendario.



Creación de la Categoría de los Procesos

Vamos a la pestaña Categorías de Proceso y da clic en el botón nuevo.

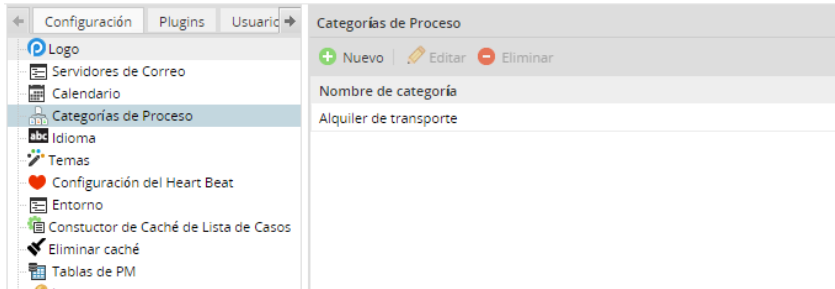


FIGURA 90: Creación de la Categoría de los Procesos.

Aparece una ventana llene el nombre de la categoría y se dio guardar.

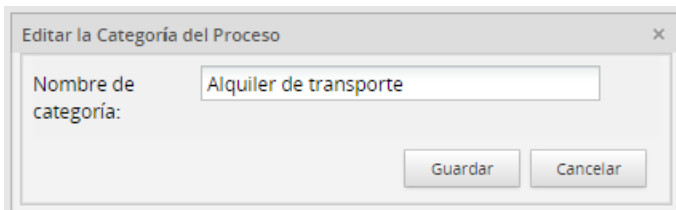


FIGURA 91: Guardar categoría del proceso.

Cambio de Idioma

Por defecto el processmaker viene en inglés y en esta parte se le cambiara el idioma en español.

Vamos a la pestaña idiomas y le damos clic en el botón instalar/actualizar



FIGURA 92: Cambio de idioma.



Subimos el archivo que descargamos de traducción en español de la versión que tenemos instalados y le damos clic en el botón subir, él se procederá a instalar el lenguaje.

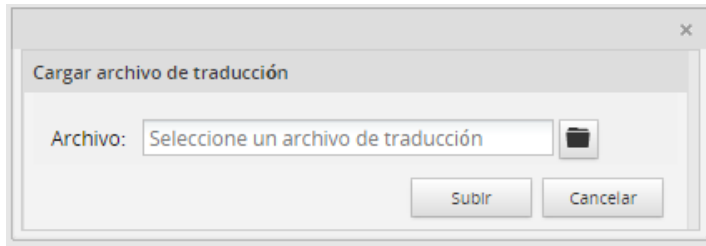


FIGURA 93: Cargar archivo de traducción.

12.3.2.3. Creación de Dynaform en ProcessMaker

Inicia sesión como administrador. Luego vaya a Administrador después a la pestaña configuración.

Creación de un Nuevo Proceso

Inicia sesión como administrador. Luego vaya a Diseñador y crea un nuevo proyecto BPMN haciendo clic en nuevo.



FIGURA 94: Nombre y descripción del proceso.



Introduzca un nombre y una breve descripción del proyecto en la ventana que se abre.

FIGURA 95: Creación de nuevo proceso.

Después de crear el proceso, se abrirá el mapa del proceso para diseñar el nuevo proceso. Una ventana se abrirá una demostración que muestra como agregar elementos a los procesos.

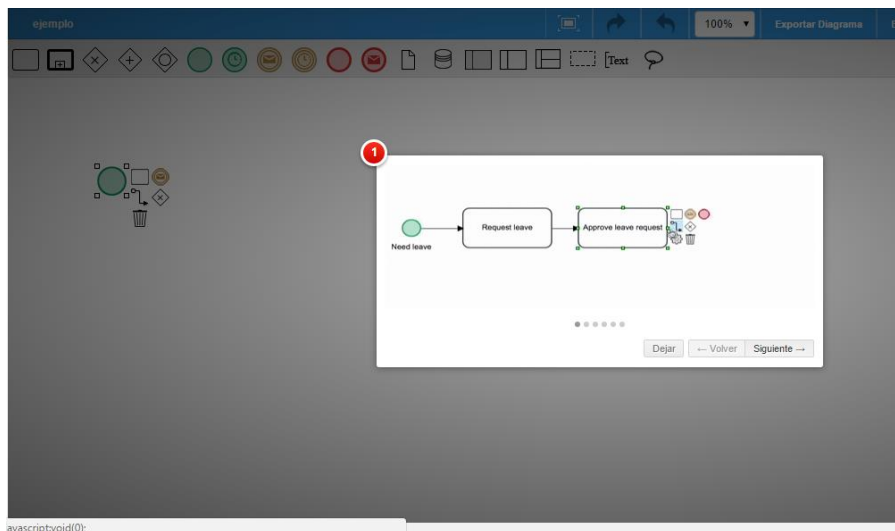


FIGURA 96: Descripción rápida de mapa de proceso.

