



Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación
Centro de Investigación de Sistemas de Información



Sistema de Información para la Fiscalización del Sector Eléctrico Nacional

Trabajo Especial de Grado
presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Bachiller
Luis Miguel Escalona Hernández C.I. V-18.837.628
para optar al título de
Licenciado en Computación

Prof. Dr. Pedro N. Bonillo R.

Caracas, 20 / 10 / 2016

Facultad de Ciencias
Escuela Computación

ACTA

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el consejo de Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Luis Miguel Escalona Hernández, C.I: 18.837.628 con el título "Sistema de Información para la Fiscalización del Sector Eléctrico Nacional", a fin de optar por el título de Licenciado en Computación, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del jurado, se fijó el día 20 de octubre del 2016 a la 1:00 pm, para que el autor lo defendiera de forma pública, lo que se hizo en la sala III de la Escuela de Computación en la Facultad de Ciencias, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondió las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió concederle una calificación de 19 puntos.

Fe de lo cual se levanta la presenta Acta, en Caracas a los 21 días del mes de octubre de 2016.



Prof. Dr. Pedro N. Bonillo R. (Tutor)



Prof. Victor Felipe (Jurado)



Prof. Mercy Ospina (Jurado)

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme vivir hasta este momento y espero me permita cosechar los frutos de este trabajo.

Al personal de PHD 2014 Consultores y FUNDELEC por darme la oportunidad de laborar con ustedes y de presentar este proyecto.

A mi tutor, Dr. Pedro Bonillo por su paciencia y disposición para resolver los problemas encontrados en este proyecto y por todas las demás oportunidades brindadas, que Dios lo guíe en todos sus proyectos de vida.

A todos los profesores de la Facultad de Ciencias, por brindarme sus conocimientos y por seguir con su empeño para preparar a las generaciones posteriores.

A todos los Preparadores de la Facultad de Ciencias con los que tuve la fortuna de recibir clases y aclaratorias durante todo mi tiempo en la Universidad Central de Venezuela.

A todos mis compañeros y amigos, especialmente a Freddy, Amarilis, Andrés y Jeckdry, por los momentos de estudio en grupos, explicaciones y consejos los cuales facilitaron mucho el aprendizaje he hicieron más llevadero el tiempo de estudio.

A Irena, Víctor y José, por los momentos compartidos, las anécdotas contadas y simplemente por ser los mejores amigos que he tenido nunca.

Al Prof. Víctor Felipe por brindarme su apoyo y guía en la elaboración de este documento ya que sin su ayuda tal vez no se habría terminado.

A mis abuelos, mi tía y mi mamá, aunque los conocimientos y experiencias vividas son míos esta carrera se inició y se culminó por y para ellos, sin ellos nada de esto importaría para mí.

RESUMEN

En este trabajo se presenta una investigación enfocada a dar solución a los problemas más comunes presentados por el ente solicitante (FUNDELEC) al realizar el proceso de fiscalización los cuales son el manejo y envío de documentos físicos (ya mencionado), reunir a los interesados en un solo lugar y ahorro de materiales ya que los documentos deben almacenarse de manera virtual y no física.

El objetivo principal de este trabajo ha sido el desarrollo de un sistema a petición de la empresa FUNDELEC con el fin de mejorar su proceso de fiscalización de la red eléctrica nacional siguiendo la metodología de Gestión de Proceso de Negocios Sustentada en el Uso de Patrones propuesta por el Dr. Pedro Nolasco Bonillo Ramos en su tesis Doctoral y haciendo uso de herramientas de software libre, esto para cumplir con el decreto N° 3390 emitido por el estado en el año 2004.

Se diseñaron doce procesos BPM que se conectan entre sí y cubren las cuatro etapas del proceso de fiscalización (generación, transmisión, distribución y comercialización), dichos procesos representan la gestión operativa de las etapas y los roles de los distintos actores dentro del mismo proceso.

Este trabajo tuvo como resultado el desarrollo de una herramienta que cumple con lo solicitado por el ente interesado siendo robusta y fácil de usar. Aunque debe recordarse que es un prototipo por lo que puede y seguramente estará sujeta a cambios dependiendo de los usuarios y de cómo se elabore el proceso en sí.

ABSTRACT

This work focused research to solve the most common problems presented by the applicant entity upon inspection process which are the shipping and handling of physical documents, bring together stakeholders is presented in one place and saving materials and documents should be stored virtually and not physically. The main objective of this work has been the development of a system at the request of the company, in order to improve their audit process following the methodology of Business Process Management Supported by using patterns proposed by Dr. Pedro Nolasco Bonillo Ramos in his doctoral thesis and using free software tools.

Were designed twelve BPM processes that connect to each other and cover the four stages of the audit process (generation, transmission, distribution and marketing), these processes represent the operational management of the stages and roles of the different actors within the same process.

This work resulted in the development of a tool that meets the request of the entity concerned to be robust and easy to use. Although it must be remembered that it is a prototype for what can and surely will be subject to depending on users and how the process will develop itself changes.

Índice de Contenido

ACTA.....	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	4
ABSTRACT.....	5
Índice de Contenido	6
Índice de Tablas	9
Índice de Figuras	10
Capítulo I: El Problema	13
1.1 Planteamiento del Problema	13
1.2 Formulación de Preguntas	13
1.3 Justificación	14
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo General.....	15
1.4.2 Objetivos Específicos	15
1.5 Alcance	15
Capítulo II: Marco Teórico.....	16
2.1 Sistema de Información.....	16
2.1.1 Concepto de Sistema de Información	16
2.1.2 Actividades de un Sistema de Información	17
2.1.3 Tipos de Sistemas de Información.....	17
2.2 Proceso de Negocios	18
2.3 Gestión de Procesos de Negocio (BPM).....	19
2.3.1 Concepto de Proceso de Negocio	19
2.3.2 Objetivos	21
2.3.3 Ciclo de vida BPM	21
2.4 Flujo de Trabajo	22
2.4.1 Clasificación de Flujo de Trabajo	24
2.4.2 Proceso de Desarrollo de un Sistema de Flujo de Trabajo	24
2.5 Software Libre	26
2.5.1 Concepto de Software Libre.....	26
2.5.2 Licencias de Software.....	27
2.5.3 Beneficios del Software Libre.....	27

2.6 Firma Digital	28
2.6.1 Concepto de Firma Digital	28
2.6.2 Características de la Firma Digital	28
2.6.3 Certificado Digital	29
2.6.3.1 Ventajas del Certificado Digital	30
Capítulo III: Propuesta.....	31
3.1 Bases Metodológicas de la Investigación	31
3.1.1 Tipo de Investigación	31
3.1.2 Fuentes de Revisión de la Investigación	32
3.2 Metodología de Desarrollo de Proyectos BPM	32
3.2.1 Método de Gestión de Procesos de Negocio Sustentada en el Uso de Patrones	32
3.2.2 Crear Proceso	33
3.2.2.1 Analizar	33
3.2.2.2 Diseñar	34
Diagramas UML	34
Diagramas de Casos de Uso	35
Descripción de los Casos de Uso	39
Diagramas de Flujo	43
Diagramas de Secuencia	49
3.2.2.3 Modelar	53
Diagramas del Proceso	54
○ Etapas Cero	59
○ Etapas - preliminar	60
○ Trabajo de Campo	64
○ Sustanciación:	65
○ Procedimiento Administrativo:	69
Aplicaciones Web (Formularios)	73
Variables	75
Conectores	76
Notificaciones Web	77
Consultas a Bases de Datos	82
Querys	84

Conector de Base de Datos	85
Reportes	91
Conector de Jasper	96
Firma Digital	97
Usuarios	102
3.3 Proceso de Evaluación	110
Capítulo IV: Conclusiones, Limitantes y Recomendaciones	116
Limitantes Encontradas	117
Recomendaciones para Trabajos Futuros	117
Referencias	118
Anexos	121

Índice de Tablas

Tabla 1: Conceptos de Sistemas de Información	16
Tabla 2: Conceptos de Procesos de Negocio	19
Tabla 3: Conceptos de Gestión de Procesos de Negocio	20
Tabla 4: Concepto de Software Libre.....	26
Tabla 5: Concepto de Firma Digital.....	28
Tabla 6: Descripción de Actores del Sistema.....	36
Tabla 7: Especificar Caso de Uso – Iniciar Proceso	39
Tabla 8: Especificar Caso de Uso - Preliminar.....	39
Tabla 9: Especificar Caso de Uso – Trabajo de Campo.....	39
Tabla 10: Especificar Caso de Uso – Sustanciación.....	40
Tabla 11: Especificar Caso de Uso – Procedimiento Administrativo: Inicialización	40
Tabla 12: Especificar Caso de Uso – Procedimiento Administrativo: Sustanciación	41
Tabla 13: Especificar Caso de Uso – Procedimiento Administrativo: Pago de Multa	41
Tabla 14: Especificar Caso de Uso – Administrar Sistema.....	41
Tabla 15: Especificar Caso de Uso – Administrar Base de dato.....	42
Tabla 16: Descripción etapa cero.....	60
Tabla 17: Descripción Etapa Preliminar (parte 1)	61
Tabla 18: Descripción Etapa Preliminar (parte 2)	62
Tabla 19: Descripción Etapa Preliminar (parte 3)	64
Tabla 20: Descripción Etapa Trabajo de Campo	65
Tabla 21: Descripción Etapa Sustanciación (parte 1)	67
Tabla 22: Descripción Etapa Sustanciación (parte 2)	68
Tabla 23: Descripción Etapa Sustanciación (parte 3)	68
Tabla 24: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Inicialización)	70
Tabla 25: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Inicialización/Colocar Cartel).....	70
Tabla 26: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Sustanciación)	71
Tabla 27: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Sustanciación/Colocar Cartel)	72
Tabla 28: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Pago de Multa)	72

Índice de Figuras

Figura 1: Actividades de un Sistema de Información	17
Figura 2: Ciclo de Vida del BPM (Semantic Web)	22
Figura 3: Características de un Sistema de Flujo de Trabajo (Reyes Luna, 2005)	23
Figura 4: Proceso de Desarrollo de Aplicaciones de Flujo de Trabajo (Reyes Luna, 2005).....	25
Figura 5: Ejemplo de un Certificado Digital (Martínez y Alfaro, 2013)	29
Figura 6: Bpm del Proceso de la Metodología de Gestión de los Procesos Sustentada en el Uso de Patrones	33
Figura 7: Nivel 0 – Sistema de Fiscalización del Servicio Eléctrico	37
Figura 8: Nivel 1- Sistema de Fiscalización del Servicio Eléctrico	38
Figura 9: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar	43
Figura 10: Diagrama de Flujo – Etapa Trabajo de Campo.....	44
Figura 11: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación	45
Figura 12: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Inicialización	46
Figura 13: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Sustanciación	47
Figura 14: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Pago de Multa	48
Figura 15: Diagrama de Secuencia – Generar Documento	49
Figura 16: Diagrama de Secuencia – Elaborar Documento.....	50
Figura 17: Diagrama de Secuencia – Elaborar Documento.....	51
Figura 18: Diagrama de Secuencia – Elaborar Documento.....	52
Figura 19: Arquitectura del Sistema	53
Figura 20: Crear un Nuevo Diagrama (Bonita BPM)	54
Figura 21: Eventos de Bonita BPM	55
Figura 22: Actividades de Bonita BPM	55
Figura 23: Tareas de Bonita BPM	56
Figura 24: Compuertas de Bonita BPM.....	57
Figura 25: Conectores de Bonita BPM	57
Figura 26: Paleta de Bonita BPM	57
Figura 27: Menú de Bonita BPM.....	58
Figura 28: Lienzo de Bonita BPM	58
Figura 29: Pestañas de Acciones de Bonita BPM	59
Figura 30: Etapa Cero	60
Figura 31: Formulario en Bonita BPM.....	73

Figura 32: Formulario del Oficio de Participación de Fiscalización.....	74
Figura 33: Formulario del Oficio de Participación de Fiscalización en Ejecución.....	74
Figura 34: Añadir Variable	75
Figura 35: Ingresar Variable en el formulario	76
Figura 36: Conectores de Bonita	77
Figura 37: Conector de email (paso 1)	78
Figura 38: Conector de email (paso 2)	79
Figura 39: Conector de email (paso 3)	80
Figura 40: Conector de email (paso 4)	81
Figura 41: Correo de Ejemplo	81
Figura 42: Vista de Consulta	82
Figura 43: Función de Inserción (parte 1)	83
Figura 44: Función de Inserción (parte 2)	83
Figura 45: Función para Eliminar Datos	84
Figura 46: Seleccionar Controlador de Base de Datos.....	86
Figura 47: Conexión de Bonita con la Base de Datos.....	87
Figura 48: Muestra del Query en el Conector.....	88
Figura 49: Definición de las Operaciones de Salida.....	89
Figura 50: Definición de las Operaciones de Salida – Guardar Valor de Retorno	90
Figura 51: Datos de Prueba	90
Figura 52: Verificación de Datos.....	91
Figura 53: Crear un Nuevo Reporte (parte 1).....	91
Figura 54: Crear un Nuevo Reporte (parte 2).....	92
Figura 55: Conexión con Base de Datos (parte 1).....	93
Figura 56: Conexión con Base de Datos (parte 2).....	93
Figura 57: Consulta del Reporte a la Base de Datos	94
Figura 58: Informe Armado	95
Figura 59: Vista Previa del Informe	95
Figura 60: Importar Documento (parte 1).....	95
Figura 61: Importar Documento (parte 2).....	96
Figura 62: Conector de Reporte (parte 1)	96
Figura 63: Conector de Reporte (parte 2)	97
Figura 64: Conector de Reporte (parte 3)	97

Figura 65: Conector de Firma (paso 1).....	99
Figura 66: Firmar Documento (paso 4).....	100
Figura 67: Firmar Documento (paso 5).....	100
Figura 68: Esquema del Proceso de Firma.....	101
Figura 69: Diseño de Interfaz (Firmar Documento)	102
Figura 70: Crear Nueva Organización (paso 1)	102
Figura 71: Ventana de Gestión de Organizaciones.....	103
Figura 72: Grupos de la Organización.....	104
Figura 73: Roles de la Organización.....	105
Figura 74: Organización de Usuarios.....	106
Figura 75: Publicar la Organización	107
Figura 76: Crear Actores en el Proceso	108
Figura 77: Asignar Actores a la Senda.....	108
Figura 78: Asociar Actores a la Organización (parte 1)	109
Figura 79: Asociar Actores a la Organización (parte 2)	110
Figura 80: Evaluación de la Importancia de un Sistema Automatizado de Fiscalización.....	111
Figura 81: Evaluación de la Facilidad de Uso del Sistema	111
Figura 82: Evaluación de la Navegación en el Sistema.....	112
Figura 83: Evaluación de la Imagen de los Formularios.....	112
Figura 84: Evaluación de la Imagen de los Reportes.....	113
Figura 85: Evaluación de Tiempo de Respuesta del Sistema	113
Figura 86: Evaluación de Tiempo de las Notificaciones	114
Figura 87: Evaluación del Servicio de Firma	114
Figura 88: Nivel de Aceptación del Sistema	115

Capítulo I: El Problema

1.1 Planteamiento del Problema

La Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico (FUNDELEC), que es una dependencia del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE), es la organización encargada, entre otras cosas, de supervisar el correcto funcionamiento del servicio eléctrico brindado a nivel nacional en todas sus etapas (Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización) a través de un proceso de fiscalización.

FUNDELEC en este momento presenta problemas para llevar a cabo este proceso, esto es debido a que éste no se realiza de manera automatizada. Actualmente para llevarlo a cabo se requiere de lo siguiente:

- Disposición de los participantes a reunirse de forma presencial.
- Manipulación y traslado de los documentos en físico. Estos documentos deben ser revisados y aprobados por todos los actores involucrados en la elaboración de dichos documentos. Sin embargo, esto los hace vulnerables a daños y extravíos.
- Gran cantidad de personal y recursos, entre éstos, personal para la redacción, transporte y archivado de documentos, además del gasto en papel, tinta, espacio para archivado, entre otros.

Además de otras condiciones que merman su eficiencia:

- Retrasos, pueden ocurrir debido a que los documentos no han sido redactados o firmados por los actores relacionados dentro del tiempo establecido.
- Es propenso a repetir tareas innecesariamente, debido al deterioro de los documentos. Igualmente, como los documentos deben ser almacenados para usarlos nuevamente de ser necesario los mismos pueden dañarse o extraviarse y dependiendo de la importancia de éstos, podrían tener que elaborarse nuevamente o reiniciar el proceso para recuperar la información perdida.

1.2 Formulación de Preguntas

Con base al problema expuesto anteriormente, surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Es posible la incorporación de las tecnologías de información en el proceso de fiscalización?
- ¿Qué beneficios aporta la incorporación de las tecnologías de información en el proceso de fiscalización?
- ¿Cuáles son las mejores herramientas disponibles para llevar a cabo la automatización del proceso?
- ¿Qué metodologías existen que permitan incorporar de las tecnologías de información al proceso actual?

1.3 Justificación

La Automatización de Procesos de Negocio (o BPA por sus siglas en inglés) implica la utilización de sistemas tecnológicos para automatizar las actividades y/o servicios de una función o unidad de negocio determinada. De esta manera, procesos de negocio tales como los que desempeñan las áreas de ventas, administración, operaciones, abastecimiento y distribución, cobranzas, recursos humanos o TI pueden ser automatizados mediante la utilización de paquetes informáticos especializados para realizar esta función. En consecuencia, el BPA permite liberar al personal de labores rutinarias para que en contraste éstos se encuentren en actividades que maximicen el valor agregado de toda operación. (PUCP, 2013)

Todo proceso de negocio que por lo general sea iniciado por una actividad rutinaria tal como el llenado de un formulario, el cual debe seguir una serie de pasos predefinidos dentro de un flujo dado, y que concluye con la aprobación de dicha operación puede ser automatizado por medio del uso de un BPA. El objetivo del BPA no es simplemente el automatizar los procesos de negocio, sino también el simplificar y mejorar los flujos operativos en su totalidad. (PUCP, 2013)

El BPA si bien puede ser considerada una sub-herramienta del BPM, ésta brinda soluciones que tienen la capacidad de impactar positivamente tanto a la organización en forma operacional, como al personal en forma motivacional y productiva. (PUCP, 2013)

En la actualidad, grandes, medianas y pequeñas empresas o corporaciones se encuentran en búsqueda de mejorar el rendimiento de su compañía. Para ello deben contar, de acuerdo a investigaciones realizadas por expertos, con un manejo eficiente de la información que pueda afectar positivamente el futuro de la organización y poder tomar las decisiones más adecuadas con respecto al ámbito o al campo donde se desenvuelven. (Mendoza, 2011)

Estas organizaciones se están enfocando en adoptar el uso de herramientas que les permitan incrementar o establecer un mayor rendimiento, utilizando como base nuevos enfoques gerenciales, a fin de alcanzar el éxito a corto, mediano y largo plazo, con el propósito de establecerse metas que permitan el alcance de los Planes Estratégicos del Negocio, enfocados al cumplimiento de la Misión, Visión, Valores, entre otros, en donde se compromete cada rol relacionado dentro de la empresa que juega un papel de importancia para el cumplimiento de cada objetivo. (Mendoza, 2011)

Como se explicó en el planteamiento del problema, la organización no presenta una manera eficiente para realizar su proceso de fiscalización, siendo muy propenso a presentar problemas, por lo que se desea digitalizar.

Todos los procesos de una empresa, de una institución o de un organismo público son digitalizables en mayor o menor medida. Digitalizar es aprovechar las nuevas tecnologías para conseguir dos efectos inmediatos: ahorro de tiempo y ahorro de costes. (Arias, 2010)

Este proceso debe ser representado por medio de un sistema que esté basado en estándares internacionales y cumpla con los decretos establecidos en la ley. De dicho decreto se muestran los artículos en los anexos.

1.4 Objetivos

Para lograr la petición realizada por FUNDELEC se deben plantear algunos objetivos, los cuales se muestran a continuación:

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de flujo de trabajo en software libre el cual permita agilizar y automatizar el proceso de fiscalización que lleva a cabo la Fundación para el Desarrollo del Servicio Eléctrico utilizando la notación BPM.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Estudiar el proceso de fiscalización y plasmarlo en un diagrama de flujo de trabajo.
- Seleccionar las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema.
- Diseñar el sistema de información de forma que permita la automatización del sistema actual.
- Modelar el proceso utilizando la Notación para el Modelado de Procesos de Negocios (BPMN, Business Process Modeling Notation, en inglés).
- Implementar un prototipo del proceso de fiscalización.
- Realizar pruebas para verificar el correcto funcionamiento de la solución.

1.5 Alcance

El alcance que tiene este proyecto se determina en las siguientes actividades:

- Estudiar el proceso actual y plasmarlo en un flujo de trabajo.
- Desarrollar un sistema (a modo de prototipo) que permita la automatización del proceso de fiscalización. Como debe ser desarrollado bajo software libre se propone utilizar el BPMS Bonita BPM Community 6.2.2, herramienta que permite un desarrollo rápido y cumple con los estándares BPM, la cual ha sido desarrollada en JAVA, lo que garantiza su portabilidad.
- Se tomará la metodología de Gestión de Procesos de Negocios sustentada en el Uso de Patrones planteada por el Dr. Pedro Bonillo en el año 2008. De la misma se usará solo el subproceso “Crear Proceso” el cual describe los pasos para la elaboración de un proceso. No se utilizará el subproceso “Administrar Proceso” de la metodología ya que por razones de tiempo y por tratarse de una primera versión, el sistema no contará con BAM (Business Activity Monitoring).
- Para el desarrollo de este sistema solo se realizará una iteración del proceso de desarrollo, esto quiere decir que solo se desarrollará una versión pero funcional, esto debido a que se cuenta con un tiempo finito para entregar el producto final.

Capítulo II: Marco Teórico

Este capítulo presenta definiciones básicas acerca de los procesos de negocios, su gestión y la manera de modelarlos. También describe su ciclo de vida, mostrando las etapas involucradas cuando se trabaja en el análisis y diseño de problemas con enfoque a los procesos de negocios.

Definiciones

En esta sección se plantean los conceptos relacionados con el trabajo de investigación.

2.1 Sistema de Información

En este punto se explica todo lo relacionado a Sistemas de Información

2.1.1 Concepto de Sistema de Información

El objetivo de esta sección es presentar el concepto de sistema de información según varios autores y luego concluir con la definición que se manejará en este trabajo.

	Libro S.I.	Laudon – 2006	Pastor i Collado - 2002
Sistemas de Información	Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de aprovechar las actividades de una empresa o negocio. En un sentido amplio, un sistema de información no necesariamente incluye equipo electrónico, sin embargo, en la práctica se utiliza como sinónimo de “sistema de información computarizado”	Un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, visualizar asuntos complejos y crear productos nuevos.	Es un sistema que reúne, almacena, procesa y distribuye conjuntos de información entre los diferentes elementos que configuran una organización, y entre la organización misma y su entorno.
Concepto General	Definimos Sistema de Información como un conjunto de elementos que interactúan entre sí, orientados al tratamiento de datos e información la cual se recolecta, procesa, almacena y distribuye con el objetivo de apoyar la toma de decisiones y el control de una organización.		

Tabla 1: Conceptos de Sistemas de Información

2.1.2 Actividades de un Sistema de Información

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas, las cuales se describen a continuación:

- **Entrada de información:** La entrada es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información.
- **Almacenamiento de información:** El almacenamiento es una de las capacidades más importantes de un computador, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior. Esta información también puede ser guardada en estructuras de información denominadas archivos.
- **Procesamiento de información:** Es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo a una secuencia de operaciones establecidas. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que estén almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que pueda ser utilizada para la toma de decisiones.
- **Salida de información:** La salida es la capacidad de un sistema de información para retornar la información procesada o bien datos de entrada al exterior.

La siguiente figura ilustra las actividades ya mencionadas.

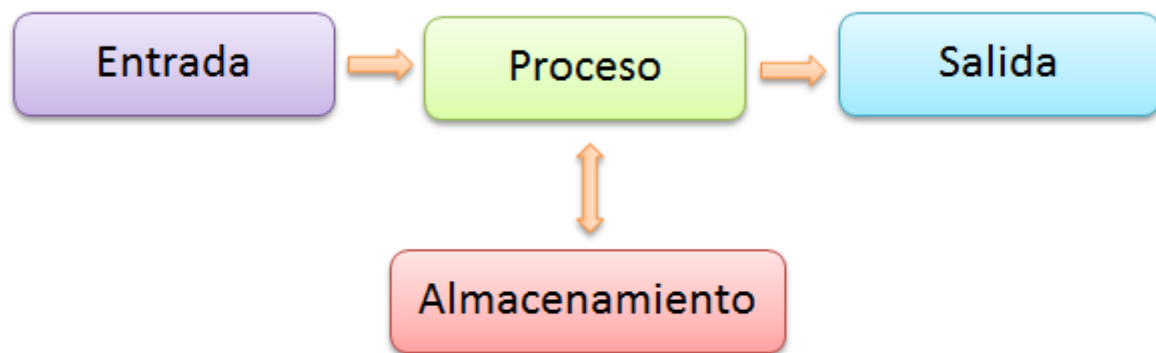


Figura 1: Actividades de un Sistema de Información

2.1.3 Tipos de Sistemas de Información

Los sistemas de información se clasifican dependiendo de su función destinada o el tipo de usuario final. A continuación se listan los cuatro tipos de sistemas de información: (García Porras, 2002)

- **Sistemas de Procesamiento de Transacciones:** Gestionan la información referente a las transacciones producidas en una empresa u organización.

- **Sistemas de Información Gerencial:** Están orientados a solucionar problemas empresariales en general.
- **Sistema de Soporte a Decisiones:** Son utilizados para realizar el análisis de las diferentes variables de negocio con la finalidad de apoyar el proceso de toma de decisiones.
- **Sistemas de Información Ejecutiva:** Orientados a usuarios de nivel gerencial, permiten monitorear el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa.

El sistema a explicar podría categorizarse como “Sistemas de Información Gerencial”, ya que su principal función es mejorar un proceso aprovechando las herramientas tecnológicas existentes para así solucionar los problemas que presenta el proceso actualmente.

Una vez entendido de manera general qué es un sistema de información, se explicará qué son los procesos de negocio y la gestión de los mismos, ya que son conceptos primordiales para entender la importancia del sistema a desarrollar.

2.2 Proceso de Negocios

El objetivo de esta sección es presentar el concepto de proceso de negocio según varios autores y luego concluir con la definición que se manejará en este trabajo.

La siguiente tabla refleja algunos conceptos manejados por varios autores y la definición general a utilizarse en el presente trabajo de investigación.

	Biase D. y Biase F	Davenport - 1993	Hitpass – 2012	Afana, M - 2014
Procesos de Negocio	Una secuencia lógica y cronológica de las acciones que se deben realizar, cada vez que se produce el suceso que lo origina en una organización de cualquier tipo.	Un conjunto de actividades diseñadas para producir un producto especificado, para un cliente o mercado específico. Implica un fuerte énfasis en cómo se ejecuta el trabajo dentro de la organización, en contraste con el énfasis en el QUÉ, característico de la formalización del producto.	Un conjunto de actividades que impulsadas por eventos y ejecutándolas en una cierta secuencia crean valor para un cliente (interno o externo).	Un conjunto de tareas relacionadas lógicamente que existen para conseguir un resultado bien definido dentro de un negocio; por lo tanto, toman una entrada y le agregan valor para producir una salida. Los procesos tienen clientes que pueden ser internos o externos, los cuales reciben la salida, lo que puede ser un producto físico o un servicio. Estos establecen las condiciones de satisfacción o declaran que el producto o servicio es aceptable o no.

Concepto General	Las definiciones antes expuestas coinciden en que los procesos de negocio son un conjunto de tareas las cuales al ser ejecutadas en cierto orden aumentan el valor generado para un cliente (interno y externo) y para la empresa. Igualmente, un proceso de negocio describe las actividades de una determinada empresa u organización cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de sus clientes.
-------------------------	--

Tabla 2: Conceptos de Procesos de Negocio

Se han propuesto numerosas técnicas para el modelado de procesos como mecanismo para comprender el esquema de trabajo de una organización, lo cual también permite encontrar los problemas que impiden a la empresa alcanzar sus objetivos.

Los procesos pueden ser medidos y estar orientados al rendimiento, tienen resultados específicos, entregan resultados a clientes y responden a alguna acción.

Los procesos de negocio se clasifican en tres categorías:

- 1- Procesos estratégicos:** Estos procesos dan orientación al negocio.
- 2- Procesos sustantivos, clave o de generación de valor:** Estos procesos dan valor al cliente y son la parte principal del negocio.
- 3- Procesos de apoyo vertical u horizontal:** Estos procesos dan soporte a los procesos centrales.

Las empresas de hoy en día necesitan adaptar continua y rápidamente sus procesos de negocio para mantenerse competitivas. La flexibilidad necesaria en las empresas se puede lograr mediante un conjunto de prácticas como administración de procesos de negocio (BPM). (Mejía y Arzate, 2006)

Los procesos de negocio, si están correctamente implementados, brindan ventaja a la empresa; pero igualmente necesitan ser monitoreados para corregir problemas, mejorar el rendimiento y añadir nuevas funcionalidades para así mantener el mayor tiempo posible las ventajas que brindan, es allí donde interviene la gestión de procesos de negocio.

2.3 Gestión de Procesos de Negocio (BPM)

En este punto se toca todo lo relacionado a BPM.

2.3.1 Concepto de Proceso de Negocio

En la siguiente tabla se presentan los conceptos de varios autores sobre la gestión de procesos de negocio, y luego una conclusión que será la definición a manejarse en este trabajo.

	Garimella, 2008	Club BPM – 2009
Gestión de procesos de negocios	Es un conjunto de métodos, herramientas y tecnologías utilizados para diseñar, representar, analizar y controlar procesos de negocio operacionales.	La metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua.
Concepto General	Se puede concluir en base a los conceptos anteriores que la gestión de procesos de negocio es una metodología en la cual se combinan métodos, herramientas y tecnologías con el fin de coordinar correctamente las actividades y decisiones que componen los procesos de negocio de una organización.	

Tabla 3: Conceptos de Gestión de Procesos de Negocio

BPM es un conjunto de prácticas que tiene como objetivo mejorar la eficiencia por medio de la gestión sistemática de los procesos de negocio, los cuales se deben modelar, automatizar, integrar, monitorear y optimizar continuamente. El modelado de procesos permite obtener un mejor entendimiento del negocio así como también realizar una mejora en la automatización reduciendo errores. La administración de procesos permite verificar que éstos se ejecuten correctamente y la generación de información permite la mejora de los procesos.

BPM es una colaboración entre personas de negocio y tecnólogos para fomentar procesos de negocio efectivos, ágiles y transparentes. (Garimella, 2008)

La aplicación de BPM aporta beneficios para las empresas. Aquellas que adoptan este concepto, han reportado beneficios que van desde la mejora en las capacidades de dirección, pasando por la reducción de obstáculos al momento de reaccionar ante los cambios del mercado, hasta adquirir mayor capacidad de análisis sobre el desempeño de la empresa. Con BPM: (Garimella, 2008)

- Los directores de negocio pueden, de forma más directa, medir, controlar y responder a todos los aspectos y elementos de sus procesos operacionales.
- Los directores de tecnologías de información (TI) pueden aplicar sus habilidades y recursos de forma más directa en las operaciones de negocio.
- La dirección y los empleados de la organización pueden alinear mejor sus esfuerzos y mejorar la productividad y el rendimiento personal.
- La empresa, como un todo, puede responder de forma más rápida a cambios y desafíos a la hora de cumplir sus fines y objetivos.

2.3.2 Objetivos

BPM constituye una disciplina, pero tiene un propósito funcional específico. Y por supuesto, los componentes de la tecnología BPM tienen especificaciones precisas. A continuación, se presenta una lista de varias de sus especificaciones:

- **Centrado en los procesos:** Unifica las actividades de negocio y de TI para coordinar las acciones y comportamientos de personas y sistemas alrededor del contexto común de los procesos de negocio.
- **Alineación negocio/TI:** Facilita la colaboración directa y la responsabilidad conjunta de los profesionales de la empresa y de TI en el desarrollo, implementación y optimización de los procesos de negocio operacionales.
- **Composición de soluciones:** Facilita el diseño, ensamblaje y la implementación rápida de procesos de negocio completos.
- **Transparencia:** Proporciona visibilidad funcional cruzada en tiempo real de los procesos operacionales y una comprensión común de las actividades para todos los participantes.
- **Aprovechar lo existente y hacer uso de lo nuevo:** Incorpora de forma directa sistemas de información activos existentes y coordina su uso en una “capa” de procesos accesible para los directores de negocio. Un conjunto completo de adaptadores y herramientas B2B (business to business) permiten reutilizar cualquiera de las aplicaciones de TI existentes. Los usuarios ven una sola interfaz frente a muchos sistemas. Y el panel de BPM presenta una fachada uniforme a los usuarios de negocio. Cada uno de los componentes funcionales de BPM añade valor a múltiples aspectos del rendimiento empresarial, como efectividad, transparencia y agilidad.

Como toda metodología de desarrollo BPM tiene un ciclo de vida, este ciclo tiene como objetivo orientar y organizar por etapas la creación y mantenimiento del producto que se requiere, a continuación se describe dicho proceso.

2.3.3 Ciclo de vida BPM

El ciclo de vida BPM consta de cinco fases (Smart, 2008):

- **Diseño:** Abarca tanto la identificación de los procesos existentes como los procesos nuevos. Se enfoca en la representación del flujo del proceso, actores, alertas, notificaciones, escalamientos, procedimientos operativos estandarizados, SLA y otros. Un buen diseño reduce el número de problemas durante la vida útil del proceso. Este paso tiene como objetivo asegurar que se prepare un diseño teórico correcto y eficiente.
- **Modelado:** Toma el diseño teórico e introduce combinaciones y variables.
El modelado consiste en:
 - o Capturar el flujo de procesos existentes mediante una notación diagramática estructurada.
 - o Diagramar procesos nuevos o modificados usando la misma notación. Se asocian los recursos, tiempos, costos, entradas y salidas de cada proceso.

- Simular el rendimiento de los procesos basándose en diversos escenarios variando los parámetros.
- Analizar el rendimiento del procesamiento y costos de los escenarios.
- Documentar el proceso bajo algún formato exportable.
- **Ejecución:** Para automatizar los procesos se debe adquirir alguna herramienta para aplicar los pasos del proceso.
- **Monitoreo:** Implica el seguimiento de los procesos individuales, de modo que la información sobre su estado pueda ser vista fácilmente y aporte las estadísticas sobre el desempeño de uno o más procesos.
- **Optimización:** Incluye la recuperación de información del rendimiento de los procesos en la fase de modelación o de monitoreo, identificando los cuellos de botella y las oportunidades de ahorro de costes y otras mejoras. Luego aplica dichas mejoras en el diseño del proceso.



Figura 2: Ciclo de Vida del BPM (Semantic Web)

Ya explicado qué son los Procesos de Negocio y la Gestión de Procesos de Negocio, se explica de manera general qué es y cuál es la utilidad de un Flujo de Trabajo, ya que de esta tecnología se deriva la Gestión de Procesos de Negocio.

2.4 Flujo de Trabajo

La tecnología de flujo de trabajo (Workflow en inglés) es utilizada para automatizar procesos de negocios, en los cuales los documentos y/o las diferentes tareas tienen un flujo a través de varios participantes, tomando en cuenta un conjunto de normas establecidas dentro de una organización. Esta tecnología se basa en la ejecución de una serie de tareas, que para pasar a una nueva hay que completar una o más de ellas.

Un sistema de flujo de trabajo (WMS, Workflow Management System) es utilizado para brindar soporte a un proceso dentro de una organización, aportando las herramientas necesarias para que cada actividad sea realizada por el usuario indicado o de manera automática. Además este sistema permite la secuencia de las actividades garantizando que el usuario cumpla con su trabajo en el tiempo estimado.

El sistema de flujo de trabajo ejecuta un proceso dentro de la organización, por lo que es necesario conocer el modelo organizacional (el cual describe a las personas que ejecutan las tareas dentro de la organización). Esto se hace para estructurar el proceso de negocio, en donde se describen las tareas que se deben desempeñar y el flujo de actividades que se realizan para completar el proceso. Cada proceso del negocio maneja cierta información con datos que se deben permanecer a manera de historial para documentar el proceso.

Los sistemas de flujo de trabajo cuentan con ciertas características, las cuales se muestran a continuación:

- La definición del proceso de negocio, que va a ser automatizado por el sistema de flujo de trabajo, con base en herramientas de modelado para un mejor entendimiento el negocio.
- La ejecución del sistema de flujo de trabajo, con base en herramientas de modelado para un mejor entendimiento el proceso.
- La interacción de los empleados con las aplicaciones, las cuales proporcionan las herramientas necesarias al usuario para desempeñar las actividades del proceso.

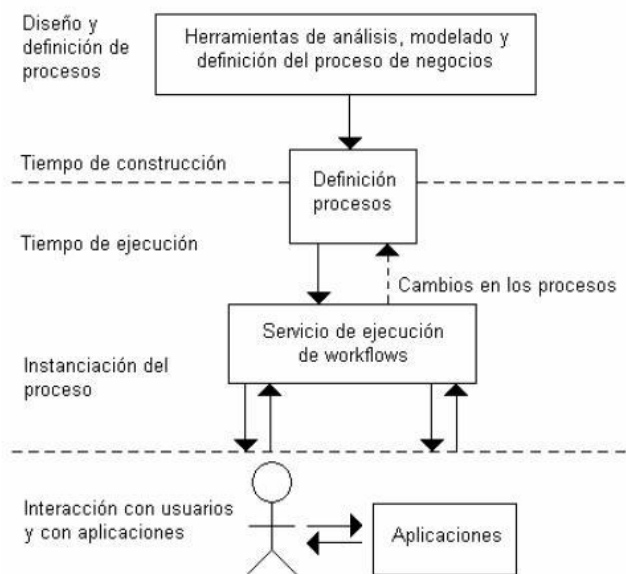


Figura 3: Características de un Sistema de Flujo de Trabajo (Reyes Luna, 2005)

2.4.1 Clasificación de Flujo de Trabajo

Los sistemas de flujo de trabajo se pueden clasificar en dos tipos: estáticos y dinámicos. Los sistemas estáticos ejecutan un conjunto de tareas ya establecidas que siempre se ejecutan en el mismo orden. Dichos sistemas se caracterizan por ser previsibles y por realizar tareas repetitivas. Además, limitan el proceso ya que no dan cabida a eventos extraordinarios que se puedan llegar a presentar. Los sistemas de flujo de trabajo dinámicos son flexibles, ya que el flujo que se sigue se va generando en tiempo de ejecución.

Actualmente los procesos tienen que adaptarse a ciertos cambios que se puedan presentar en la organización como son: cambios en la legislación, en la estructura organizacional o simplemente su evolución a lo largo del tiempo. Debido a lo anterior, los sistemas de flujo de trabajo dinámicos pueden clasificarse de acuerdo a qué tanto van a cambiar las características del proceso en: (Reyes Luna, 2005)

- **Dinámicos:** Utilizados cuando el proceso evoluciona y se basa en un sistema que se ha estado manejando anteriormente.
- **Adaptativos:** Soportan excepciones o eventos que pueden ocurrir durante la ejecución del proceso.
- **Flexibles:** Utilizados cuando se conoce un fragmento del proceso y se va especificando a lo largo de la ejecución del sistema.

El sistema a desarrollar será de tipo “Dinámico”, ya que como se explicó anteriormente, su función es mejorar o evolucionar un proceso existente mediante la automatización aprovechando las tecnologías existentes.

El flujo de trabajo, así como la Gestión de Procesos de Negocio, tiene un proceso de desarrollo con los mismos objetivos del ciclo de vida BPM, los cuales son orientar y organizar (en este caso por etapas) la creación y mantenimiento del producto que se requiere, a continuación se describe dicho proceso.

2.4.2 Proceso de Desarrollo de un Sistema de Flujo de Trabajo

El modelado de sistemas de flujo de trabajo representa el proceso de una organización. El modelo de referencia WADP (Workflow Application Development Process, Proceso de Desarrollo de Aplicaciones de Flujo de Trabajo) se representa en la siguiente imagen:

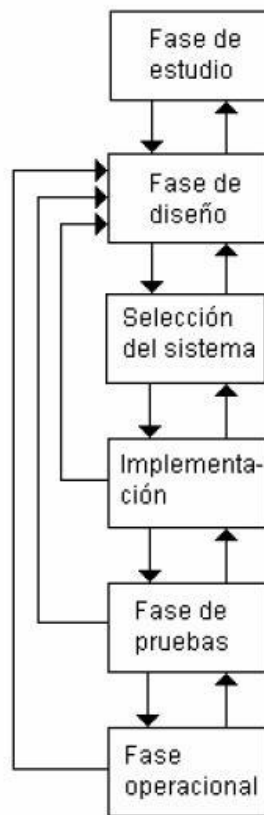


Figura 4: Proceso de Desarrollo de Aplicaciones de Flujo de Trabajo (Reyes Luna, 2005)

- **Fase de estudio:** Se captura toda la información sobre el proceso, esto con la finalidad de analizarlo, para obtener un programa más amplio del proceso. Esta fase puede apoyarse en entrevistas realizadas a personas involucradas.
- **Fase de diseño:** Se analiza y optimiza el proceso de negocio que puede ser soportado por un sistema. Además se realiza el modelado del flujo de trabajo en sí, el cual se divide en dos: el modelado de procesos de flujo de trabajo y el modelado de datos.
- **Fase de selección del sistema:** Se realiza la elección del tipo de sistema de flujo de trabajo a realizar.
- **Fase de implementación:** Se realiza la construcción del sistema de flujo de trabajo, con base en la selección realizada en la fase de diseño.
- **Fase de pruebas:** Se realizan las pruebas, con el objetivo de obtener información sobre la escalabilidad del sistema de flujo de trabajo, para verificar que cumpla con los requisitos de la organización.
- **Fase operacional:** Se realiza la instalación del sistema y el entrenamiento necesario a los empleados de la organización que utilizarán el sistema.

2.5 Software Libre

Como este sistema está sujeto a cumplir ciertas obligaciones por decreto del Estado, se presenta a continuación una breve explicación acerca del Software Libre y sus beneficios.

2.5.1 Concepto de Software Libre

La siguiente tabla tiene como objetivo presentar diferentes definiciones de Software Libre y dar un concepto más general el cual será utilizado para este trabajo de grado.

	Decreto 3.390	Martínez y Lara, 2007	MAD-Eduforma, 2006
Software Libre	Programa de computación cuya licencia garantiza al usuario acceso al código fuente del programa y lo autoriza a ejecutarlo con cualquier propósito, modificarlo y redistribuir tanto el programa original como sus modificaciones en las mismas condiciones de licenciamiento acordadas al programa original, sin tener que pagar regalías a los desarrolladores previos	Es un programa o secuencia de instrucciones usado por un dispositivo de procesamiento digital de datos para realizar una tarea específica o resolver un problema determinado, sobre el cual su dueño renuncia a la posibilidad de obtener utilidades por las licencias, patentes, o cualquier forma que adopte su derecho de propiedad sobre él.	Se entiende que un software se enmarca dentro de software libre siempre que los usuarios que lo utilizan puedan copiarlo, modificarlo, ejecutarlo y distribuirlo libremente.
Concepto General	Podemos decir que Software Libre es el software que respeta la libertad de los usuarios y de la comunidad. A grandes rasgos, significa que los usuarios tienen la libertad de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar y mejorar el software. Es decir, el software libre es una cuestión de libertad, no de precio.		

Tabla 4: Concepto de Software Libre

Un software es considerado libre si los usuarios tienen las cuatro libertades esenciales: (¿Qué es Software Libre?, 2015)

- Libertad para ejecutar el programa como se desea, con cualquier propósito.
- Libertad para estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que realice lo que el usuario desee. El acceso al código fuente es condición necesaria para ello.
- Libertad para redistribuir copias para ayudar a otros.
- Libertad para distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros, lo cual permite ofrecer a la comunidad la oportunidad de beneficiarse de las modificaciones.