Después de ver la demostración, haga clic en salir para cerrar la ventana y acceder al Mapa de Procesos. El mapa de proceso es el lienzo que ofrece una representación visual dinámica de las tareas y los elementos BPMN, asociados con un proceso de negocio. El primer elemento en el proceso, que es un evento de Inicio, ya estará colocado en el proceso.

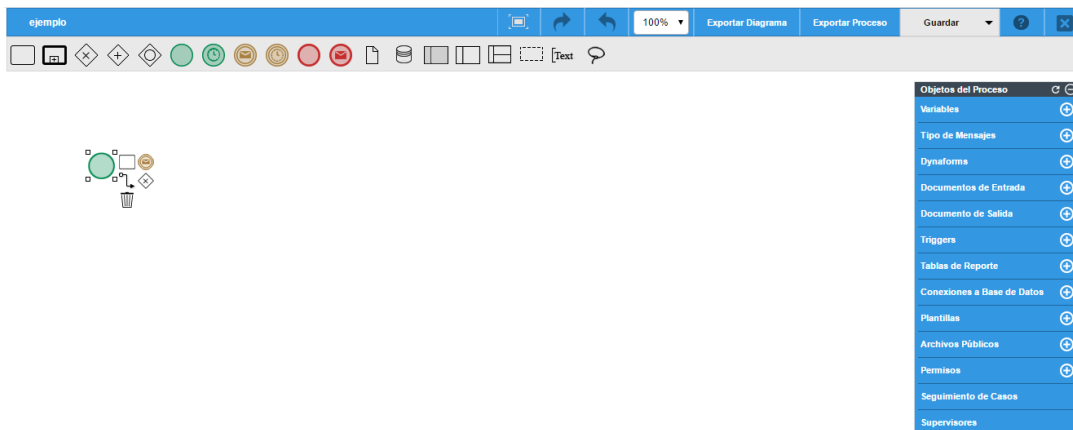


FIGURA 97: Lienzo del mapa de proceso.

Retire el evento de inicio haciendo clic en el evento después haciendo clic papelera de su barra de herramienta rápida para tener un lienzo en blanco para trabajar.

Creación Dynaform

Vamos al menú que aparece que aparece el en lado derecho y le damos clic en Dynaforms.



FIGURA 98: Menú de los objetos de proceso.

En la ventana que aparece le damos en el botón crear, nos aparecerá una ventana a donde introduciremos el nombre y una breve descripción, después le damos clic en guardar y abrir.



FIGURA 99: Creación de Dynaform en blanco.

Nos aparecerá una estación de trabajo para crear formularios en la parte izquierda esta los controles web que ocuparemos para nuestros formularios, y la propiedades del elemento seleccionado ya que cada uno tiene propiedades diferentes, en parte de arriba están los botones de guardar, exportar, importar, vista, eliminar, traducción y salir respectivamente, en la parte de arriba al lado derecho nos aparece el nombre del formularios.

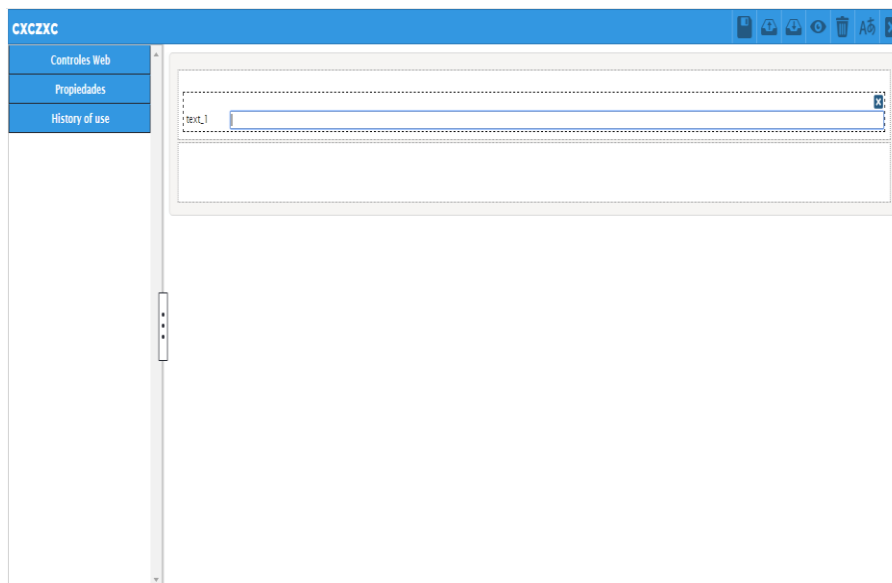


FIGURA 100: Estación de trabajo de Dynaform.



Arrastramos de los controles web el elemento que queremos y lo soltamos en la parte interior del Dynaform, luego de soltarlo aparecerá un ventana para crear la variable par dicho control web depende del tipo de control web.