Para que un software una vez desarrollado puede ser catalogado como software libre debe contar con las libertades esenciales ya nombradas, pero también debe contar con una licencia de software, lo cual es un contrato entre el titular de los derechos y el usuario, en dicha licencia se explican los derechos de uso del software y en algunos casos los beneficios que se

obtendrán sobre los productos que se desarrollen con dicho software, a continuación los tipos de licencias más conocidos.

2.5.2 Licencias de Software

A continuación se lista los tipos de licencia de software más conocidos:

Licencia de software de código abierto permisivas: Se puede crear una obra derivada sin que ésta tenga obligación de protección alguna.

Licencia de software de código abierto robustas: Estas licencias aplican algunas restricciones a las obras derivadas, haciendo que según el grado de aplicación se puedan dividir en dos subcategorías:

- **Robustas fuertes:** Tienen una cláusula que obliga a que las obras derivadas o modificaciones que se realicen al software original se deban licenciar bajo los mismos derechos y condiciones que el producto original.
- **Robustas débiles:** Contienen una cláusula que obliga a que las modificaciones que se realicen al software original se deban licenciar bajo los mismos términos y condiciones de la licencia original, pero que las obras derivadas que se puedan realizar a partir de él, puedan ser licenciadas bajo otros términos y condiciones.

Licencias de software de código cerrado: También conocidas como privativas, en ellas los propietarios establecen los términos de uso, distribución, redistribución, copia, modificación, cesión, y en general cualquier otra consideración que se estime necesaria.

Software de dominio público: Se permite su copia, modificación o redistribución con o sin fines de lucro.

2.5.3 Beneficios del Software Libre

- Garantiza seguridad y control de sistemas y procesos.
- Permite la transparencia (contraloría social).
- Sustenta un modelo de crecimiento y desarrollo basado en solidaridad y cooperación.
- Elimina dependencias.
- Disminuye considerablemente gastos por concepto de licencia.
- Promueve la inversión en innovación.
- Genera nuevos nichos de negocio y oportunidades para desarrollo de unidades productivas.
- Impulsa el modelo de negocios basado en servicios.

2.6 Firma Digital

Este sistema depende principalmente de generar documentos por lo que se debe garantizar la autenticidad de los mismos, se presenta a continuación un breve concepto de lo que es la firma digital.

2.6.1 Concepto de Firma Digital

	Univ. Politécnica de Valencia	Ministerio del Poder Popular para la Tecnología y la Información	Martínez y Alfaro, 2013
Firma Digital	La Firma Digital es un método criptográfico que asocia la identidad de una persona o de un equipo informático al mensaje o documento. En función del tipo de firma, puede, además, asegurar la integridad del documento o mensaje.	Es un conjunto de datos que vincula de manera única del documento al usuario y garantiza la integridad del documento electrónico.	Es aquella firma electrónica que consiste en una cadena de caracteres asociada a un mensaje digital que garantizan la autenticidad del origen e integridad del mismo.
Concepto General	Una firma digital es un esquema matemático que sirve para demostrar la autenticidad de un mensaje digital o de un documento electrónico. Una firma digital da al destinatario seguridad en que el mensaje fue creado por el remitente, y que no fue alterado durante la transmisión		

Tabla 5: Concepto de Firma Digital

2.6.2 Características de la Firma Digital

- **Únicas:** las firmas deben poder ser generadas solamente por el firmante y por lo tanto infalsificable. Por tanto la firma debe depender del firmante.
- **Infalsificable:** Para falsificar una firma digital el atacante tiene que resolver problemas matemáticos de una complejidad muy elevada, es decir, las firmas han de ser computacionalmente seguras. Por lo tanto la firma debe depender del mensaje en sí.
- **Verificable:** Las firmas deben ser fácilmente verificables por los receptores de la misma y, si ello es necesario, también por los jueces o autoridades competentes.

2.6.3 Certificado Digital

El Certificado Digital es el único medio que permite garantizar técnica y legalmente la identidad de una persona en Internet. Se trata de un requisito indispensable para que las instituciones puedan ofrecer servicios seguros a través de Internet.

El certificado digital permite la firma electrónica de documentos, el receptor de un documento firmado puede tener la seguridad de que éste es el original y no ha sido manipulado y el autor de la firma electrónica no podrá negar la autoría de esta firma. Además, el certificado digital permite cifrar las comunicaciones. Solamente el destinatario de la información podrá acceder al contenido de la misma. (UPV, 2012)

El certificado digital es un documento digital mediante el cual un tercero confiable (una autoridad certificadora) garantiza la vinculación entre la identidad de un sujeto o entidad y una clave pública, es decir, una clave firmada por una autoridad de confianza. (Martínez y Alfaro, 2013)

En la siguiente figura se muestran algunos campos que contiene un certificado digital.

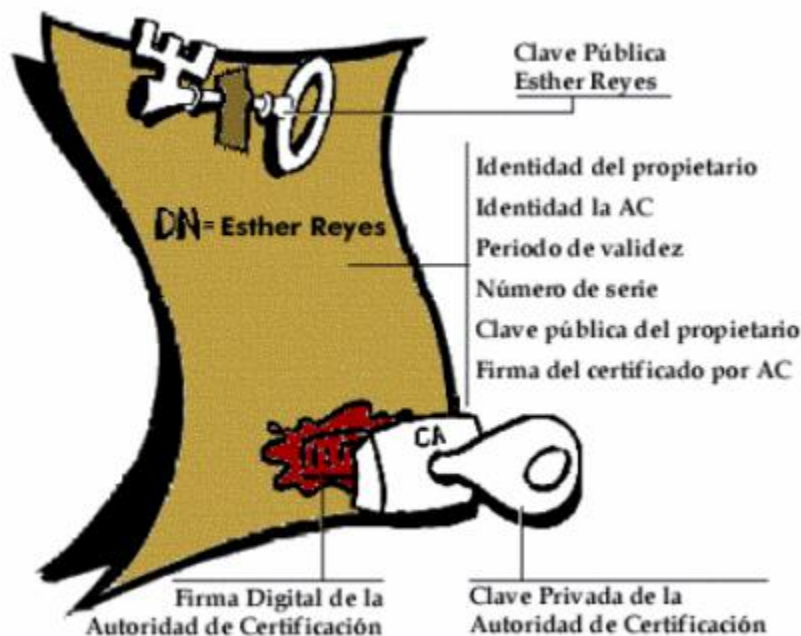


Figura 5: Ejemplo de un Certificado Digital (Martínez y Alfaro, 2013)

2.6.3.1 Ventajas del Certificado Digital

El certificado digital permite autenticar y garantizar la confidencialidad de las comunicaciones entre ciudadanos, empresas u otras instituciones públicas a través de las redes abiertas de comunicación. Se garantiza que únicamente el ciudadano puede acceder a la información, evitando suplantaciones. (Martínez y Alfaro, 2013)

Entre las principales ventajas se listan:

- Agilizar la gestión de procesos: ya que facilita el envío y la verificación de los documentos.
- Mejora y asegura la gestión documental.
- Se facilita la autenticación: permite que el documento sea verificable en formato digital y físico si así se desea.
- Facilita la consulta.
- Crea un ambiente de gestión seguro.
- Se pueden utilizar los certificados emitidos por cualquier entidad.

Los certificados digitales funcionan como puentes para realizar trámites y transacciones a través de internet. En vez de ir a la ventanilla de una administración, es la ventanilla la que viene al ciudadano cuando la necesite. Eso es lo que ofrece el certificado digital, un fichero cuya misión es verificar la identidad de una persona cuando ésta realiza un trámite o transacción a través de Internet y que garantiza que el documento firmado electrónicamente.

Capítulo III: Propuesta

Este capítulo escribe la manera en que se realizará el estudio como respuesta al problema planteado anteriormente.

3.1 Bases Metodológicas de la Investigación

En esta sección se describirá el procedimiento a utilizar para lograr el objetivo de la investigación.

La metodología hace referencia al conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen en una investigación científica.

3.1.1 Tipo de Investigación

Tomando en cuenta el problema planteado, el cual consiste en realizar un Sistema de Información para automatizar el proceso de Fiscalización del Servicio Eléctrico Nacional, este Trabajo de Grado se define del tipo Proyecto Factible, esto consiste en la elaboración o desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades organizaciones o sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.

El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o de un diseño que incluya ambas modalidades.

El proyecto factible conforma un proceso de planificación en el cual la investigación es una etapa que le proporciona información para sustentar la propuesta.

Tomando en cuenta las diversas concepciones, el proyecto factible se desarrolla a través de las siguientes etapas (Dubs, 2002):

- El diagnostico de las necesidades, el cual puede basarse en una investigación de campo o en una investigación documental.
- Planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta.
- El procedimiento metodológico.
- Las actividades y recursos necesarios para su ejecución
- El análisis de viabilidad o factibilidad del proyecto
- En caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados.

3.1.2 Fuentes de Revisión de la Investigación

Las técnicas usadas para la recolección de datos fueron:

- a) **Revisión bibliográfica:** en ella se acude especialmente a revistas científicas, informes y monografías, medios de comunicación que reflejan con más dinamismo que los libros los adelantos que se producen. La técnica consiste en recopilar y revisar todos aquellos documentos que permiten confrontar el aspecto teórico con la situación real o práctica dentro del modelo de evaluación de las capacidades tecnológicas necesarias para la elaboración de los procesos.

La revisión de los estudios previos nos permitirá:

- Ahondar en la explicación de las razones por las que hemos elegido dicho tema de investigación.
- Conocer el estado actual del tema; qué se sabe, qué aspectos quedan por investigar.
- Identificar el marco de referencia, las definiciones conceptuales y operativas de las variables estudiadas.
- Descubrir los métodos para la recolección y análisis de los datos utilizados.
- Contar con elementos para la discusión, donde se compararán los resultados que obtengamos con los de los estudios previos.

- b) **Fuentes infográficas:** Consiste en recopilar información a través de fuentes en línea.

3.2 Metodología de Desarrollo de Proyectos BPM

3.2.1 Método de Gestión de Procesos de Negocio Sustentada en el Uso de Patrones

En el año 2008, Pedro Bonillo propuso en su trabajo doctoral la “Metodología de Gestión de los Procesos de Negocio Sustentada en el uso de Patrones”, en la cual define lo siguiente: “La propuesta metodológica para la gerencia de los procesos de negocio sustentada en el uso de patrones está conformada por dos subprocesos: Crear Proceso y Administrar Proceso”. (Bonillo, 2008). Cabe destacar que de esta metodología solo se va a tomar como referencia su estructura, sin emplear los patrones definidos en ella.

La figura 6 muestra la estructura de la metodología:

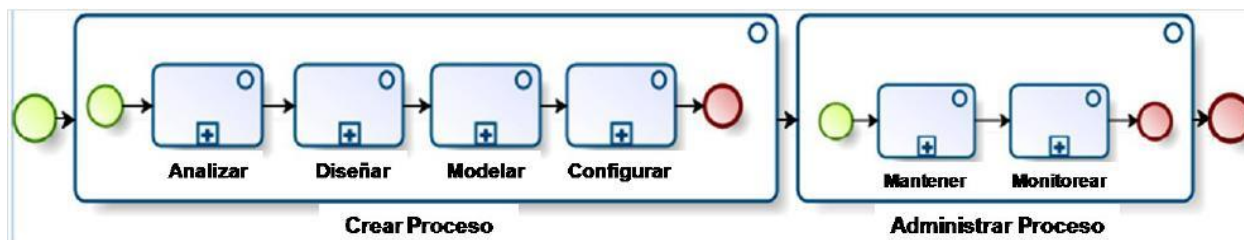


Figura 6: Bpm del Proceso de la Metodología de Gestión de los Procesos Sustentada en el Uso de Patrones

De los subprocessos definidos en la metodología, solo se hará uso de Crear Proceso.

Crear Proceso está compuesto por cuatro subprocessos, los cuales se detallan a continuación (Bonillo, 2008):

- **Analizar:** la función principal de este subprocesso es recibir los requerimientos de nuevos procesos o mejoras y levantar información detallada.
- **Diseñar:** tiene objetivo crear un estándar de los procesos tomando en cuenta las mejores prácticas, identifica las brechas y riesgos presentes al diseñar el proceso.
- **Modelar:** se realiza un diagrama de acuerdo al modelo elaborado en la etapa de diseño, luego de modelar el proceso se simulará y finalmente será evaluado por el usuario final.
- **Configurar:** a través de un lenguaje estándar se configurará la lógica de integración, negocio e interfaz.

3.2.2 Crear Proceso

Constituye la primera fase de la metodología, la cual inicia con la solicitud de creación de un nuevo proceso, dicha solicitud pasa por los sub-procesos mencionados anteriormente y los cuales son:

3.2.2.1 Analizar

Según la metodología propuesta por Bonillo en el 2008, en esta etapa una persona de la organización solicitó la creación del Sistema de Fiscalización.

En esta etapa se deben realizar los siguientes pasos:

- **Identificar requerimientos:** en ella a su vez se realizan las siguientes actividades:
 - o **Describir requerimientos:** Se requiere de la creación del Sistema Automatizado de Fiscalización para el Ministerio del Poder Popular para le Energía Eléctrica. El objetivo de este sistema, como su nombre lo indica, es agilizar y automatizar los procesos de fiscalización del sector eléctrico por parte del Ministerio.

- **Definir prioridad:** El sistema debe ser creado por etapas, pero en si todas las etapas tienen la misma prioridad, por lo que debe iniciarse por las que no dependan de otras y continuar con las que dependan de las ya creadas.
- **Evaluar cartelera de actividades:** tomando en cuenta las actividades que conforman la metodología se le asigna una duración en días promedio para un proceso medianamente complejo de acuerdo a la información proporcionada por el Tutor basándose en proyectos de este tipo.
- **Levantar información:** En esta etapa se realizan las actividades que se listan a continuación:
 - Clasificar la documentación del Sistema Automatizado de Fiscalización.
 - Conocer plataformas o sistemas asociados.
 - Definir las fases del proceso
 - Estudiar la Metodología de Gestión de Procesos
 - Identificar las necesidades del usuario final ya que las mismas serán tomadas en cuenta durante el diseño y construcción del sistema.
 - Investigar sobre Bonita BPM Community 6.2.2

3.2.2.2 Diseñar

Esta etapa la comprenden los siguientes subprocesos:

- **Estandarizar procesos:** El Sistema Automatizado de Fiscalización se estandarizó tomando en cuenta el estándar BPM.
- **Evaluar riesgos:** los riesgos del diseño del Sistema de Fiscalización fueron proporcionados por el Tutor basándose en proyectos de este tipo. Se diagnosticaron los siguientes tipos de riesgo:
 - **Humano:** falta de disponibilidad, cambio de ejecutivos, resistencia al cambio.
 - **Operacional:** generados por problemas con el negocio, falta de capital.
 - **Proyecto:** riesgos de excederse en el presupuesto, en los plazos, o por calidad inadecuada del producto o servicio.
 - **Técnico:** por el uso de nuevas tecnologías, fallas técnicas, desconocimiento.
- **Realizar modelo propuesto:** para ello es necesario elaborar los diagramas del proceso del Sistema de Fiscalización usando el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language o UML por sus siglas en inglés).

Diagramas UML

Las extensiones UML para el modelado de negocio aportan elementos muy importantes ya que muchas veces proporcionan otras vistas de la arquitectura de negocio que son más difíciles de observar usando únicamente BPMN. Estos diagramas permitieron definir el sistema, detallar los artefactos, documentar y proceder a construir el mismo.

Los objetivos UML son muchos, pero se pueden resumir sus funciones (Hernández, 2009):

- Visualizar: UML permite expresar de forma gráfica un sistema de forma que otro lo pueda entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: a partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

Los diagramas realizados son:

Diagramas de Casos de Uso

Para el diagrama de caso de uso de identificaron 21 actores los cuales se describen en la tabla siguiente.

Tipo	Grupo	Actor	Descripción
Administrador	Administrador	Administrador	- Es quien se encarga del correcto funcionamiento de la base de datos asociada al sistema - Es quien se encarga del mantenimiento y del correcto funcionamiento del sistema BPM
Usuario	Director	DGFSE	- Es uno de los actores finales y el principal del proceso. - Es quien inicia el proceso y determina los parámetros por los cual se rige el proceso de fiscalización, también es quien toma la decisión final en cuanto a los registros y documentos realizados.
	Fiscal	Fiscal principal de Generación	- Son los encargados del proceso de fiscalización (en el área asignada), ellos realizan las inspecciones y registran los hallazgos, fallas o cualquier detalle que se observe durante la fiscalización.
		Fiscal principal de Transmisión	
		Fiscal principal de Distribución	
		Fiscal principal de Comercialización	
		Fiscal auxiliar de Generación	
		Fiscal auxiliar de Transmisión	
		Fiscal auxiliar de Distribución	
		Fiscal auxiliar de	

	Coordinador	Comercialización	- Es el supervisor del proceso (en el área asignada), es quien determina si el proceso se realizó correctamente y revisa los registros realizados por el fiscal antes de que estos sean aprobados por el DGFSE.
		Coordinador de Generación	
		Coordinador de Transmisión	
		Coordinador de Distribución	
	Administrado	Coordinador de Comercialización	- Es a quien se realiza el proceso de fiscalización, como este puede ser un ente como el MPPEE, una planta generadora, Lineas Eléctricas, etc, cuenta con una persona que actúa como responsable y representante para efectos del proceso.
		Administrado de Generación	
		Administrado de Transmisión	
		Administrado de Distribución	
	Secretaria	Administrado de Comercialización	
		Secretaria de DGFSE	- Se encarga del registro de ciertos documentos
		Instructor de DGFSE	- Actúa en la parte Administrativa, solo en caso de haber problemas en el proceso.
		Consultoría Jurídica	- Es uno de los dos entes que se encargan de validar que el Procedimiento Administrativo se lleve a cabo correctamente
	Relaciones Institucionales	Relaciones Institucionales	- Es uno de los dos entes que se encargan de validar que el Procedimiento Administrativo se lleve a cabo correctamente

Tabla 6: Descripción de Actores del Sistema

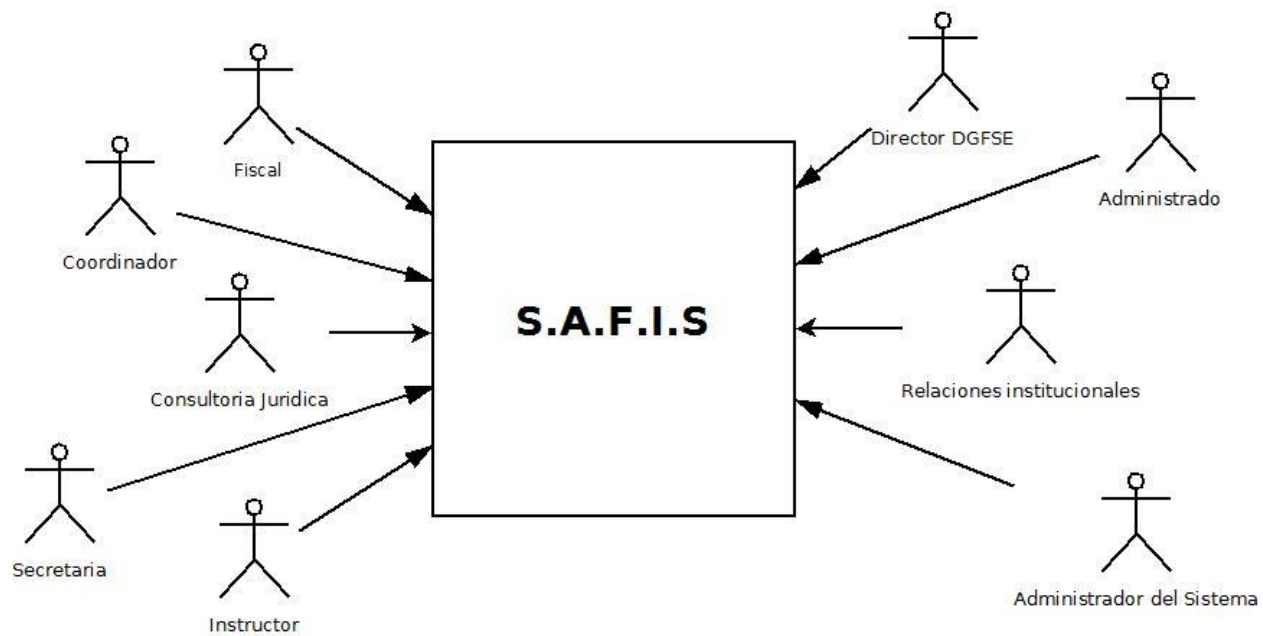


Figura 7: Nivel 0 – Sistema de Fiscalización del Servicio Eléctrico

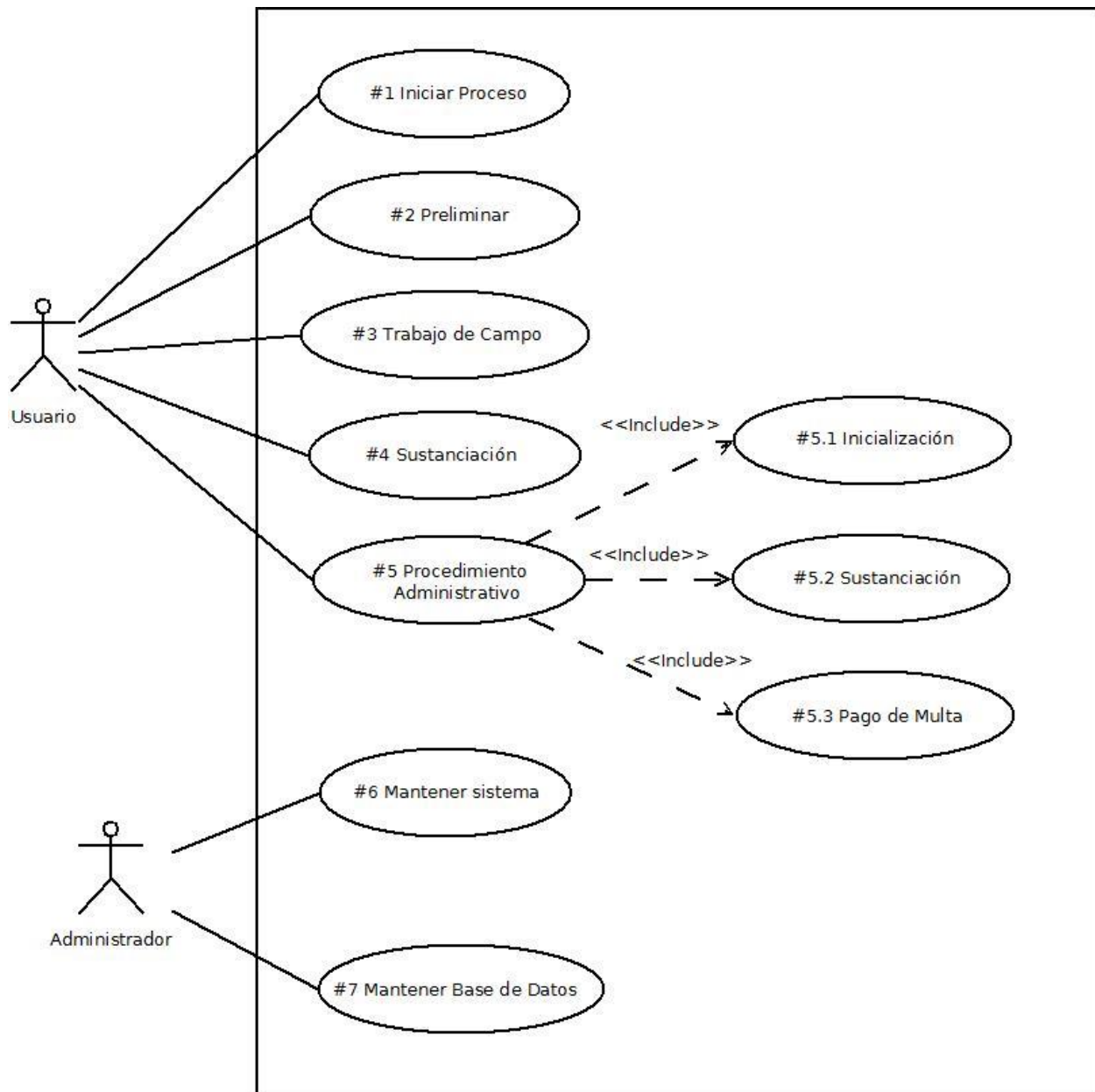


Figura 8: Nivel 1- Sistema de Fiscalización del Servicio Eléctrico

Los diagramas de nivel 2 se encuentran disponibles en los anexos.