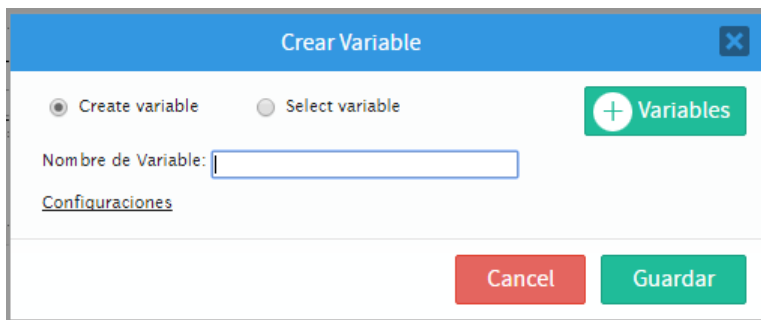


FIGURA 101: Creación de variable.

Introducimos el nombre la variable, le damos el nombre de la variable y le damos guardar. Después seleccionamos el controlador creado nos abrirá el panel propiedades en la parte derecha con todas las propiedades del controlador. Algunas de las propiedades son el ID, el nombre de la variable asignada, la etiqueta, validación, longitud máxima, formula, modo de visualización, ayuda, validaciones mediante expresiones regulares, texto para transformar, mensaje de error de validaciones, etc.

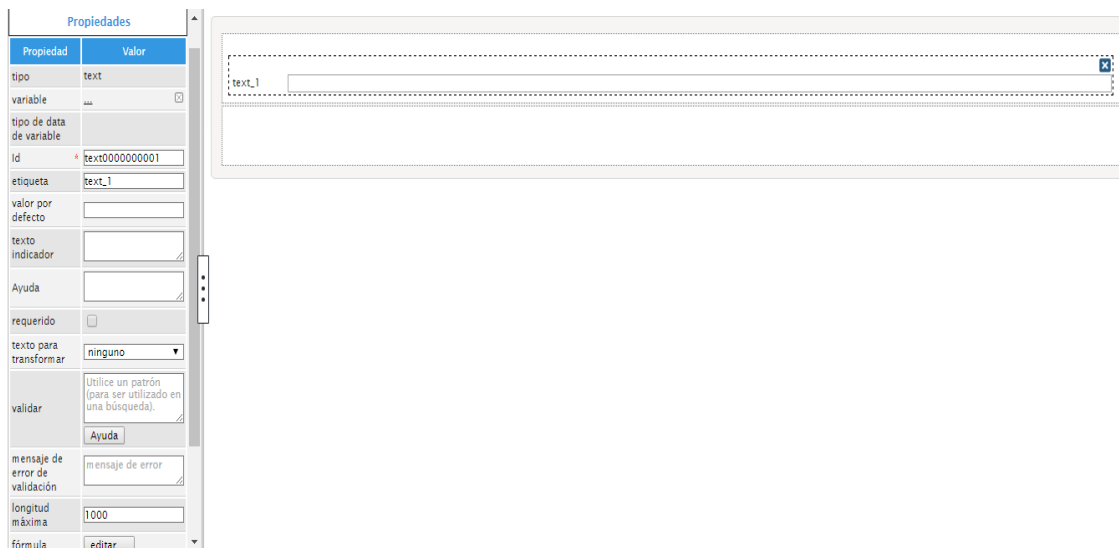


FIGURA 102: Panel de propiedades del controlador.



En la cual podemos modificar todas las configuraciones necesarias para que necesitamos del controlador. Al finalizar con todos los controladores necesarios para el dynaform seleccionamos la parte de afuera sombreada para poder insertar nuestro código javascript para algunas validaciones necesarias, hacer funciones necesarias para que el dynaform pueda correr este lo más validado posible. Le damos clic en el botón editar donde tiene propiedad javascript en el menú que se encuentra la parte izquierda.



FIGURA 103: Diseño del Dynaform.

Nos aparece un ventana donde introduciremos nuestro código JavaScript y le damos una vez finalizado en botón guardar.



FIGURA 104: Edición de código javascript.



Luego le damos clic en el icono con forma de un diskette para guardar el dynaform.



FIGURA 105: Guardar cambios del formulario.

En el proyecto se adaptaron todos los formularios necesarios antes descritos en la fase de diseño en la herramienta processmaker.

12.3.2.4. Diagrama BPMN en ProcessMaker

Los diagramas BPMN realizados en la fase de diseño, se adaptaron a la herramienta de diagrama propia de ProcessMaker, se plasmó el diagrama siguiendo la secuencia de cada proceso.

A continuación se describe brevemente las herramientas del software para diseñar el diagrama BPMN.

Diseño del Proceso

En primer lugar, añadir un contenedor con tres 7 compartimientos. Cada compartimiento corresponde a cada grupo. Seleccione el elemento desde la barra de herramientas de forma y arrástralo al mapa de procesos. Dejar caer sobre el lienzo en blanco y se añadirá el elemento.

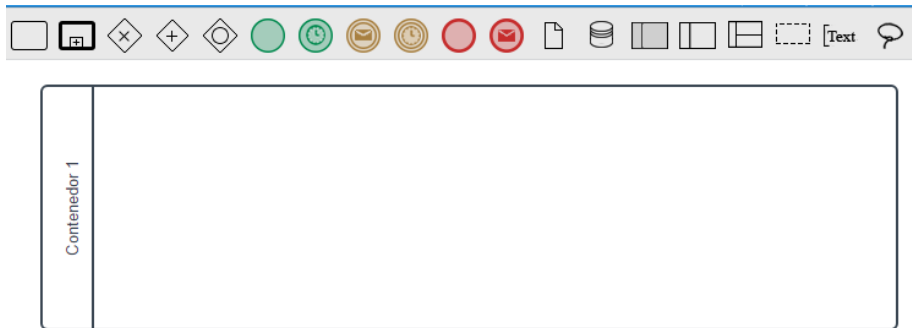


FIGURA 106: Arrastrar contenedor.

Cambiar el nombre a “alquiler de transporte” haciendo doble clic sobre su nombre.



FIGURA 107: Cambio de nombre del contenedor.

A continuación, añadir los 7 comportamientos arrastrando y soltando dentro del contenedor desde la caja de herramientas de formas.

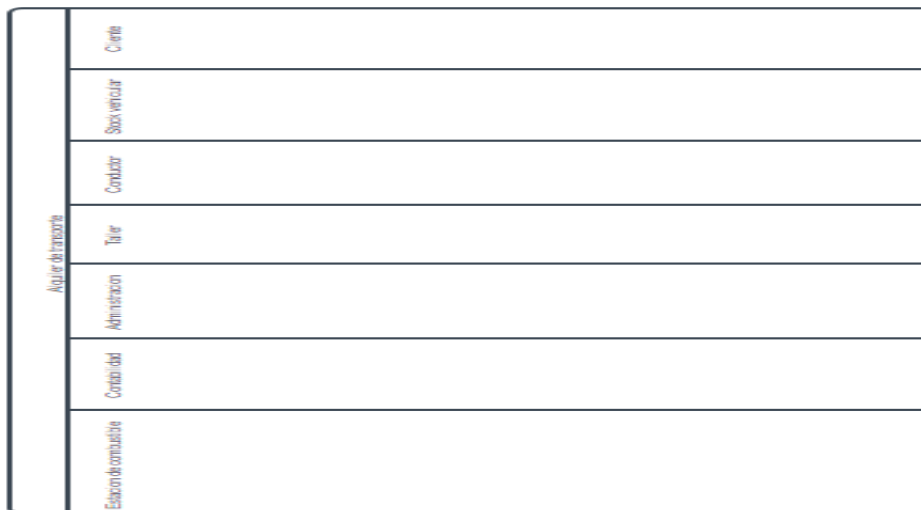


FIGURA 108: Introducir los compartimientos.



Una vez terminado, procedemos a insertar un evento inicio con el fin de indicar el comienzo del proceso. Arrastre el evento de inicio (el círculo verde vacío) de la barra de herramientas de formas y soltarlo en el interior del compartimiento de “Cliente”.

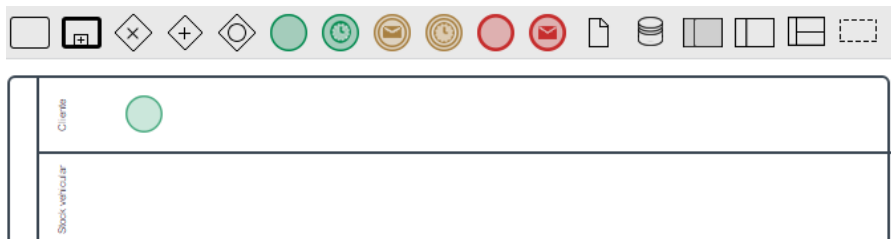


FIGURA 109: Arrastrar el evento de inicio.

Añadir la primera tarea del proceso haciendo clic en el evento de inicio para acceder a la barra de herramienta rápida.

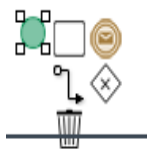


FIGURA 110: Herramienta rápida.

Lo eventos de inicio se puede pueden conectar a las tareas, eventos o compuertas que se muestran en la barra de herramienta rápida.



FIGURA 111: Tarea nueva creada.

A continuación, hacemos clic derecho en tarea y vamos a propiedad donde cambiamos el nombre de la tarea a “Solicitud de Servicio de transporte”, se pone una breve descripción en la pestaña definiciones, en la pestaña timing control donde se puede poner el tiempo definido para la tarea en nuestro caso ponemos 4 horas, en la pestaña Notificación se puede mandar una notificación al siguiente usuario que es responsable de realizar la siguiente tarea.



FIGURA 112: Propiedad de la tarea.

Le damos clic derecho en la tarea y seleccionamos pasos y damos clic. En la ventana que aparece arrastramos el dynaform y se lo asignamos a la tarea.

FIGURA 113: Asignación de Dynaform a tarea.

Cerramos la ventana en el icono en forma de X, le damos clic en la tarea nuevamente y seleccionamos reglas de asignación y damos clic. Nos aparece una ventana donde podemos asignar los usuarios a la tarea o un grupo se puede asignar.