Descripción de los Casos de Uso

Nombre	Iniciar Proceso
Actores	Director DGFSE
Descripción	Como su nombre indica es la acción que permite iniciar el proceso de fiscalización, para ello se requiere especificar el área a fiscalizar (Generación, Transmisión, Distribución o Comercialización), la información sobre los fiscales que llevarán la cabeza del proceso, en ente a fiscalizar o administrado y el motivo por el cual se realiza la fiscalización (este motivo depende del área a fiscalizar)
Pre-condición	No aplica
Post-condición	Generar Acta de participación de fiscalización e iniciar etapa preliminar

Tabla 7: Especificar Caso de Uso – Iniciar Proceso

Nombre	Preliminar
Actores	Director, Fiscal, Coordinador, Administrado
Descripción	En este paso se elaboran las inspecciones y valuaciones necesarias del ente a fiscalizar (Administrado), se elaboran los oficios previos a la fiscalización dependiendo de para quien se realiza el proceso (Participación de Fiscalización, Solicitud de Información, Cronograma de Fiscalización) dependiendo de si la solicitud es respondida o no, y si es respondida dependiendo de la información que esa ofrezca se decide que documentos deben ser generados y a que etapa del proceso se debe avanzar.
Pre-condición	Iniciar proceso
Post-condición	Iniciar Trabajo de Campo, Iniciar Procedimiento Administrativo

Tabla 8: Especificar Caso de Uso - Preliminar

Nombre	Trabajo de Campo
Actores	Director, Fiscal, Coordinador, Administrado
Descripción	En este paso se realiza una evaluación directamente en las instalaciones del ente Administrado, esto con el motivo de obtener un mejor registro de la información solicitada, primero se elabora el Cronograma de Fiscalización por parte del Fiscal, una vez aprobado por el Coordinador y el Director y luego de notificar al Administrado, se elaboran el Acta de Inicio correspondiente al inicio del Trabajo de Campo, luego de culminar se elabora el Acta de Cierre, para luego dar inicio a la etapa de Sustanciación.
Pre-condición	Preliminar
Post-condición	Sustanciación

Tabla 9: Especificar Caso de Uso – Trabajo de Campo

Nombre	Sustanciación
Actores	Fiscal, Coordinador, Administrado, Director
Descripción	En esta etapa se decide (dependiendo de los datos obtenidos en Trabajo de Campo) si es necesario o no un Procedimiento Administrativo, se genera el Informe de Fiscalización con la información obtenida de la etapa anterior, una vez revisado (Coordinador) y aprobado (Director) si se encuentran elementos de convicción y dependiendo del responsable se decide que documentos han de ser elaborados y si debe finalizar el proceso de fiscalización o iniciarse la siguiente etapa.
Pre-condición	Trabajo de Campo
Post-condición	Procedimiento Administrativo u finalización del proceso

Tabla 10: Especificar Caso de Uso – Sustanciación

Nombre	Procedimiento Administrativo: Inicialización
Actores	Director, Instructor, Coordinador, Consultoría Jurídica, Relaciones institucionales, Administrado.
Descripción	Esta es la primera fase del procedimiento, en ella se evalúan las multas que se aplicaran al Administrado, primero se designan los instructores que llevaran a cabo el procedimiento, luego se elaboran el Acta de Inicialización y el Acta de Notificación para el Procedimiento Administrativo, luego de ser revisados por tres actores del proceso (Coordinador, Director, Consultoría Jurídica) y aprobados (Director) son enviados al Administrado, si este no da a conocer que recibió los documentos se procede a una Penalización por Cierre, se elaboran los Carteles que indican el cierre y la penalización, una vez aprobados se procede a su colocación y se registra en el sistema que se colocaron y se envían nuevamente los documentos. Si se recibe respuesta se procede a la siguiente etapa del proceso.
Pre-condición	Sustanciación
Post-condición	Procedimiento Administrativo: Sustanciación

Tabla 11: Especificar Caso de Uso – Procedimiento Administrativo: Inicialización

Nombre	Procedimiento Administrativo: Sustanciación
Actores	Secretaria, Director, Instructor, Coordinador, Consultoría Jurídica, Relaciones Institucionales, Administrado.
Descripción	Se inicia esta etapa luego de que se considera al Administrado notificado del Procedimiento Administrativo que se lleva a cabo, la Secretaria procede a la carga de pruebas del proceso para que el instructor pueda elaborar los documentos pertinentes (Informe Final de resultado, Auto Decisorio, Notificación de Auto Decisorio), luego de ser revisados por tres actores del proceso (Coordinador, Director, Consultoría Jurídica) y aprobados (Director) se envían al Administrado, si este no da a conocer que recibió los documentos se procede a una Penalización por Cierre, se elaboran los Carteles que indican el cierre y la penalización, una vez aprobados se procede a su colocación y se registra en el sistema que se colocaron y se envían nuevamente los documentos. Si se recibe respuesta se procede a la siguiente etapa del proceso.
Pre-condición	Procedimiento Administrativo: Inicialización
Post-condición	Procedimiento Administrativo: Pago de Multa

Tabla 12: Especificar Caso de Uso – Procedimiento Administrativo: Sustanciación

Nombre	Procedimiento Administrativo: Pago de Multa
Actores	Secretaria, Instructor, Administrado
Descripción	Esta es la etapa final del proceso, una vez cancelada la multa impuesta la Secretaria registra el pago en el sistema, luego el instructor procede al elaboración del documento final (Acta de Cierre), luego de ser aprobado por el Administrado se envía a los actores principales del proceso (Coordinador, Director) y se cierra el expediente para culminar el proceso
Pre-condición	Procedimiento Administrativo: Sustanciación
Post-condición	No aplica

Tabla 13: Especificar Caso de Uso – Procedimiento Administrativo: Pago de Multa

Nombre	Administrar Sistema
Actores	Secretaria, Director, Instructor, Coordinador, Consultoría Jurídica, Relaciones Institucionales, Administrado.
Descripción	Aquí se mantiene el correcto funcionamiento del sistema, en este caso el actor se encarga de administrar los usuarios, la organización que se encuentra en la base de datos h2, y el proceso en general en caso de alguna falla en el sistema o retraso en el proceso de fiscalización
Pre-condición	No aplica
Post-condición	Manejo del buen funcionamiento del sistema a nivel de base de datos

Tabla 14: Especificar Caso de Uso – Administrar Sistema

Nombre	Administrar base de datos
Actores	Administrador de base de datos
Descripción	Se encarga del buen funcionamiento del sistema a nivel de base de datos, eliminar datos corruptos, crear o eliminar querys.
Pre-condición	No aplica
Post-condición	Manejo del buen funcionamiento del sistema a nivel de base de datos

Tabla 15: Especificar Caso de Uso – Administrar Base de dato

Diagramas de Flujo

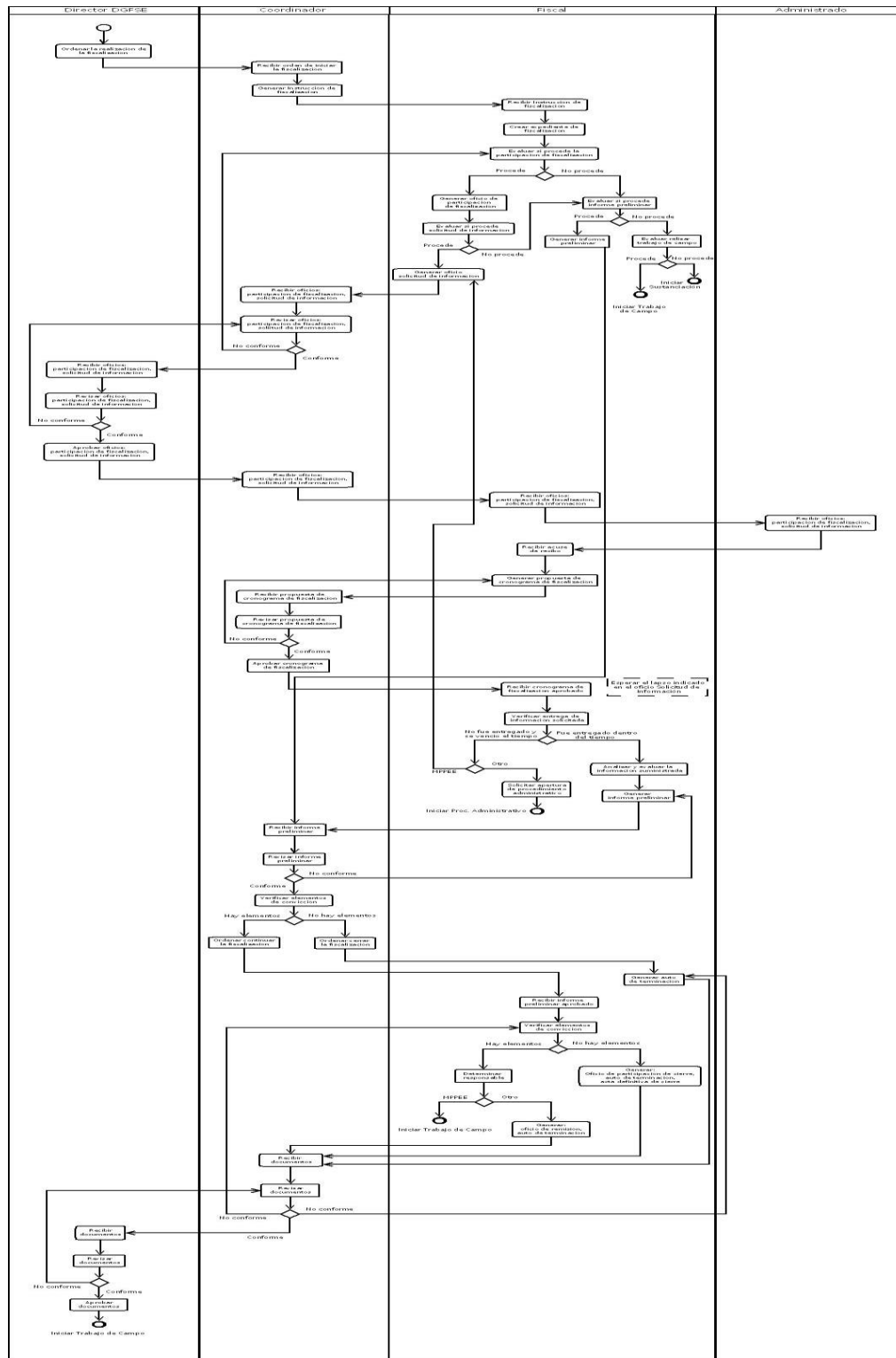


Figura 9: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar

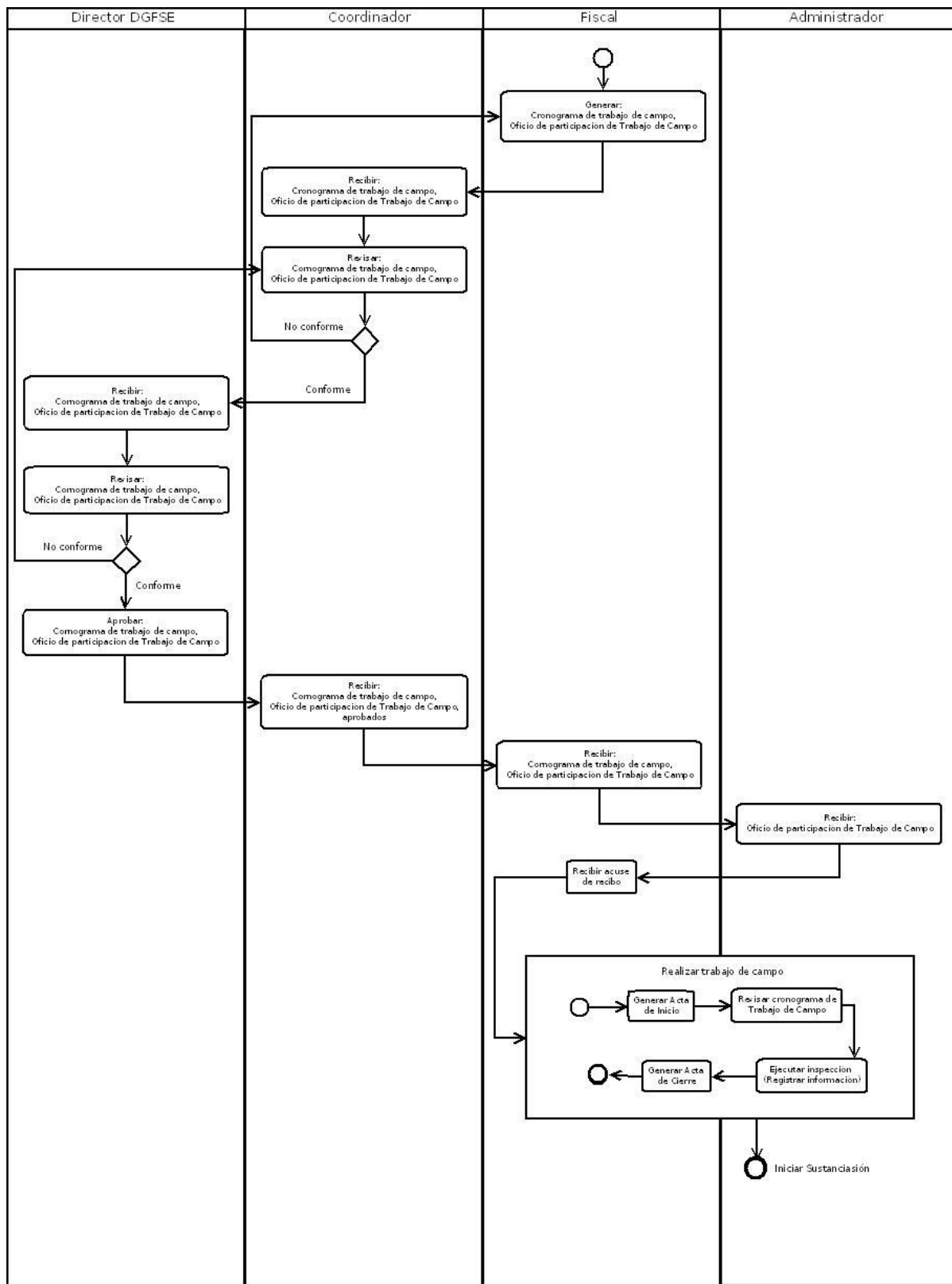
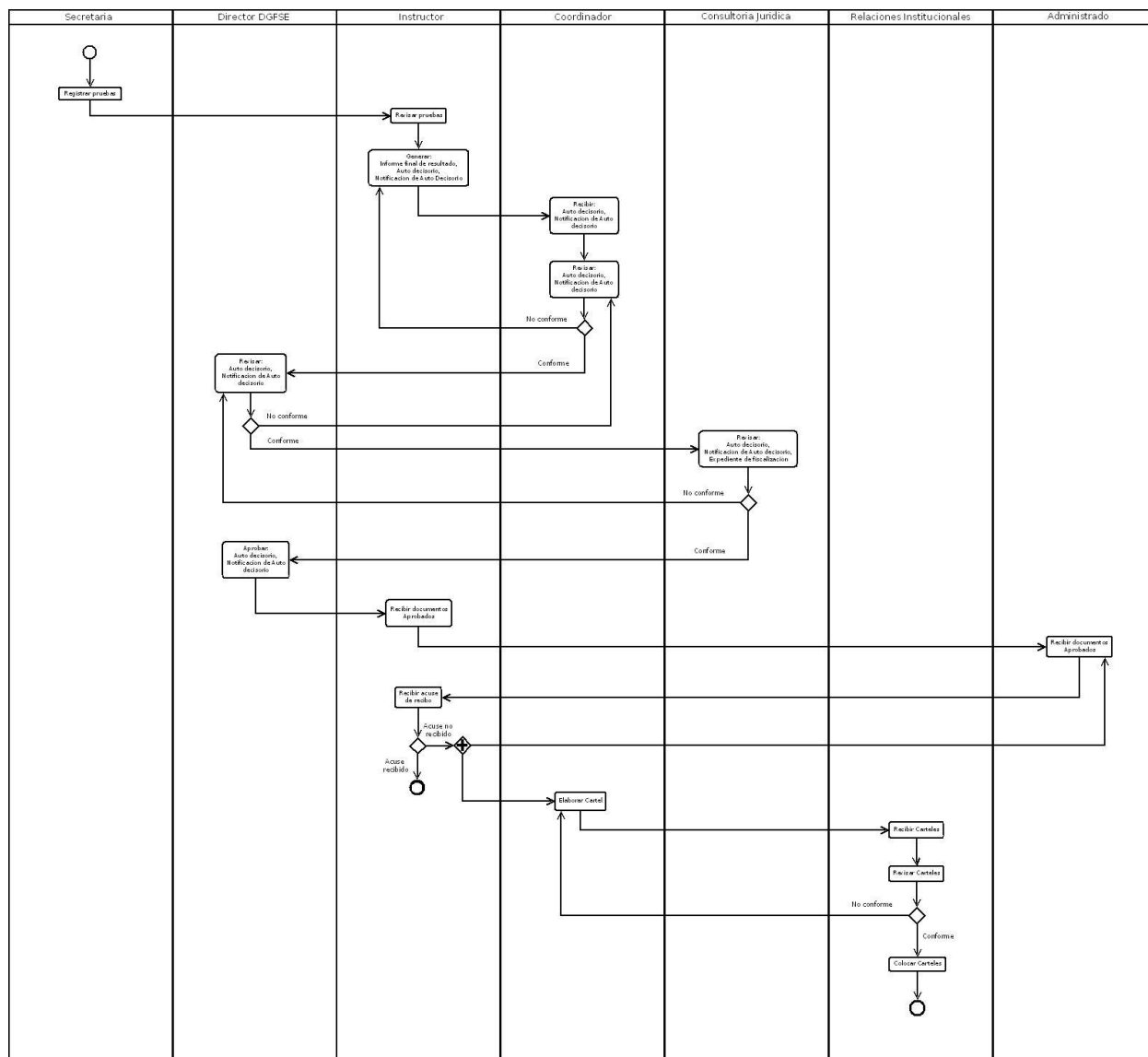


Figura 10: Diagrama de Flujo – Etapa Trabajo de Campo



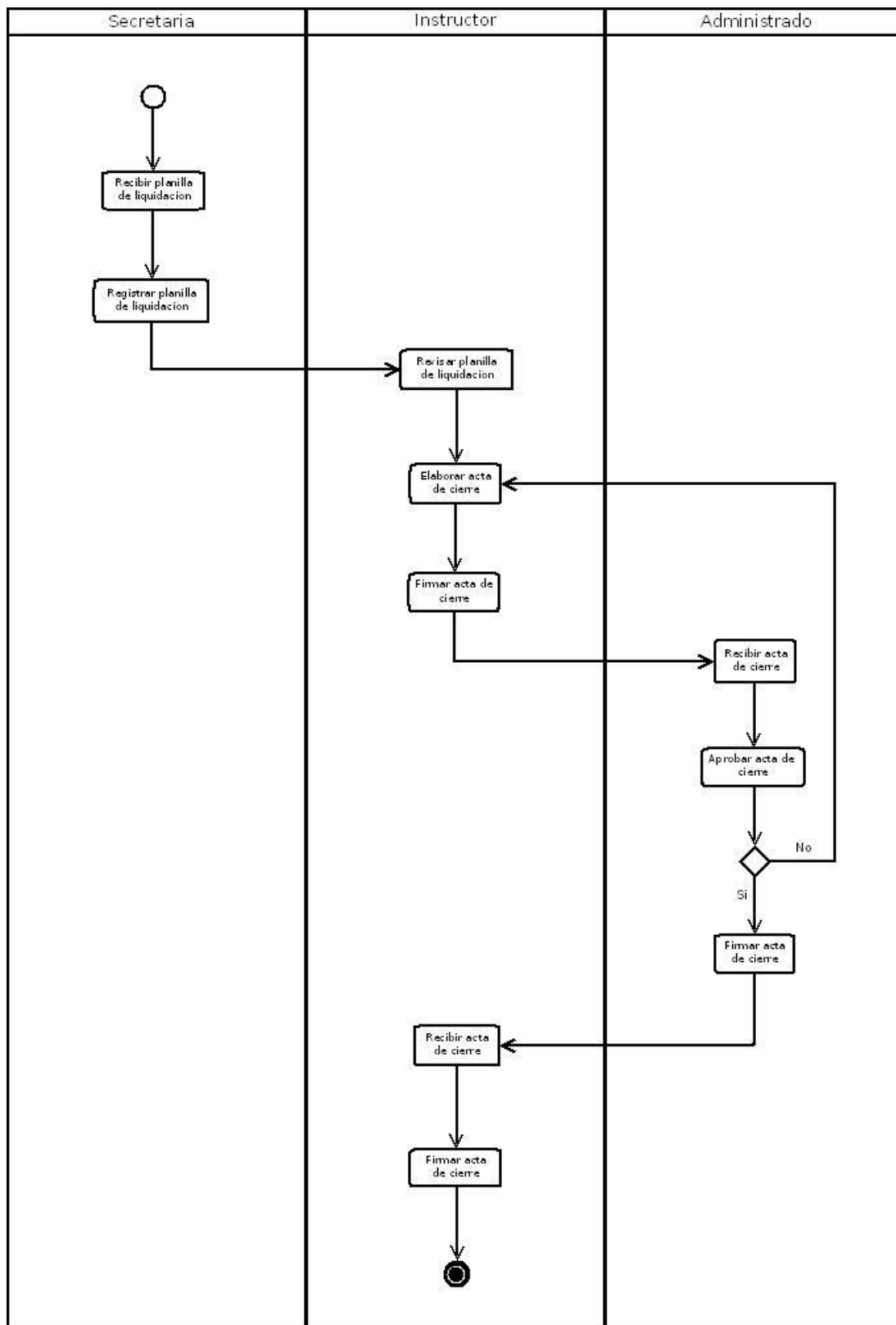


Figura 14: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Pago de Multa

NT: En los anexos se encuentran imágenes por secciones de los diagramas anteriores para una mejor visualización.