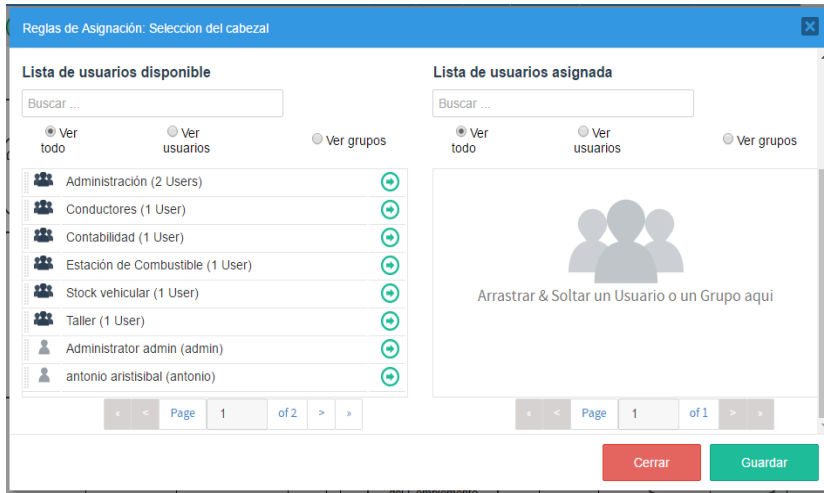


FIGURA 114: Asignación de usuario o grupo a la tarea.

Le damos clic en guardar y procedemos a crear la segunda tarea utilizando la barra de herramienta rápida de la tarea de “Solicitud de servicio de transporte”. Colocarlo en el compartimiento de Stock Vehicular y el nombre de selección de cabezal. Asignamos el usuario o grupo, dynaform y propiedades correspondientes de la tarea.

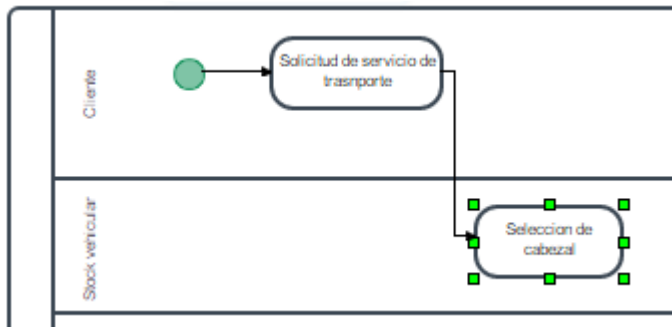


FIGURA 115: Creación de nueva tarea.

Haga clic en la tarea “Selección de cabezal” para acceder a la barra de herramienta rápida. Coge la compuerta y ponerlo junto a la tarea en el compartimiento stock vehicular, haga doble clic para cambiar el nombre “verificación de existencia de cabezal”

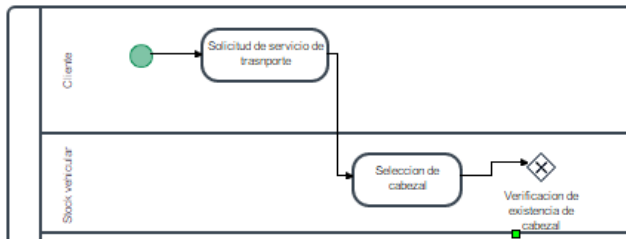


FIGURA 116: Creación de las compuertas.

Le damos clic en la compuerta y seleccionamos en la barra de herramienta rápida el icono conectar y le clic con la tarea que tenemos que conectar la tarea se pone en verdad si es posible realizarlo o en rojo si no se puede realizar.

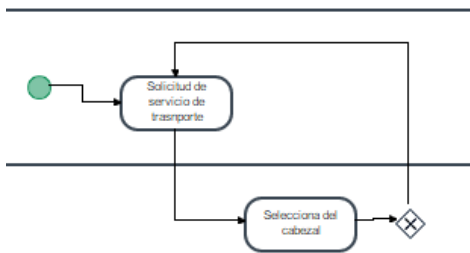


FIGURA 117: Conexión de compuerta a tarea.

Le damos clic derecho en la compuerta y le agregamos las reglas de derivación correspondientes y le damos guardar.

FIGURA 118: Propiedades de la compuerta.



Luego ponemos una tarea nueva compuerta y un evento para finalizar el flujo de trabajo correspondiente asignándole el dynaform, usuario y configurando las propiedades de las tarea, y asignando la regla de derivación de la compuerta.

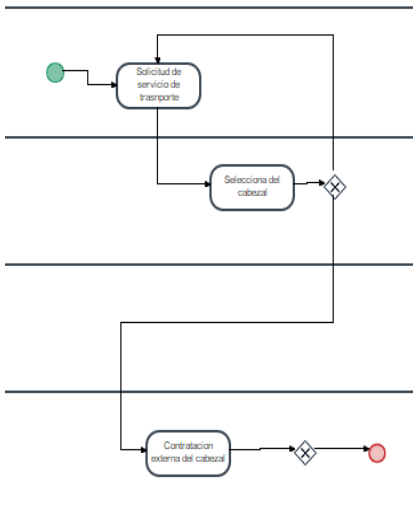


FIGURA 119: Fin del flujo.