Diagramas de Secuencia

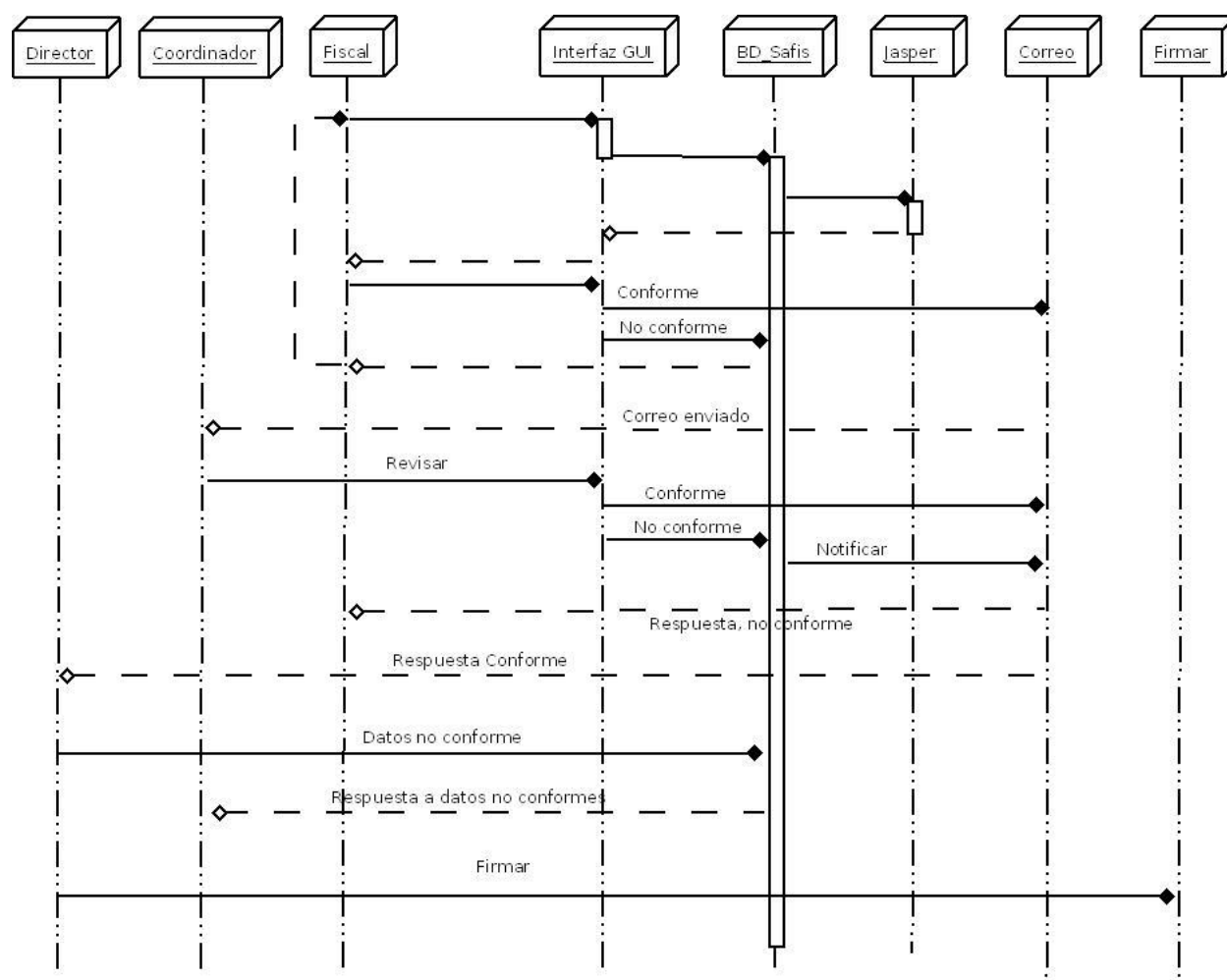
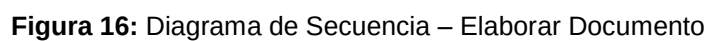
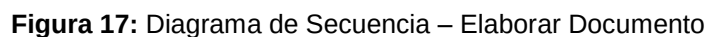


Figura 15: Diagrama de Secuencia – Generar Documento

NT: Este diagrama aplica para los siguientes documentos: Oficio de Participación de Fiscalización, Oficio de Solicitud de Información, Acta de Cierre, Oficio de Remisión, Acta Definitiva de Cierre, Oficio de Participación de Cierre, Acta de Aseguramiento, Oficio de Aseguramiento, Plan de Seguimiento, Cronograma de Trabajo de Campo, Oficio de Participación de Trabajo de Campo.



50



51

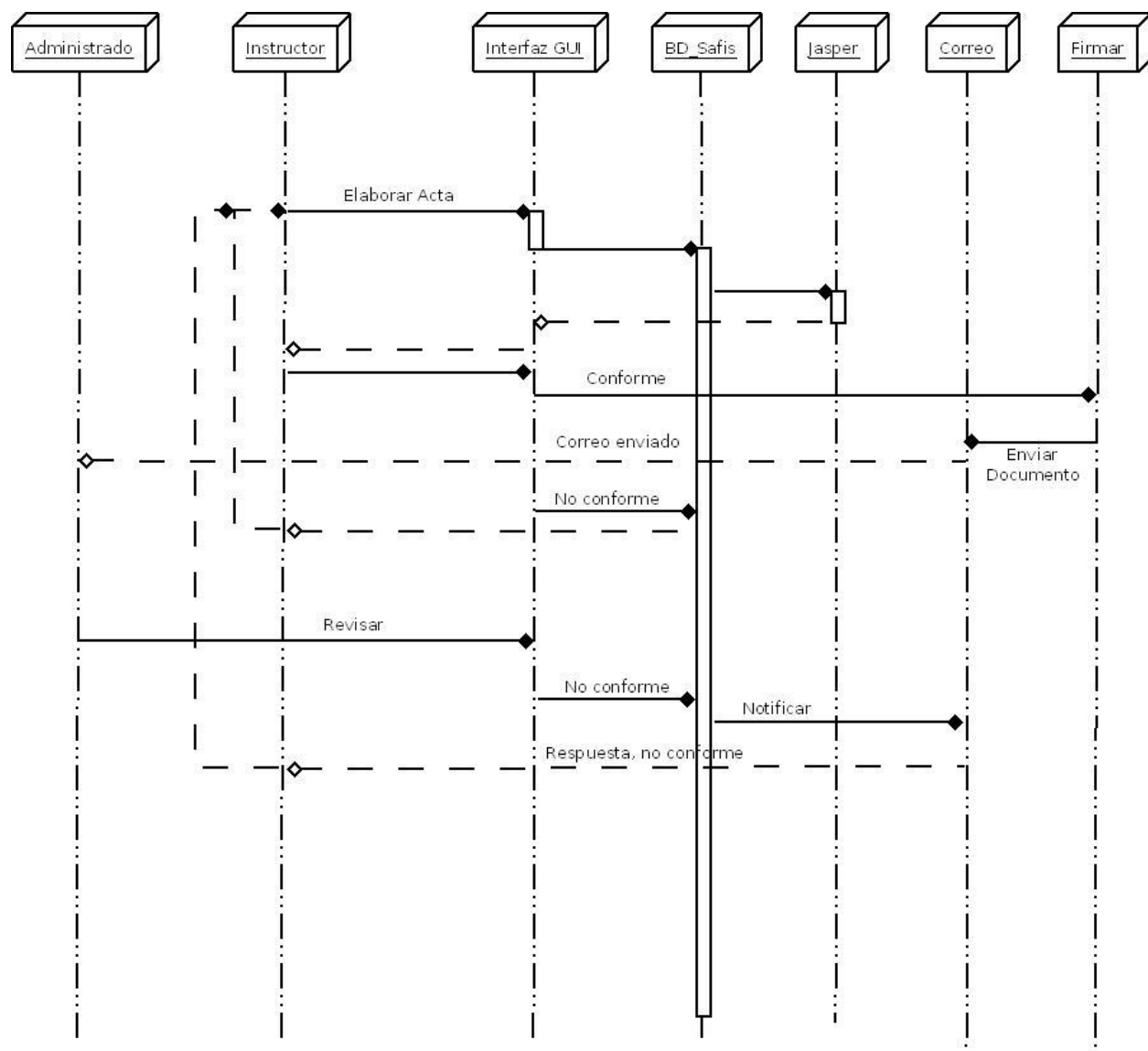


Figura 18: Diagrama de Secuencia – Elaborar Documento

NT: Este diagrama solo aplica al documento Elaborar Acta de Cierre en la etapa de Pago de Multa.

Adicionalmente, se realiza la arquitectura del Sistema, la cual cubre el objetivo de este Trabajo de Grado.

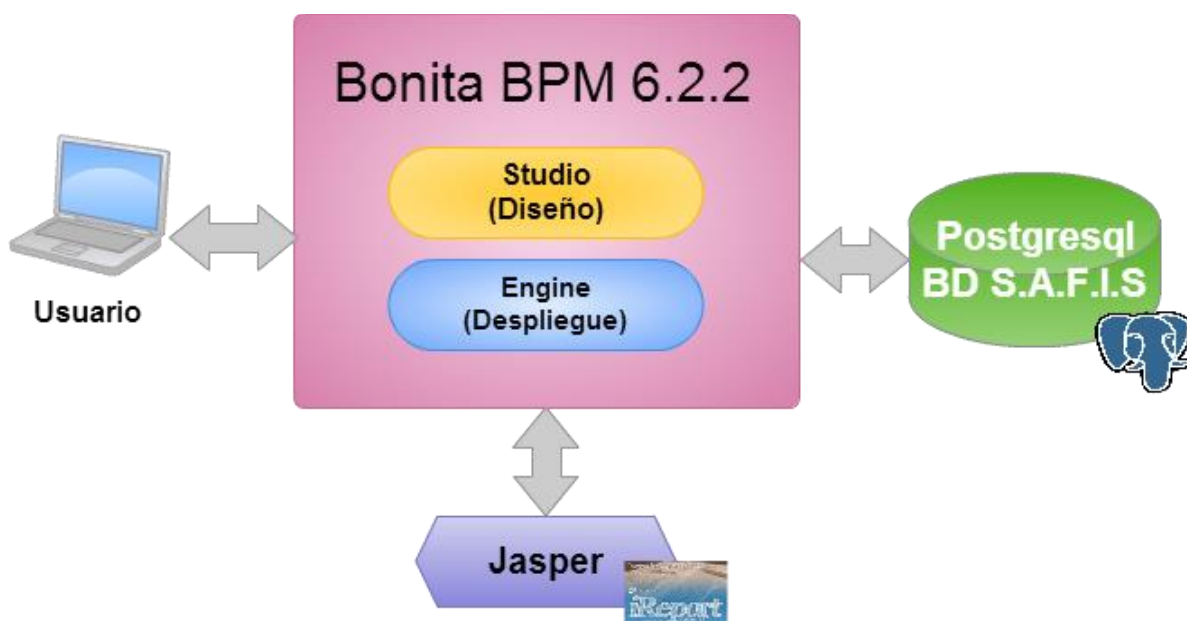


Figura 19: Arquitectura del Sistema

3.2.2.3 Modelar

En esta fase de la metodología se realizan las siguientes actividades:

- **Diagramar:** se crea el diagrama de procesos de negocio (Business Process Diagram o BPD por sus siglas en inglés) con los subprocesos a modelar. El primer paso implica crear el flujo de trabajo del proceso del Sistema de Fiscalización utilizando los elementos de la paleta.

Para ello es necesario iniciar el Bonita BPM y crear un nuevo proceso denominado "Sistema Automatizado de Fiscalización 1.0".

Sendas

Es necesario definir los roles del sistema, para ello debemos tomar en cuenta los actores definidos en los diagramas de caso de uso, se creará una senda para cada rol asociado a la etapa que se desarrolla.

Actores

En Bonita BPM se debe crear una Organización, la cual contiene la información base de los actores, tales como nombre, usuario y contraseña, esto con el fin de que cada usuario pueda acceder únicamente a las tareas que le corresponden, una vez creada se define un tipo actor y se asocia a un miembro de esa organización.

Iniciador

Al modelar en Bonita BPM se requiere indicar que acción inicia el proceso y definir cuál actor iniciará el proceso. En este caso este acto será el Director.

Diagramas del Proceso

Antes de mostrar los diagramas de cada etapa se explicará cómo se elabora un diagrama BPM en Bonita.

Una vez iniciamos el programa e indicamos que queremos diseñar un proceso nuevo Bonita nos desplegará la siguiente ventana:

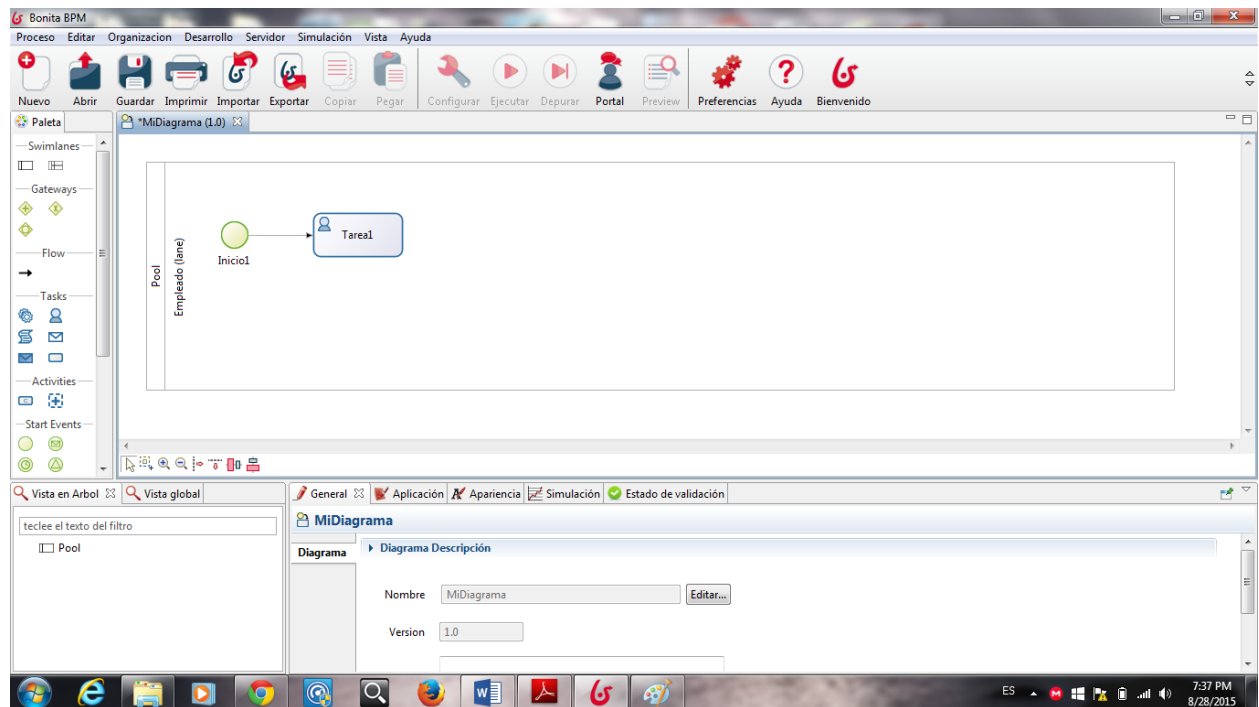


Figura 20: Crear un Nuevo Diagrama (Bonita BPM)

En la parte izquierda se encuentra la paleta, en ella se encuentran las acciones o pasos a seguir que podemos añadir al proceso, las cuales se describen brevemente a continuación:

- **Eventos:** Los eventos representan algo que sucede durante el proceso. Como es lógico si sucede algo durante el proceso de negocio, esto afectará a dicho proceso, por lo tanto estos eventos afectan el flujo del proceso de negocio. La representación gráfica de los eventos es un círculo.



Figura 23: Tareas de Bonita BPM

- **Compuertas (Gateways):** Se representan con la figura de un rombo. El interior de este rombo es el que especifica el tipo de compuerta. Hay tres tipos fundamentales en BPMN, el primero de ellos es conocido como conector paralelo, que funciona como una puerta OR, pero necesita que todas las entradas estén activadas, entonces el flujo de la información podrá continuar por todas las salidas, se representa con una cruz “+” dentro del rombo. El segundo tipo de conectores son los conectores exclusivos ya que, cuando se activan las entradas precisas, las salidas correspondientes permitirán la salida del flujo, por lo que funciona como una puerta AND, se representa con una equis “X” dentro del rombo. El último tipo de conectores son los basados en eventos ya que, para que el flujo continúe, necesita la llegada de un evento en particular. Hasta que esto no ocurra, el flujo quedará retenido, se representa con un círculo dentro del rombo.

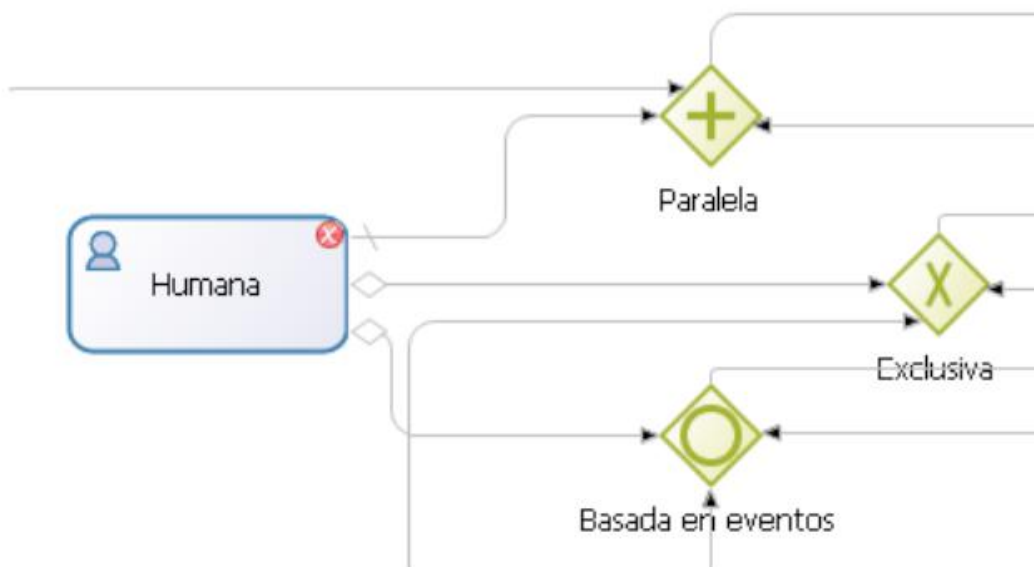


Figura 24: Compuertas de Bonita BPM

- **Contenedores (Swimlane):** Como su propio nombre indica, son el espacio en el cual se encuentra el diagrama BPM, en un contenedor o pool pueden existir varios caminos o lanes, que son subprocesos dentro del pool.