Una vez realizado el diagrama en la herramienta ProcessMaker. A continuación se muestra el diagrama BPMN realizados en la herramienta de desarrollo.

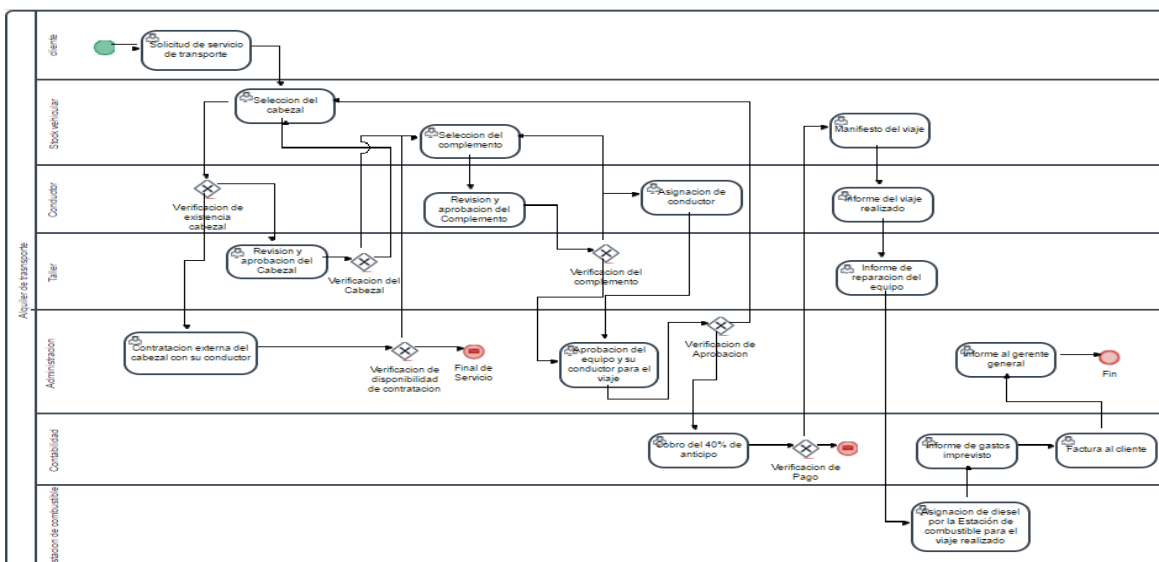


FIGURA 120: Flujo completo.



13. Especificaciones del Plan de Pruebas

13.1. Pruebas de Integración

Para realizar las pruebas de integración las ejecute desde el propio subsistema de creación de workflows para que las llamadas y ejecución eran correctas.

Las pruebas realizadas han sido las siguientes:

- Solicitar datos para introducirlos en una tarea.
 - Se obtiene los datos y estos eran introducidos correctamente en la tarea, pudiendo ser consultados y utilizados en los siguientes pasos del workflow.

- Solicitar datos para él envío de emails.
 - El email enviado se realiza correctamente a la dirección solicitada.

- Obtener datos de los parámetros de un workflow.
 - Se obtiene correctamente los datos de la solicitud almacenadas en parámetros del workflow.

- Insertar datos en los parámetros de un workflow.
 - Se insertan correctamente los datos y estos están disponibles en los siguientes pasos del workflow.

13.2. Pruebas del Sistema

Para realizar las pruebas del sistema es necesario tener disponible el servidor en alta y realizar las operaciones desde este interfaz comprobando que mis subsistemas realizan correctamente las operaciones y se llevan a cabo los procesos completos.



A fin de evaluar la calidad y el trabajo del software desarrollado, para que cumpla con los requerimientos y permita un desempeño óptimo, se realizaron pruebas a fin de ir examinando que el flujo de trabajo automatizado realizara lo que se requería.

14. Conclusiones

Al finalizar el presente proyecto se desprenden las siguientes conclusiones:

- Se hizo un análisis comparativo de Sistemas BPM, específicamente de sistemas opensource, el resultado nos determinó que el Sistema ProcessMaker era el que más correspondía con los requerimientos de la empresa y del equipo de desarrollo.
- Se realizó el análisis del flujo de trabajo correspondiente al alquiler de transporte pesado de la Empresa SETRANSA mediante el uso del instrumento de recolección de datos, el cual fue empleado para conocer el flujo actual del alquiler, el cual sirvió en la modelación del flujo automatizado en la herramienta ProcessMaker.
- Se implementó el flujo de trabajo automatizado del alquiler de transporte pesado según los requerimientos definidos en la Fase de Análisis utilizando la herramienta ProcessMaker y se realizaron las pruebas del sistema obteniendo excelentes resultados lo cual describe un correcto funcionamiento del flujo.

15. Recomendaciones

En cuanto a la implantación del nuevo sistema propuesto, se recomienda a la empresa por una parte sensibilizar al personal que labora en la misma, acerca de las ventajas y bondades de la automatización de las tareas que a diario realiza a fin de mejorar su labor diaria y agilizar los procesos.

Además brindar cursos de capacitación y adiestramiento que preparen al personal para el uso adecuado de este flujo de trabajo automatizado.