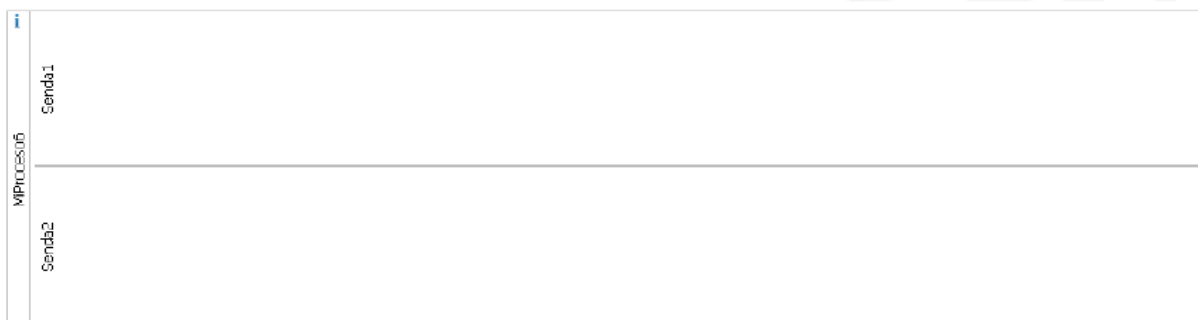


Figura 25: Conectores de Bonita BPM

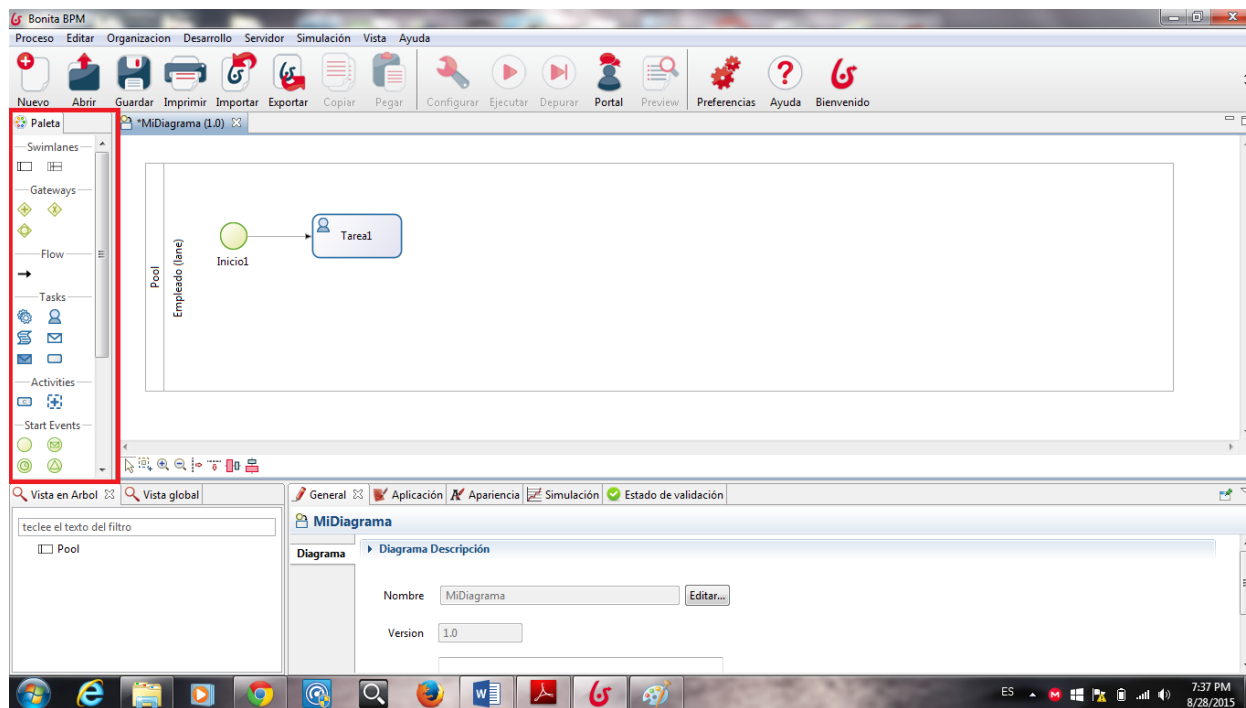


Figura 26: Paleta de Bonita BPM

En la parte superior está el menú de opciones de Bonita, en él se especifica la acción que queremos realizar, bien sea guardar el proceso, crear uno nuevo, etc.

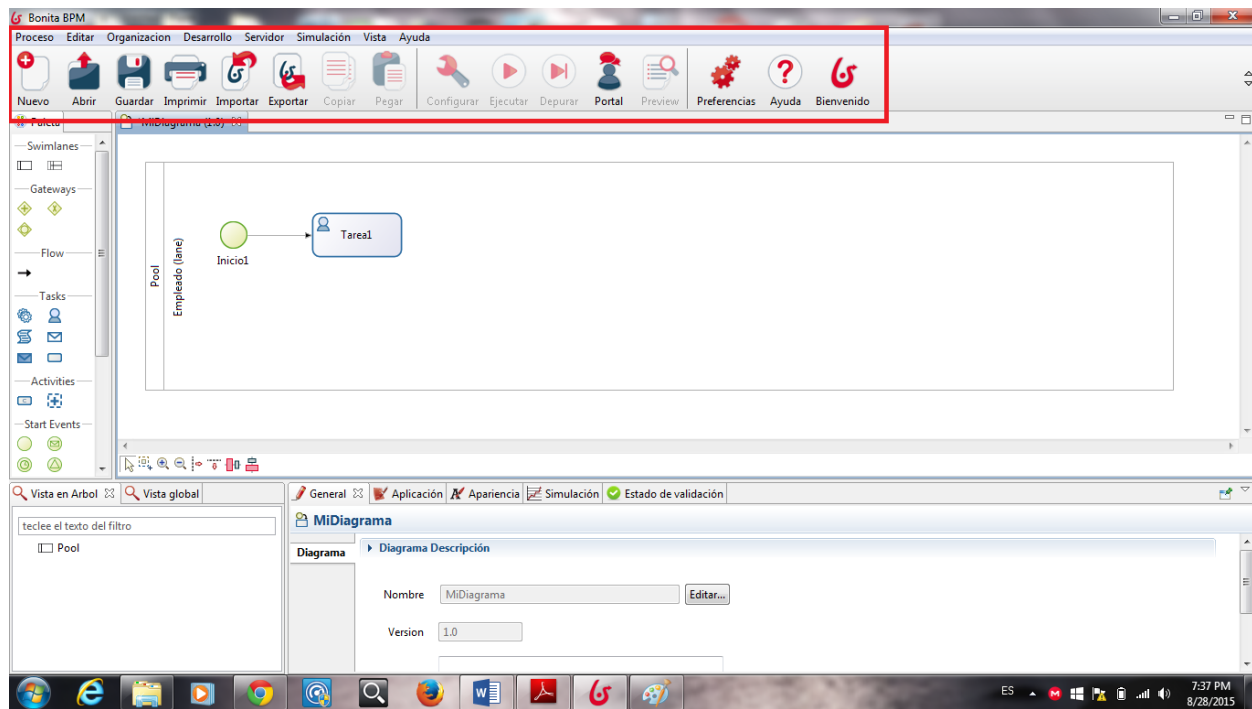


Figura 27: Menú de Bonita BPM

En el centro se encuentra el lienzo, es el área donde diseñamos el proceso de negocio. Aquí colocamos las acciones que realizara el proceso arrastrándolas desde la paleta.

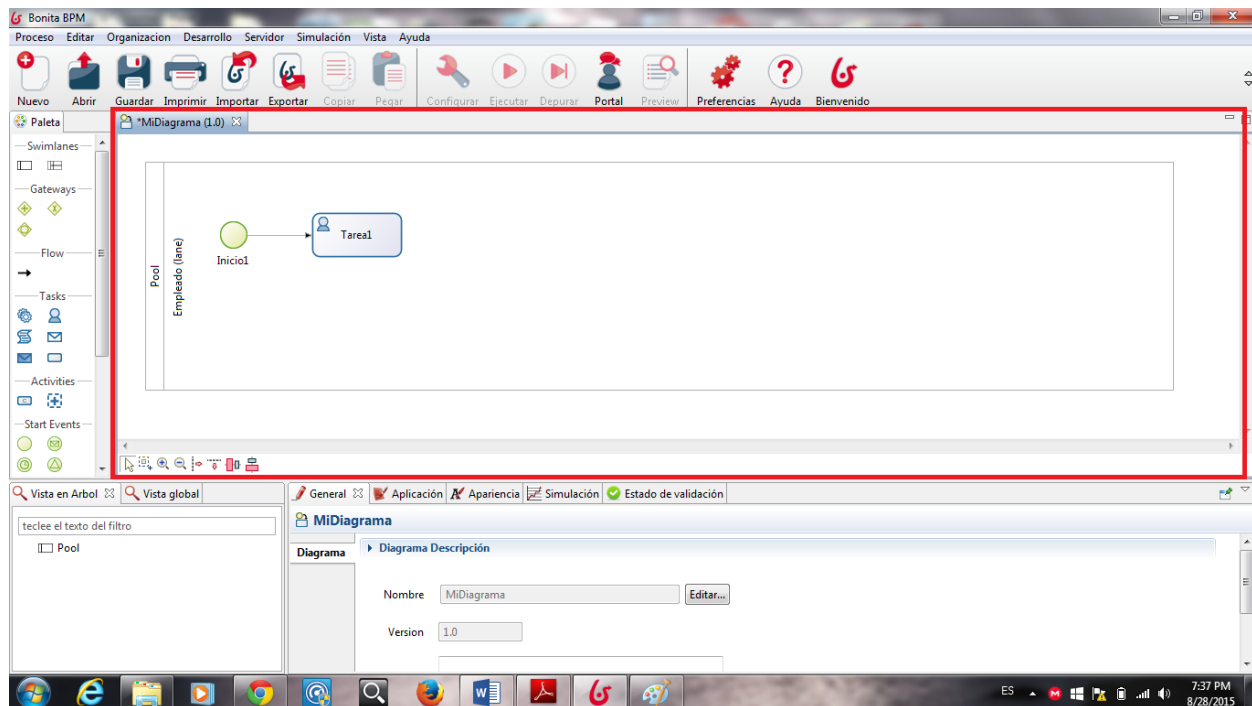


Figura 28: Lienzo de Bonita BPM

En la parte inferior tenemos las pestañas de acciones, en ellas especificamos lo que debe hacer cada paso del proceso, esta área se explicará luego más detenidamente.

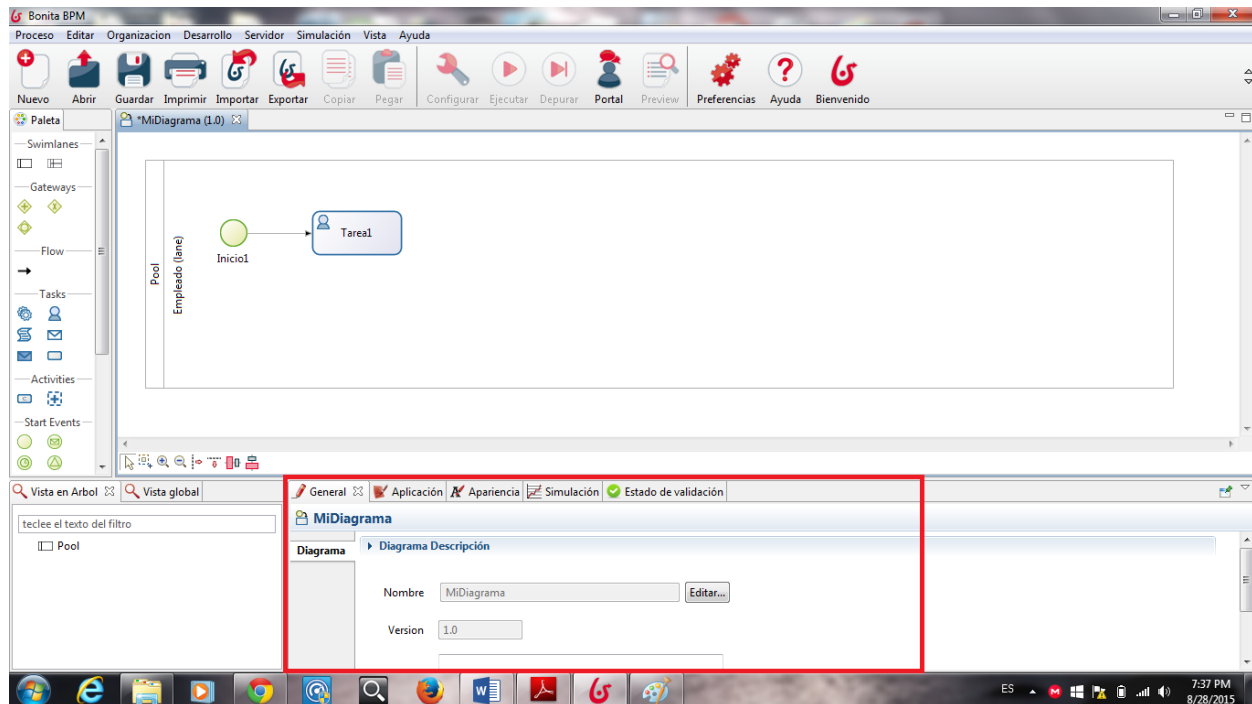


Figura 29: Pestañas de Acciones de Bonita BPM

A continuación se explicará cómo se realizó el modelado de cada etapa del Sistema de Fiscalización.

○ Etapa Cero

Esta etapa fue creada para indicar los datos de la fiscalización, los actores que participan y el lugar a fiscalizar, con estos datos se genera el código y el id de fiscalización al cual se asocian todos los documentos que se generan durante el proceso.

Esta etapa está conformada por seis “6” tareas humanas, dos “2” tareas de servicio para correo, dos “2” tareas de servicio de query y dos “2” servicios de llamadas, dos tipos de actores y dos sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Datos de Fiscalización	Ordenar fiscalización	Almacenar datos		Director
Indicar Municipio				
Seleccionar Coordinador y Fiscales				
Confirmar datos				
Generar Instrucción de Fiscalización	Notificar a los participantes	Eliminar Instrucción	Firmar	Coordinador
Validar Instrucción			Etapa preliminar	

Tabla 16: Descripción etapa cero

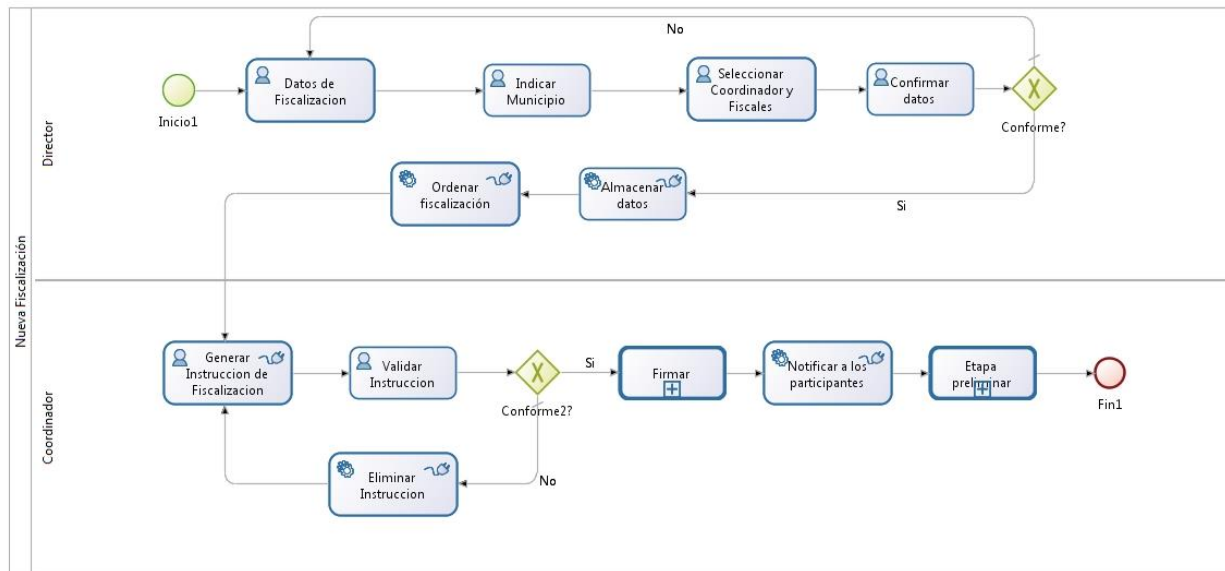


Figura 30: Etapa Cero

○ Etapa - preliminar

Esta es la primera etapa del proceso, para mejor revisión y desarrollo la misma se dividió en tres partes:

○ Preliminar (parte 1)

Esta etapa está conformada por doce “12” tareas humanas, dieciocho “18” tareas de servicio para correo, cuatro “4” tareas de servicio de query y ocho “8” servicios de llamadas, tres tipos de actores y tres sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Evaluar si procede Oficio de Participación	Notificar iniciar de Trabajo de Campo		Iniciar T.C.	Fiscal
Evaluar si procede Informe Preliminar	Notificar Iniciar Procedimiento Administrativo		Iniciar P.A.	
Evaluar realizar Trabajo de Campo			Preliminar (Parte 3B)	
Elaborar Oficio de Participación	Recordatorio OPF	Insertar Oficio de Participación	Elaborar Informe Preliminar	
Oficio previo (OPF)	Notificar OPF (Fiscal)	Eliminar Oficio de Participación		
Evaluar Si Procede Solicitud de Información				
Elaborar Solicitud de Información	Recordatorio OSI	Insertar Solicitud de Información		
Oficio previo (SI)	Notificar OSI (Fiscal)	Eliminar OSI		
Revisar Oficio de Participación	Recordatorio ROPF			Coordinador
	OPF No Conforme			
	Notificar al Director (OPF)			
Revisar Solicitud de Información	Recordatorio ROSI			
	OSI No Conforme			
	Notificar al Director (OSI)			
Aprobar Participación de Fiscalización	Recordatorio AOPF		Firmar Documento (OPF)	Director
	No Aprobado (OPF)			
	Aprobado (OPF)			
Aprobar Solicitud de Información	Recordatorio AOSI		Firmar Documento (OSI)	
	No Aprobado (OSI)		Preliminar (Parte 2)	
	Aprobado (OSI)		Preliminar (Parte 3A)	

Tabla 17: Descripción Etapa Preliminar (parte 1)

○ **Preliminar (parte 2)**

Esta etapa está conformada por nueve “9” tareas humanas, trece “13” tareas de servicio para correo, tres “3” tareas de servicio de query y un “1” servicio de llamada, tres tipos de actores y tres sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Solicitar Prorroga				Administrado
Cargar Oficio de Solicitud de Prorroga	Recordatorio ESP			
	Notificar OSP			
Cargar Información	Notificar carga Completa	Cargar Información		
Cargar Respuesta Solicitud de Información	Recordatorio RSI			
	Notificar Oficio de Respuesta Finalizado			
	Notificar Carga de Información No Completada		Iniciar P.A.	
Revisar Solicitud de Prorroga	Recordatorio RSP			Director
	Notificar Prorroga No Aprobada			
	Notificar Prorroga Aprobada			
Aprobar Oficio de Participación de Prorroga	Oficio Aprobado		Firmar Aprobación de Prorroga	
	Notificar OAP No Aprobada			
Elaborar Oficio de Aprobación de Prorroga	Recordatorio OAP	Consultar Cod Sol Info		Coordinador
Revisar OAP	Notificar OAP	Insertar Oficio de Aprobación		
		Eliminar OAP		

Tabla 18: Descripción Etapa Preliminar (parte 2)

○ **Preliminar (parte 3)**

Esta etapa está conformada por veintitrés “23” tareas humanas, veintisiete “27” tareas de servicio para correo, catorce “14” tareas de servicio de query y seis “6” servicio de llamada, tres tipos de actores y tres sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Verificar Información Entregada			Iniciar P.A.	Fiscal
Analizar Información				
Informe Preliminar				
Recibir Informe Preliminar			Iniciar T.C.	
Verificar Elementos de Convicción				
Determinar Responsable		Código del Auto de Terminación		
Generar Oficio de Remisión	Recordatorio OR	Eliminar OR		
Ver Oficio de Remisión	Notificar documentos al Coordinador (OR-AT)	Insertar OR		
Elaborar Oficio de Participación de Cierre	Recordatorio OPC	Insertar OPC		
Ver Participación de Cierre		Eliminar OPC		
		Código de Participación de Cierre		
Elaborar Acta Definitiva de Cierre	Recordatorio ADC	Insertar ADC		
Ver Acta Definitiva de Cierre	Notificar documentos al Coordinador (AT-ADC-OPC)	Eliminar ADC		
Generar Auto Terminación (x3)	Ver Auto de Terminación (x3)	Insertar Auto Ter (x3)		
Ver Auto de Terminación (x3)	Notificar AT (Coordinador)	Eliminar Auto Ter (x3)		
Revisar Documentos (x3)	Recordatorio RD (x3)			Coordinador
	Notificar No Conforme (x3)			

	Notificar al Director (x3)			
Aprobar Oficios (x3)	Recordatorio AD (x3)		Firmar Documentos (x3)	Director
	Notificar al Coordinador No Aprobados (x3)			
	Notificar Oficios Aprobados (x3)			

Tabla 19: Descripción Etapa Preliminar (parte 3)

○ **Trabajo de Campo**

Esta etapa está conformada por dieciocho “18” tareas humanas, veintinueve “29” tareas de servicio para correo, diez “10” tareas de servicio de query y seis “6” servicios de llamadas, cuatro tipos de actores y cuatro sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Revisar Cronograma (Coord)	Recordatorio RCTC			Coordinador
	Cronograma Aprobado (Coord)			
	Cronograma No Aprobado (Coord)			
Revisar Oficio (Coord)	Recordatorio ROPTC			
	Oficio Aprobado (Coord)			
	Oficio No Aprobado (Coord)			
Revisar Cronograma (Director)	Recordatorio ACTC		Firmar Cronograma	Director
	Cronograma No Aprobado			
	Cronograma Aprobado.			
Revisar Oficio (Director)	Recordatorio AOPTC		Firmar Oficio (Previo)	
	Oficio Aprobado (Director)			
	Oficio No Aprobado (Director)			
Generar Cronograma de Trabajo de Campo	Recordatorio CTC	Insertar Cronograma de Trabajo de Campo		Fiscal
Previo:	Notificar	Eliminar		

Cronograma de Trabajo de Campo	Cronograma Elaborado	Cronograma de Trabajo de Campo		
Generar Oficio de Participación de Trabajo de Campo	Recordatorio OPTC	Insertar Oficio de Participación		
Oficio Previo	Notificar Oficio Generado	Eliminar oficio de Participación		
Elaborar Acta de Inicio	Recordatorio EAI	Insertar Acta de Inicio		
Documento Previo	Notificar Acta de Inicio	Eliminar Acta de Inicio		
Informe de Hallazgos	Recordatorio IH	Insertar Informe		
Revisión del Informe		Eliminar Informe		
Elaborar Acta de Cierre de Trabajo de Campo	Recordatorio EACT	Insertar Acta de Cierre		
Acta previa	Notificar al Administrado	Eliminar Acta de Cierre		
Decisión del Fiscal	Recordatorio IF		Iniciar Sustanciación	
Informe de Fiscalización	Notificar Informe de Fiscalización			
Decisión del Administrado	Recordatorio DA		Firma Del Administrado	Administrado
	Acta No Conforme			
	Notificar Acta de inicio			
Decisión del Administrado	Recordatorio DDA		Firma del Administrado.	
	Notificar Acta Firmada			

Tabla 20: Descripción Etapa Trabajo de Campo

○ **Sustanciación:**

Esta es la primera etapa del proceso, para mejor revisión y desarrollo la misma se dividió en tres partes:

○ **Sustanciación (Parte 1)**

Esta etapa está conformada por veinticuatro “24” tareas humanas, veintinueve “29” tareas de servicio para correo, diecinueve “19” tareas de servicio de query y cuatro “4” servicio de llamada, tres tipos de actores y tres sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Elaborar Informe de Fiscalización	Recordatorio EI	Insertar IF	Sustanciación (Parte 2)	Fiscal
Vista Previa del Informe	Notificar al Coordinador	Eliminar IF		
Determinar Elementos de Convicción				
Recordatorio DEC				
Elaborar Auto de Terminación (x3)	Recordatorio EAT (x3)	Insertar AT (x3)		
Documento Previo (AT) (x3)		Eliminar AT (x3)		
		Código del Auto de Terminación		
Elaborar Oficio de Participación de Cierre	Recordatorio EOPC	Insertar OPC		
Documento Previo (OPC)		Eliminar OPC		
		Código Participación de Cierre		
Elaborar Acta Definitiva de Cierre de Expediente	Recordatorio EADCE	Insertar ADCE		
Documento Previo (ADCE)	Notificar Revisión de Documentos (A)	Eliminar ADCE		
Elaborar Oficio de Remisión	Recordatorio EOR	Insertar OR		
Documento previo (OR)	Notificar Revisión de Documentos (B)	Eliminar OR		
Elaborar Acta de Aseguramiento	Recordatorio EAA	Insertar AA		
Acta Previa (AAs)		Eliminar AA		
		Notificar Revisión de Documentos (C)		
Revisar Documentos (x3)	Recordatorio RD (x3)			Coordinador
	Documentos No Aprobados Coord (x3)			
	Documentos Aprobados Coord (x3)			
Aprobar Documentos (x3)	Documentos Aprobados Coord (x3)		Firmar Documentos (x3)	Director

	Documentos No Aprobados (x3)			
	Documentos Aprobados (x3)			

Tabla 21: Descripción Etapa Sustanciación (parte 1)

○ **Sustanciación (Parte 2)**

Esta etapa está conformada por trece “13” tareas humanas, quince “15” tareas de servicio para correo, seis “6” tareas de servicio de query y cinco “5” servicio de llamada, cuatro tipos de actores y cuatro sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Informe de Hallazgo	Recordatorio EIH	Insertar IH		Fiscal
Acta Previa (IH)		Eliminar IH		
Acta de Convocatoria	Recordatorio EAC 1	Insertar AC		
Informe Previo (AC)	Notificar Revisar Documentos (D)	Eliminar AC		
Documentos Aprobados (D)				
Confirmar Asistencia del Prestador de Servicio			Iniciar P.A.	
Elaborar Acta de Compromiso	Recordatorio EAdC (B)	Insertar AdC	Firma del Fiscal (AdC)	
Acta Previa (AdC)	Notificar al Administrado	Eliminar AdC		
Inicio de Procedimiento Administrativo				
Decisión del Administrado	Recordatorio DA		Firma del Administrado	Administrado
	Aprobado		Sustanciación (Parte 3)	
	No Aprobado			
Revisar Documentos (D)	Recordatorio RD(D)			Coordinador
	Documentos No Aprobados			
	Documentos Aprobados			
Recibir Documentos Aprobados (D)	Notificar al Fiscal Documentos Aprobados			
Aprobar Documentos (D)	Recordatorio AD(D)		Firmar Documentos	Director
	Aprobado (D)			

	No Aprobado (D)			
--	-----------------	--	--	--

Tabla 22: Descripción Etapa Sustanciación (parte 2)

○ **Sustanciación (Parte 3)**

Esta etapa está conformada por quince “15” tareas humanas, diecinueve “19” tareas de servicio para correo y diez “10” tareas de servicio de query, tres tipos de actores y tres sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Determinar si se requiere plan de seguimiento				Fiscal
Elaborar Acta de Aseguramiento	Recordatorio EAA	Insertar AA		
Acta previa (AA)		Eliminar AA		
Elaborar Plan de Seguimiento	Recordatorio EPS	Insertar PS		
Acta previa (PS)	Notificar y enviar documentos (A)	Eliminar PS		
Elaborar Auto de Terminación	Recordatorio EAT	Insertar AT		
Oficio previo (AT)		Eliminar AT		
Elaborar Participación de Cierre	Recordatorio EPC	Insertar OPC		
Acta previa (OPC)		Eliminar OPC		
Elaborar Acta Definitiva de Cierre	Recordatorio EADC	Insertar ADC		
Acta previa (ADC)	Notificar y enviar documentos (B)	Eliminar ADC		
Revisar Documentos (x2)	Recordatorio RD(x2)			Coordinador
	No Conforme (x2)			
	Conforme (x2)			
Aprobar documentos (x2)	Recordatorio AD(x2)		Firmar documentos (x2)	Director
	No Aprobados (x2)			
	Aprobados (x2)			

Tabla 23: Descripción Etapa Sustanciación (parte 3)

○ **Procedimiento Administrativo:**

Esta etapa está conformada por tres partes las cuales son: inicialización, sustanciación y pago de multa, las cuales se describen a continuación:

○ **Procedimiento Administrativo (Inicialización):**

Esta etapa está conformada por once “11” tareas humanas, diecisiete “17” tareas de servicio para correo, cuatro “4” tareas de servicio de query y tres “3” servicio de llamada, cuatro tipos de actores y cuatro sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Asignar Instructor	Recordatorio AI			Director
	Notificar al Instructor			
Revisar Documentos (Director)	Recordatorio RD(Dir)			
	Notificar Documentos Revisados (Cons. Jur.)			
	Notificar Documentos No Conformes (Coord)			
Recibir Documentos	Notificar Documentos Firmados		Firmar Documentos	
Elaborar Auto de Apertura	Recordatorio EAA	Insertar Auto de Apertura		Instructor
Archivo Previo		Eliminar AA		
Elaborar Notificación de Auto de Apertura	Recordatorio ENAA	Insertar Notif de Auto de Apertura		
Archivo_Previo	Notificar documentos listos (Coord)	Eliminar NAA		
Recibir Documentos Firmados	Recordatorio ED		Proceso de Colocar Cartel	
Confirmar Notificación	Enviar Documentos al Administrado		P.A. Sustanciación.	
Revisar Documentos (A)	Reccordatorio RD(A)			Coordinador
	Notificar Documentos Revisados (Director)			

	Notificar Documentos No Conformes			
Revisar Documentos (C.J.)	Recordatorio RD(C.J.)			Consultoría Jurídica
	Notificar Documentos Aprobados (Dir)			
	Notificar Documentos No Conformes (Dir)			

Tabla 24: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Iniciación)

○ **Procedimiento Administrativo (Iniciación/Colocar Cartel):**

Esta etapa está conformada por cinco “5” tareas humanas, seis “6” tareas de servicio para correo, dos “2” tareas de servicio de query y dos “2” servicio de llamada, dos tipos de actores y dos sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Elaborar Cartel	Notificar a R.I.	Insertar cartel	Proceso de Colocar Cartel (B)	Instructor
Revisar Cartel	Recordatorio EC	Eliminar Cartel	Iniciar P.A. Sustanciación	
Enviar Notificación y Auto de Apertura	Enviar Notificación y Auto de Apertura.			
Confirmar Acuse de Recibo				
Aprobar Cartel	Recordatorio AC			Relaciones Institucionales
	Cartel No Aprobado			
	Enviar y Colocar Cartel			

Tabla 25: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Iniciación/Colocar Cartel)

○ **Procedimiento Administrativo (Sustanciación):**

Esta etapa está conformada por catorce “14” tareas humanas, diecinueve “19” tareas de servicio para correo, seis “6” tareas de servicio de query y tres “3” servicio de llamada, cinco tipos de actores y cinco sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Registrar Pruebas	Notificar Pruebas			Secretaria
	Recordatorio RP			
Revisar Documentos (Director)	Recordatorio RD(Dir)		Firmar Documentos	Director
	Notificar Documentos Revisados (C.J.)			
	Documentos No Conformes (Coord)			
Recibir Documentos Aprobados	Notificar Documentos Firmados			
Revisar Pruebas	Recordatorio Rev P			Instructor
Elaborar Informe Final de Resultado	Recordatorio EIFR	Insertar IFR		
Revisar Archivo		Eliminar IFR		
Elaborar Auto Decisorio	Recordatorio EAD	Insertar AD		
Archivo Previo		Eliminar AD		
Elaborar Notificación de Auto Decisorio	Recordatorio ENAD	Insertar NAD		
Archivo previo	Notificar documentos listos (Coord)	Eliminar NAD		
Enviar Documentos al Administrado	Recordatorio EDA		Colocar Carteles (B)	
Confirmar Documentos Recibidos	Notificar Documentos Firmados (Adm)		Iniciar Pago de Multa	
Revisar Documentos	Documentos No Conformes			Coordinador
	Notificar Documentos (Director)			
	Recordatorio RD			
Revisar Documentos (C.J.)	Documentos No Conformes (Dir)			Consultoría Jurídica
	Notificar Documentos Aprobados			
	Recordatorio RD(C.J.)			

Tabla 26: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Sustanciación)

○ **Procedimiento Administrativo (Sustanciación/Colocar Cartel):**

Esta etapa está conformada por cinco “5” tareas humanas, seis “6” tareas de servicio para correo, dos “2” tareas de servicio de query y dos “2” servicio de llamada, dos tipos de actores y dos sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Elaborar Cartel	Notificar a R.I.	Insertar cartel	Proceso de Colocar Cartel (B)	Instructor
Revisar Cartel	Recordatorio EC	Eliminar Cartel	Iniciar P.A. Pago de Multa	
Enviar Notificación y Auto de Apertura	Enviar Notificación y Auto de Apertura.			
Confirmar Acuse de Recibo				
Aprobar Cartel	Recordatorio AC			Relaciones Institucionales
	Cartel No Aprobado			
	Enviar y Colocar Cartel			

Tabla 27: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Sustanciación/Colocar Cartel)

○ **Procedimiento Administrativo (Pago de Multa):**

Esta etapa está conformada por cinco “5” tareas humanas, seis “6” tareas de servicio para correo, dos “2” tareas de servicio de query y dos “2” servicio de llamada, dos tipos de actores y dos sendas, las cuales se listan a continuación:

Tarea humana	Tarea de servicio (correo)	Tarea de servicio (Query)	Servicio de llamada	Sendas y Actores
Registrar Planilla de Liquidación	Notificar Planilla Cargada			Secretaria
Revisar Planilla				Instructor
Elaborar Acta de Cierre	Recordatorio EAC	Insertar Acta de Cierre		
Acta Previa	Notificar al Administrado AC	Eliminar Acta de Cierre		
Recibir Acta Aprobada	Enviar Acta a los Interesados		Firmar Acta de Cierre	Administrado
Revisar Acta de Cierre	Recordatorio Rev Acta de Cierre			
	AC No Aprobado			
	Acta Aprobada			

Tabla 28: Descripción Etapa Procedimiento Administrativo (Pago de Multa)

Aplicaciones Web (Formularios)

Una vez elaborados los diagramas, se procede a la elaboración de los formularios y la incorporación de las variables que guardaran los datos. Merece la pena reseñar la posibilidad de crear las aplicaciones web desde Bonita de forma sencilla pudiendo resultar aplicaciones web vistosas y versátiles en muy poco tiempo. Esta funcionalidad se deberá implementar dentro de las actividades de tipo humano.

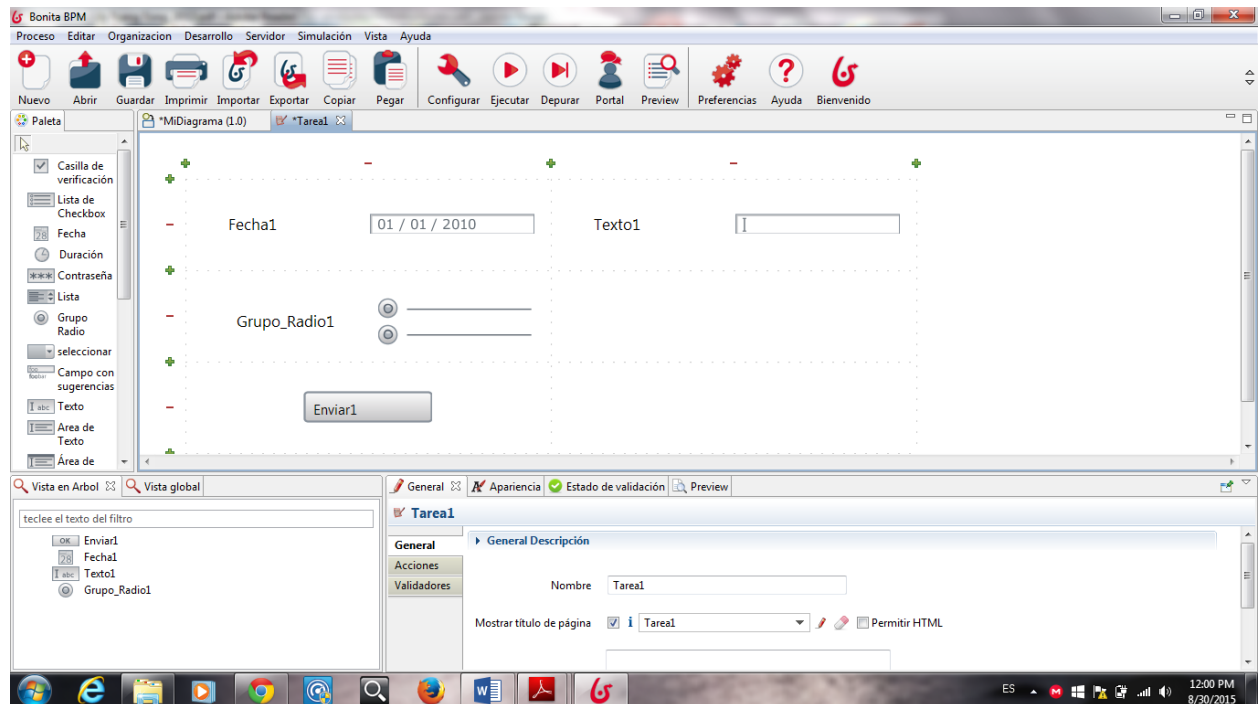


Figura 31: Formulario en Bonita BPM

En la imagen anterior se puede ver que elaborar un formulario es tan sencillo como arrastrar las distintas utilidades que aparecen en la parte izquierda de la pantalla a la parte derecha de la misma, configurando estas utilidades en el rectángulo inferior derecho. Es realmente simple y personas sin nociones de programación pueden crear una aplicación web en cuestión de minutos sin tener que preocuparse de lo más mínimo.

Para el sistema de fiscalización se acordaron cuatro tipos de formulario, tres simples, uno para cargar archivos, uno para ingresar las observaciones y enviarlas por email y otro para indicar la opción que debe tomar el sistema, y uno un poco más completo con el propósito de llenar los datos de los documentos a crear. En total el sistema de fiscalización cuenta con más de 150 tareas humanas, y el proceso general requiere 29 documentos distintos, los cuales pueden ser requeridos en diferentes etapas del proceso.

En la figura 32 se muestra parte del formulario Oficio de Participación de Fiscalización, como muestra general de los formularios elaborados para los documentos que requiere el proceso.

Figura 32: Formulario del Oficio de Participación de Fiscalización

En la siguiente imagen se muestra el formulario ejecutado en un buscador web.

Figura 33: Formulario del Oficio de Participación de Fiscalización en Ejecución

Variables

Incorporar variables al proceso es muy sencillo, se pueden crear en tareas (de forma local) o en el pool del proceso (de forma global). Como muchos de los datos son solicitados en otras tareas y etapas del proceso las variables se crearon de manera global. A continuación se muestra los pasos para incorporar variables al proceso:

Primero desde el pool se selecciona la opción datos en la pestaña general y marcamos agregar, bonita desplegará la siguiente ventana.

The image shows a software window titled "Nueva variable" (New variable). Inside, the main heading is "Añadir una nueva variable a Preliminar" (Add a new variable to Preliminary). Below this, a red icon and text state "es obligatorio Nombre" (Name is mandatory). The form contains several fields: "Nombre *" (Name) with an asterisk indicating it's required, "Descripción" (Description), "Tipo de Dato" (Data Type) with a dropdown menu currently showing "Texto" (Text) and a list of other options including "Booleano (Boolean)", "Fecha" (Date), "Entero (Integer)", "Long", "Double", "Objeto Java" (Java Object), and "XML"; and "Valor predeterminado" (Default Value) with a text input field and a "Lista de opciones..." (List of options...) button. At the bottom of the window are three buttons: "Finalizar" (Finish), "Acabar & añadir" (Finish & add), and "Cancelar" (Cancel).

Figura 34: Añadir Variable

Como se ve en la imagen anterior, para crear la variable simplemente hay que seleccionar el tipo de dato y darle un nombre, en el recuadro valor predeterminado se puede dar un valor por defecto a la variable en caso de ser requerido.

Una vez creadas las variables que se necesitan se procede a asignarlas a los formularios en sus respectivas casillas, para ello se ingresa al formulario que se quiere editar, luego se marca la casilla que nos interesa y vamos a la pestaña de datos en la ventana general, allí en la casilla inferior izquierda se indica la variable destino y en la casilla inferior derecha se indica el origen del dato.

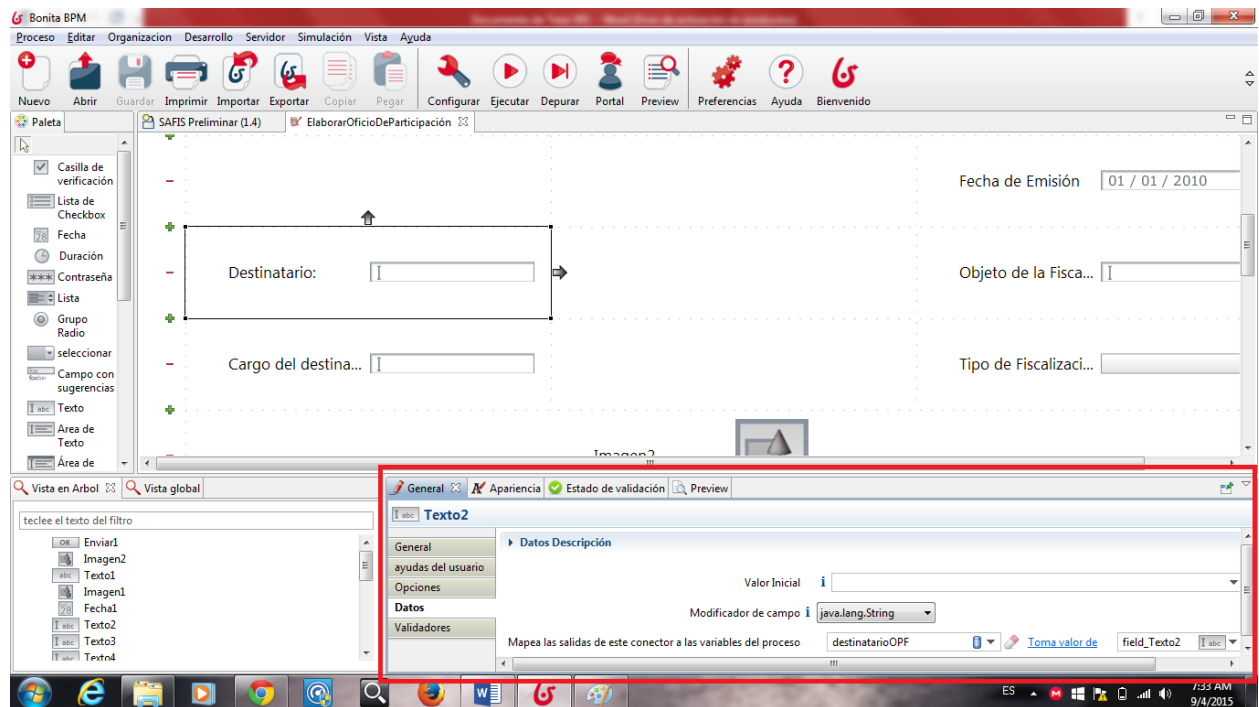


Figura 35: Ingresar Variable en el formulario

Conectores

Antes de explicar cómo se elaboraron los siguientes requerimientos del proceso de fiscalización es necesario nombrar que son los conectores. Los conectores en Bonita son una forma sencilla de implementar funcionalidades en las actividades, entre estos conectores, se encuentran diversos sistemas de información como son:

- Bases de datos.
- Mensajería (correos electrónicos, mensajes a móviles...)
- ERP: Planificación de recursos empresariales.
- ECM: Gestión de contenido empresarial.
- Data Warehouse: Distintos tipos de almacenes de datos.
- SAP/R3: Software de gestión.
- Reportes.
- SOAP: Servicios Web.
- La posibilidad de crear un conector propio: esto implica que las posibilidades son infinitas para la gestión de la información dentro de Bonita.

Los conectores por defecto de Bonita son:

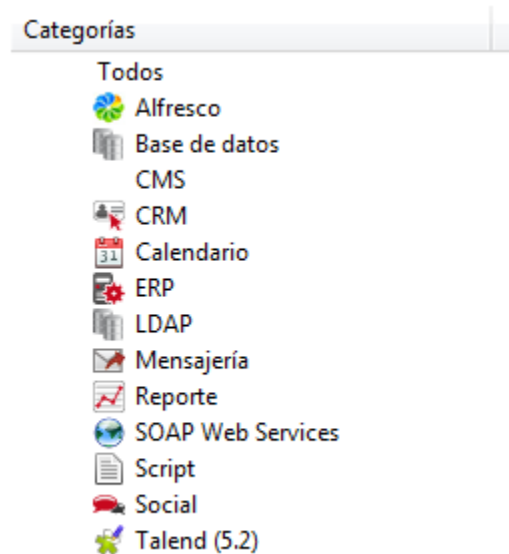


Figura 36: Conectores de Bonita

Para el sistema de fiscalización los conectores que se utilizaron fueron mensajería, reporte y Base de datos para la interacción con postgresQL, estos son los conectores que se explicaran más a fondo a continuación.