En cuanto a la factibilidad económica del nuevo sistema, se recomienda a la empresa darle el apoyo necesario a la implantación del mismo ya que sería un gran beneficio un flujo de trabajo automatizado.

Que se retome la experiencia de la automatización de este flujo de trabajo, y se proceda en un futuro a la automatización de otros flujos que se realizan manualmente para la mejora de forma continua la gestión empresarial.



16. Bibliografía

- Arias, F. (1999). *El proyecto de investigacion*. Caracas: Espisteme.
- Cichocki, A., Helal, A., Rusinkiewicz, M., & Woelk, D. (1998). *Workflow and Process Automation: Concepts and Technology*. New York: Kluwer Academic .
- CLUB-BPM. (3 de Noviembre de 2009). *BPM 360*. (CLUB-CPM, Editor) Recuperado el 14 de Octubre de 2016, de CLUB-BPM.COM: <http://www.club-bpm.com/ApunesBPM/ApunesBPM01.pdf>
- CLUB-BPM. (2011). *El libro del BPM*. Madrid: Club BPM.
- Congo Gullpa, G. E., & Roldan Robles, C. V. (2012). *perfeccionamiento y automatizacion de los procesos de tramites estudiantes y docentes en la escuela de ciencia*. Ecuador.
- Freund, J., Ruker, B., & Hitpass, B. (17 de Enero de 2014). *BPMN 2.0 Manual de referencia y Guia Practica*. Chile: Empresas Dimacofi. Obtenido de auroportal.com: <http://www.aurportal.com/ES/ES0-AP-What-is-BPMS.aspx>
- G., G., & V., C. (Septiembre-Diciembre de 2002). *Sistemas Colaborativos*. Obtenido de utm.mx: <http://www.utm.mx/temas/temas-docs/nfnotas518.pdf>
- grupo-alfresco. (s.f.). *alfresco*. Recuperado el 1 de Octubre de 2016, de alfresco.com: <http://docs.alfresco.com/>
- grupo-bonitasoft. (s.f.). *es.bonitasoft*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2016, de es.bonitasoft.com: <http://documentation.bonitasoft.com/>
- grupo-processmaker. (s.f.). *processmaker*. Recuperado el 28 de septiembre de 2016, de processmaker.com: <http://wiki.processmaker.com/>
- Kendall, J., & Kendall, K. E. (2005). *Analisis y diseños de sistemas*. Mexico: Pearson Educacion.
- Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodologia de la invetigacion*. Mexico: Limusa.
- Sabino, C. (1992). *El procesos de investigacion*. Caracas: Panamericana.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2006). *Manual de trabajos de grado de especializacion y mestría y tesis doctorales*. Caracas: FEDUPEL.
- Villasís Reyes, J. A. (2013). *Metodologia para el analisis, diseño e implementacion de procesos con tecnologia BPM*. Sangolqui.
- WfMC. (1995). *Workflow Reference Model*. Obtenido de Workflow Management Coalition: <http://www.wfmc.org>



17. Anexos

PROFORMAS



COMTECH
TODO EN TECNOLOGÍA

Pagar a nombre de:
COMTECH
Ced. Jurídica J031000000603
Telf.: (505) 22648800
Avenida Principal Altamira D Este No. 589/599, Ferreteria SINSa, 25 vrs. arriba, Managua, Nicaragua

Empresa: **JORGE CORTEZ**
Contacto: **EL MISMO**
Teléfono: **Fax:**
Dirección: **managua**

www.comtech.com.ni
Proforma #: **62104**
Fecha: 03/11/2016

Vendedor: **Ana Yahoska Moreira**
Celular: **75571796**
E-Mail: **amoreira@comtech.com.ni**
Tel.: **22648800 Ext.7782**

Código	Descripción	Cant.	Precio Un.	Total(U\$)	Entrega
03101-258	CAJA DE CABLE UTP MARCA NEXXT - CAT 6 - COLOR AZUL - AB356NXT02	1	US\$ 100.00	US\$ 100.00	Inmediato
05701-363	SWITCH NEXXT 24 PORT 10/100 110V/ RACK/ASFRM244U2 / NW223NXT66	2	US\$ 49.99	US\$ 99.98	Inmediato
07701-854	CANALETA NETSYS 1 1/4 DUCT 6FT - BLANCA - ADHESIVA - NET-RAW11406	20	US\$ 5.99	US\$ 119.80	Inmediato
07701-814	CANALETA NEXXT / RACEWAY 1.1/4 1.6X 6 L - BLANCO - AW130NXT30	30	US\$ 4.10	US\$ 123.00	Inmediato
07701-399	PATCH PANEL QUEST CAT 6E, 24 PORT, 8P8C, EIA568A/B - NPP-6024	2	US\$ 51.99	US\$ 103.98	Inmediato
07701-765	CONECTOR RJ-45 - CATEGORIA 6- MODULAR PLUG MICRON - 012-018	60	US\$ 0.33	US\$ 19.80	Inmediato
05701-628	ORGANIZADOR HORIZONTAL NETSYS - SINGLE SIDE - 1U - NET-OR22029	2	US\$ 24.99	US\$ 49.98	Inmediato
08801-719	MICROSOFT OFFICE HOME AND BUSINESS 2016 - M/L OL LATAMC2R NR -T5D-02324	1	US\$ 218.99	US\$ 218.99	Inmediato
04701-790	NOTEBOOK DELL INSPIRON 14-3458 4210U/4GB/500GB/UBUNTU/14/I3458_5H450BUB	15-	US\$ 499.99	US\$ 499.99	Inmediato
00101-180	TARJETA MADRE GIGABYTE GA-H81M-H - 4TA GENE - USB - HDMI - PROCESADOR I3 4170, 3.7GHZ MEMORIA 4GB DISCO 500GB DVD	1	US\$ 294.99	US\$ 294.99	Inmediato
04601-158	SERVIDOR DELL T130 INTEL XEON/E3-1220/v5/8GB/2x1TB/T131E30821T1	1	US\$ 999.99	US\$ 999.99	Inmediato

Monto en letras: Tres Mil VeintiCinco con 8/100

<p>Condiciones Generales</p> <p>Forma de pago: Contado Vigencia de la oferta: 8 Días Garantía: Detallada en cada producto Tasa de Cambio: 29.4</p> <p>COMTECH recomienda instalar licencia originales en sus Equipos Esta cotización es valida solamente con el sello de la empresa Nota: Somos Grandes Contribuyentes. Estamos Exentos del 1% de la Retención en la Fuente LOS PRECIOS Y EXITENCIAS PUEDEN VARIAR SIN PREVIO AVISO</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Sub-Total</td> <td style="text-align: right;">2,630.50</td> </tr> <tr> <td>IVA</td> <td style="text-align: right;">394.58</td> </tr> <tr> <td>Total(U\$)</td> <td style="text-align: right;">3,025.08</td> </tr> </table>	Sub-Total	2,630.50	IVA	394.58	Total(U\$)	3,025.08
Sub-Total	2,630.50						
IVA	394.58						
Total(U\$)	3,025.08						

Firma Asesor de Venta

Aceptación del Cliente
Páguese a nombre de Comtech

Nombre: _____ Ced. _____ Firma: _____ Fecha: _____

Sello:







FACTURA PROFORMA
 Numero : 684155
 Fecha : 03/11/2016

DOLARES

Cliente : 10713 JORGE CORTEZ

Dirección : MANAGUA
 Vendedor : ANDREA FLORES
 Zona : TODAS
 Condiciones : Contado / TARJETA DE CR / 0 Dias
 Orden Compra :
 Contacto :
 Notas :

Telefono : 2253-8300 EXT. 102
 Usuario : V102
 Digitado : 31/08/2016 09:56:44

5

Línea	Producto	Cantidad	Precio	%Dec	BRUTO
1	SERV002 SERVIDOR DELL POWERE T320 XEON E5-2403V2/1.80GHZ/4G/1T/PT320	1.00	1,570.00	.00	1,570.00
2	NT0038 NOT DELL INPS 14-3458 14.0"/13-4005U/500GB/4GB/UBUNTU/13458_	1.00	459.90	6.00	432.31
3	EQU0007 EQUIPO DELL OPTIPLEX 3020 SFF I3-4130 3.40ghz/500G/4G/UBUNTU	1.00	426.65	.00	426.65
4	MO005405 MONITOR DELL E1916HV 18.5" 1366X768 VGA 99WJF	1.00	115.32	6.00	108.40
5	NEW108 CABLE NEWLINK UTP CAT6 CMR 23 AWG.GRIS 1,000 FT 9806341	1.00	139.05	6.00	130.71
6	NEW022 CONECTORES NEWLINK RJ45 CAT5e NEW-3584500	60.00	.18	6.00	9.90
7	SWE087 SWITCH LINKSYS 24 PUERTOS GIGABIT SE3024	2.00	208.62	6.00	392.20
8	NEW072 CANALETA NEWLINK BLANCA 1 1/2" x 3/4" x 6FT P/N:7113462	20.00	7.43	6.00	139.59
9	PP003 PATCH PANEL NEWLINK MODULAR CAT6A 24PUERTOS NEW-2777724	1.00	113.64	6.00	106.82
10	NEW095 ORGANIZADOR DE CABLES VERTICAL 2 LADOS NEWLINK NEW-0336020	2.00	46.10	.00	92.20
11	NEW003 FACE PLATE 2 PUERTOS BLANCO P/N:4000002 NEWLINK	20.00	.82	.00	16.47
Totales :		110.00			3,425.25

TOTALES

Bruto :	3,509.49
Descuento :	84.24
Impuesto Ventas :	513.79
Otro Impuesto :	0.00
Transporte :	0.00
Neto :	3,939.04



Hecho Por :

Este documento no tiene ningun valor comercial.
 Precios sujetos a cambio sin previo aviso.
 La entrega se hara segun existencia al momento de efectuarse la venta.

PBX : 22703810 FAX : 22703860 RUC : J0310000001464

d_imprimir_proforma