Notificaciones Web

Aquí se explica los pasos requeridos y las pautas acordadas para el desarrollo de las notificaciones vía correo electrónico.

El sistema desarrollado busca reducir el tiempo que lleva realizar las tareas de fiscalización pero aunque se busque la automatización las tareas principales son realizadas por personas y es necesario que sepan cuando deben proceder.

Como ya se mencionó, Bonita cuenta con un conector que permite enviar mensajes vía email fácilmente configurable, a continuación se explica cómo se implementó y los tipos de correo acordados:

Primero se indica la tarea donde se ejecutará el conector, en este caso son las tareas de tipo servicio de tarea, luego de indicarle el tipo de conector a utilizar se despliega la siguiente ventana.

Correo electrónico (SMTP) (1.0.0)

General

Especificar la información general

Nombre *

Descripción

Seleccionar evento *

enter finish

Si falla el conector ... Lanzar error

Error Nombrado

< Anterior Siguiete> Finalizar Cancelar

Figura 37: Conector de email (paso 1)

Luego de dar un nombre al conector le indicamos siguiente, nos mostrara la ventana de información de conexión, allí se deben indicar el SMTP Host y el Puerto SMTP del servicio de correo a utilizar, por defecto el conector está configurado para ser usado con Gmail y este es el mismo servicio que usaremos, las pestañas de seguridad y autenticación no las utilizaremos ya que se emplearan otro tipo de seguridad en el proceso.

Correo electrónico (SMTP) (1.0.0)

Información de conexión

Introduzca la información de conexión del servidor SMTP

SMTP Host *

Puerto SMTP *

▼ Seguridad

SSL * ☒ [Switch editor](#)

STARTTLS * ☐ [Switch editor](#)

▼ Autenticación

Nombre de usuario

Contraseña

Carga Guardar Prueba

< Anterior Siguiente > Finalizar Cancelar

Figura 38: Conector de email (paso 2)

Una vez en la siguiente ventana se deben indicar el remitente (De) y el correo del destinatario (A), en este caso el correo del destinatario está en una variable.

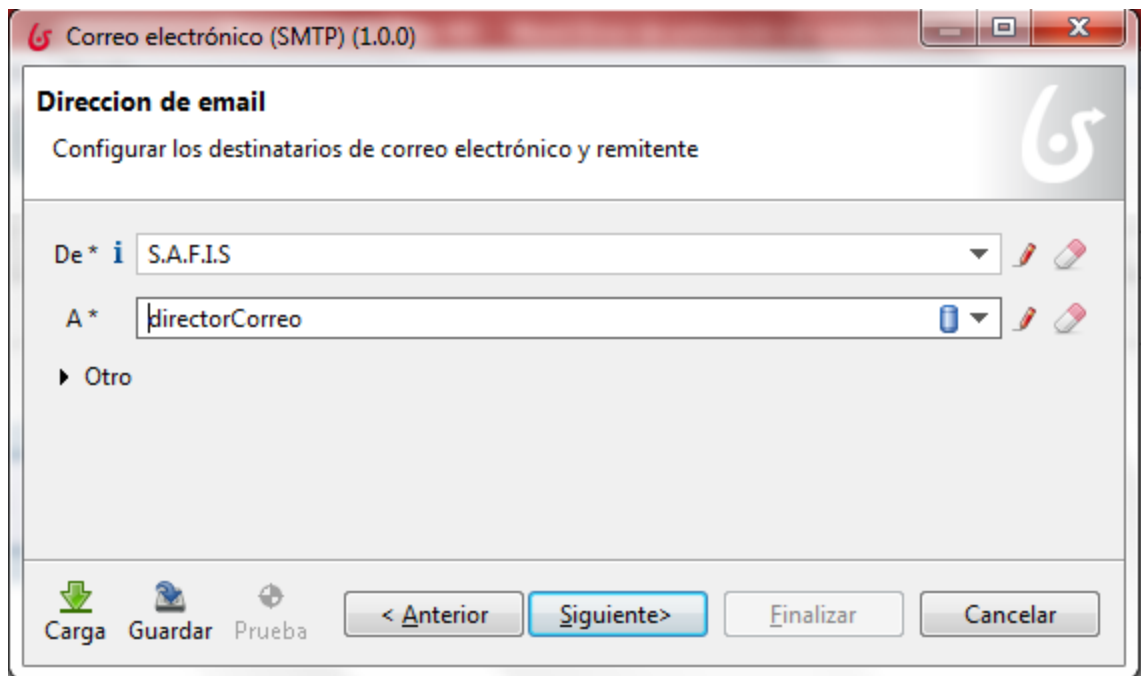


Figura 39: Conector de email (paso 3)

Por último se debe ingresar la información que contendrá el correo, el cual puede ser estático o ingresado por una variable desde un formulario, las variables se ingresan de la siguiente forma: **`${variable}`**. El conector también soporta lenguaje HTML lo que permite dar formato al texto.

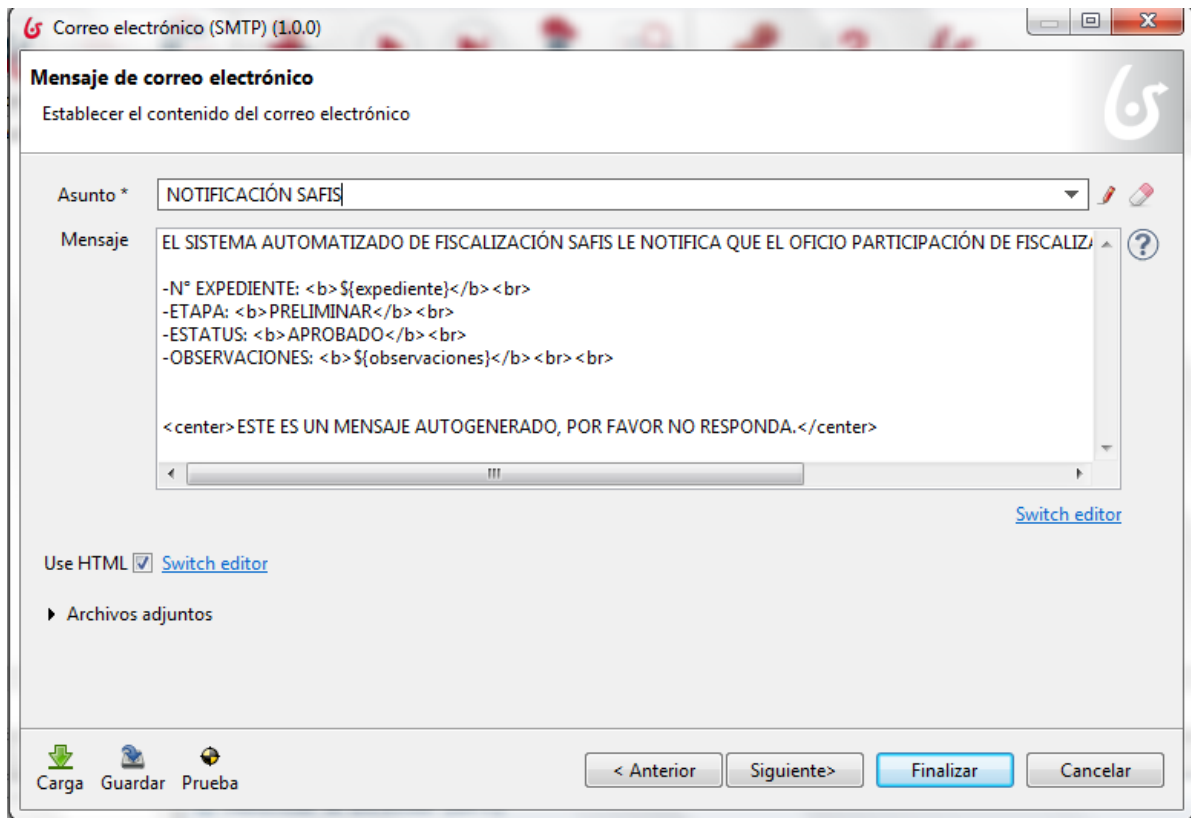


Figura 40: Conector de email (paso 4)

A continuación una imagen de un correo recibido por un usuario de prueba.

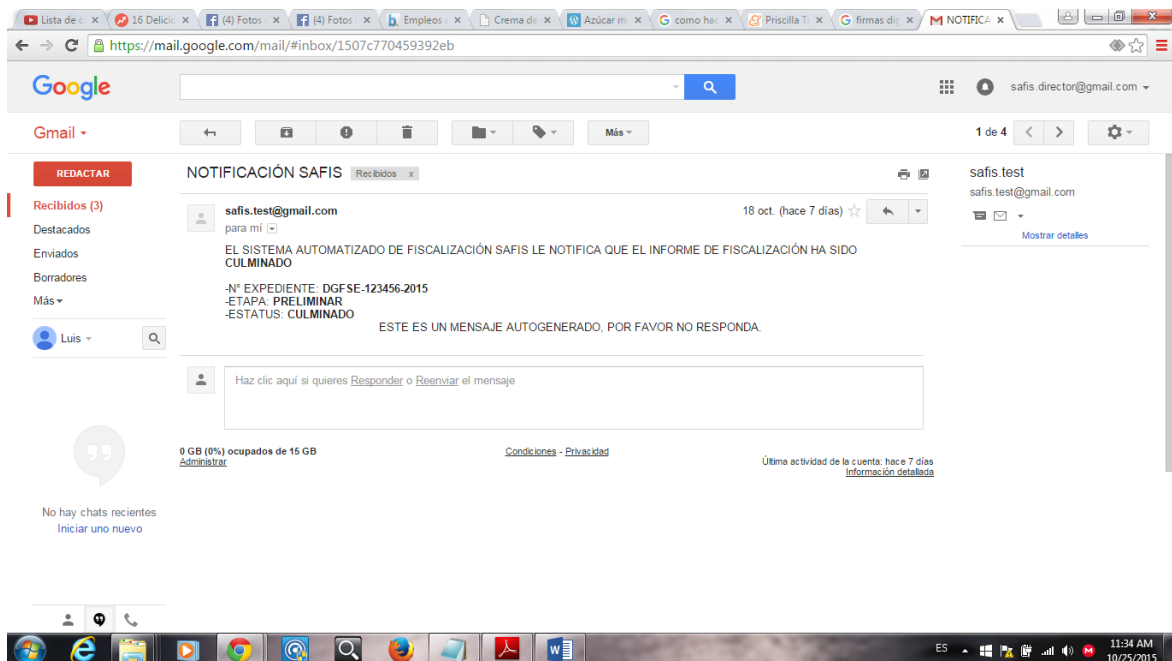


Figura 41: Correo de Ejemplo

Luego de marcar el botón finalizar el conector ya está operativo. Para el sistema de fiscalización se acordaron tres tipos de correo los cuales fueron: Notificación de finalizado, Notificación de aprobado y recordatorio, aunque básicamente tienen el mismo formato.

Consultas a Bases de Datos

En el área de base de datos no se realizaron demasiados trabajos ya que se debían utilizar los datos ya existentes en su base de datos, pero aun así se realizó una vista extra en las base de datos para realizar unas consultas de forma más sencillas, una función para almacenar los datos y una función para eliminar datos, ya que por petición del interesado no podíamos consultar directamente a la tabla, y se agregaron dos roles más para que el conector pudiese acceder a la base de datos los cuales fueron “safis” para la extracción de datos y “safis_inserción” para los datos a guardar.

```
-- View: vw_doc_exp

-- DROP VIEW vw_doc_exp;

CREATE OR REPLACE VIEW vw_doc_exp AS
SELECT doc_exp.id, doc_exp.id_proceso, doc_exp.cod_doc,
       doc_exp.tip_documento AS id_tip_documento,
       tip_documento.nombre_doc AS nomb_tip_documento, doc_exp.encab_pagina,
       doc_exp.descri_doc AS cuerpo_pagina, doc_exp.pie_pagina,
       doc_exp.usu_actualizacion, doc_exp.arch_doc,
       doc_exp.cuerpo_pagina AS descri_doc
FROM doc_exp
JOIN tip_documento ON doc_exp.tip_documento = tip_documento.id;

ALTER TABLE vw_doc_exp
OWNER TO postgres;
```

Figura 42: Vista de Consulta

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION ins_doc_exp(integer, integer, timestamp without time zone, timestamp without time zone, integer, text, text, text, text, bytea)
RETURNS integer AS
$BODY$
DECLARE
    nId integer:=1;
    nIdProc integer:=1;
    nArea integer:=1;
    cCodDoc text:='DGFSE';
    cArea text;
    cAño text;
    cEncab_Pagina text[];
    cCuerpo_Pagina text[];
    cPie_Pagina text[];
    fechaInsert timestamp;
BEGIN
    if $1 is null or $2 is null or $3 is null or $4 is null or $5 is null or $6 is null or $7 is null or $8 is null then
        RAISE NOTICE 'Valor nulo inesperado%',nId;
        return -1;
    end if;

    select INTO nIdProc id FROM proceso_fiscalizacion where id=$1;

    if nIdProc is null then
        RAISE NOTICE 'IdProceso invalido%', $1;
        return -1;
    end if;

    select INTO nArea area_electrica FROM proceso_fiscalizacion where id=$1;

    select
        CASE
            WHEN nArea = 1 THEN 'GX'::text
            WHEN nArea = 2 THEN 'TX'::text
            WHEN nArea = 3 THEN 'DX'::text

```

Figura 43: Función de Inserción (parte 1)

```

        CASE
            WHEN nArea = 1 THEN 'GX'::text
            WHEN nArea = 2 THEN 'TX'::text
            WHEN nArea = 3 THEN 'DX'::text
            WHEN nArea = 4 THEN 'CX'::text
            ELSE 'N'::text
        END AS area into cArea;

    select now() into fechaInsert;

    SELECT date_part('year'::text, fechaInsert) into cAño;

    SELECT regexp_split_to_array($6, ' ') into cEncab_Pagina;
    SELECT regexp_split_to_array($7, ' ') into cCuerpo_Pagina;
    SELECT regexp_split_to_array($8, ' ') into cPie_Pagina;

    INSERT INTO doc_exp(
        id_proceso, tip_documento, cod_doc, fecha, fecha_act, usu_actualizacion,
        encab_pagina, cuerpo_pagina, pie_pagina, descri_doc, arch_doc)
    VALUES ($1, $2, 'temp', fechaInsert, fechaInsert, $5, cEncab_Pagina, cCuerpo_Pagina,
        cPie_Pagina, $9, $10);

    SELECT INTO nId id FROM doc_exp WHERE fecha=fechaInsert;

    cCodDoc= cCodDoc||'-'||cArea||'-'||substring((100+$2)::text,2,2)||'-'||substring((1000+nId)::text,2,4);
    RAISE NOTICE 'Codigo de Doc%',cCodDoc;
    UPDATE doc_exp set cod_doc=cCodDoc where id=nId;

    RAISE NOTICE 'nId%',nId;
    return nId;
END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;
ALTER FUNCTION ins_doc_exp(integer, integer, timestamp without time zone, timestamp without time zone, integer, text, text, text, text, bytea)
OWNER TO postgres;

```

Figura 44: Función de Inserción (parte 2)

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION del_doc_exp(integer)
  RETURNS integer AS
$BODY$
  DECLARE
    nId integer;
  BEGIN
    if $1 is null or $1 <=0 then
      RAISE NOTICE 'Valor nulo inesperado%',nId;
      return -1;
    end if;

    nId := $1;

    delete from doc_exp where id=$1;

    return nId;
  END;
$BODY$
LANGUAGE plpgsql VOLATILE
COST 100;
ALTER FUNCTION del_doc_exp(integer)
  OWNER TO postgres;

```

Figura 45: Función para Eliminar Datos

Querys

Definimos como Query a cualquier consulta, actualización o eliminación de datos en una base de datos, dicha consulta debe estar realizada en un lenguaje que sea entendible por la base de datos y en este caso es el lenguaje SQL. Ya que el sistema de fiscalización requiere almacenar datos constantemente en una base de datos es necesario la implementación de diversos querys y Bonita facilita esto a través de sus conectores. A continuación se explicara cómo se diseñaron los querys de inserción, eliminación y consulta de datos.

Para la inserción fue creada una función ya que no se debía interactuar directamente con las tablas de datos (la función se muestra en las figuras 43 y 44). La función genera un código el cual se asocia a un documento, además de guardar en su tabla correspondiente la información requerida, dicha información se describe a continuación:

- 1- Id del proceso (int): guarda el código que identifica el proceso de fiscalización dentro del proceso en ejecución.
- 2- Id del documento (int): guarda el número que identifica el documento asociado, en total son hasta 30 documentos diferentes por cada proceso.
- 3- Fecha del documento (date): guarda la fecha en que se generó el documento.
- 4- Fecha de elaboración (date): guarda la fecha en que se generó el documento.

- 5- Id del usuario (int): guarda el número que identifica al usuario dentro del proceso.
- 6- Cabecera (string): guarda la información que va en la cabecera del documento como: ciudad de origen, nombre del destinatario, etc.
- 7- Cuerpo (string): guarda la información más relevante del documento.
- 8- Pie de página (string): guarda la información de cierre del documento en caso de que la necesite, como nombre del remitente y su firma, entre otros.
NT: estos tres últimos campos pueden contener muchos datos distintos, para que el query pueda diferenciar los campos se usó la ayuda de un token el cual es el carácter punto y coma “;”.
- 9- Descripción (byte): opción extra para almacenar otros tipos de datos.

A continuación la estructura del query de inserción:

SELECT ins_doc_exp(1,2,3,4,5,6,7,8,9) as result

Este query retorna un valor numérico el cual será utilizado por el query de consulta al momento de generar el reporte.

La consulta de datos se realiza de forma más simple aún gracias a la vista (la vista se muestra en la figura 42), en este caso se realiza un query simple donde se indica el nombre de los atributos de la vista como si fuera una tabla, por ejemplo cod_doc que es el código del documento, se indica el nombre de la vista (vw_doc_exp) y el número del id.

En el caso de los atributos de cabecera, cuerpo y pie de página al tener distintos datos para poder separarlos se trata el atributo como si fuera un arreglo.

A continuación la estructura del query de consulta:

SELECT atributo1, atributo2[1], atributo2[2], ... FROM vw_doc_exp WHERE id = #

Por ultimo está la función para eliminar los datos, este query recibe el id del documento retornado por la función de inserción y luego procede a eliminarlo. A continuación la estructura del query:

SELECT del_doc_exp(id_doc) AS result

Conector de Base de Datos

Como ya se mencionó anteriormente y al igual que con los correos Bonita ofrece distintos conectores por defecto para diversas bases de datos, entre ellos para postgres, lo cual facilita la interacción entre la base de datos y el proceso BPM. A continuación se explican los pasos necesarios para utilizar dicho conector.

Primero se indica la tarea en la cual se usara el conector, luego al igual que el caso del correo electrónico se selecciona la opción conectores en la pestaña general, luego

se indica el tipo de conector a utilizar. Los conectores de base de datos se usaron en tareas humanas y de servicio.

Lo siguiente es dar un nombre al conector igual que el caso del correo electrónico, luego se indica (en caso de que aplique) otros controladores de base de datos que usaran el conector, en este caso solo se requiere el controlador ya indicado en el recuadro.

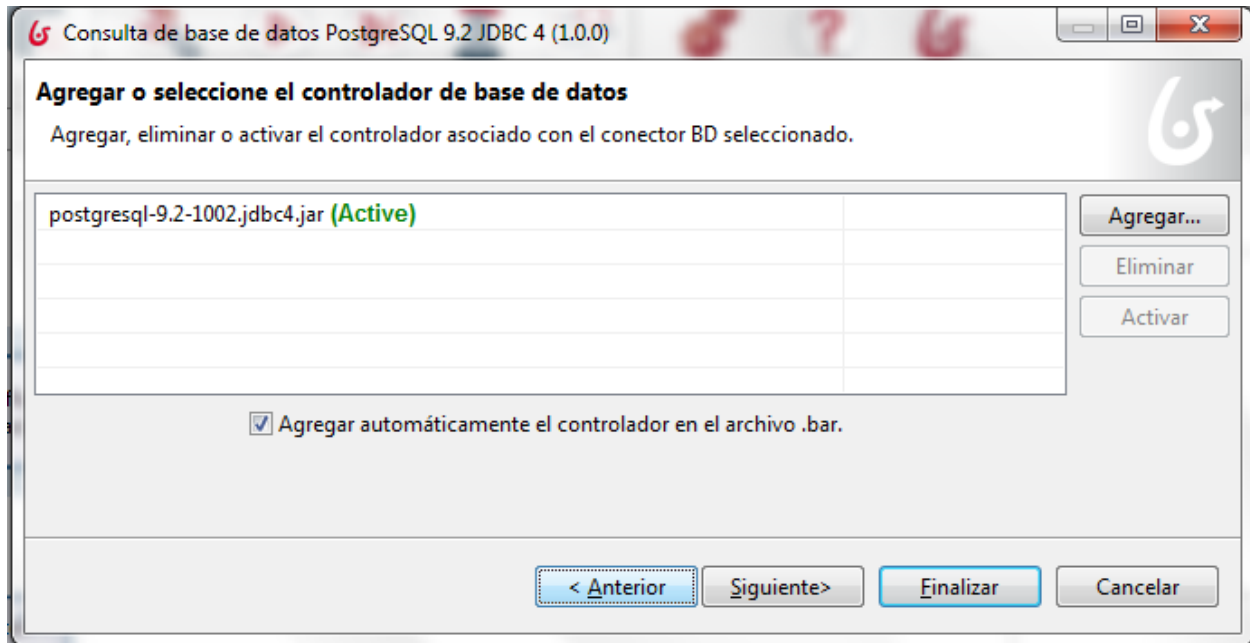


Figura 46: Seleccionar Controlador de Base de Datos

Después se deben llenar los campos relacionados con la conexión, el host, el puerto, el nombre de la base de datos, etc. A continuación la ventana de conexión del conector:

Consulta de base de datos PostgreSQL 9.2 JDBC 4 (1.0.0)

Información de acceso de base de datos

Introduzca la información de acceso a la base de datos

Controlador *

URL *

Nombre de usuario

Contraseña

Carga Guardar Prueba

< Anterior Siguiente > Finalizar Cancelar

Figura 47: Conexión de Bonita con la Base de Datos

Lo siguiente es ingresar el query SQL, este debe estar escrito en una sola línea.

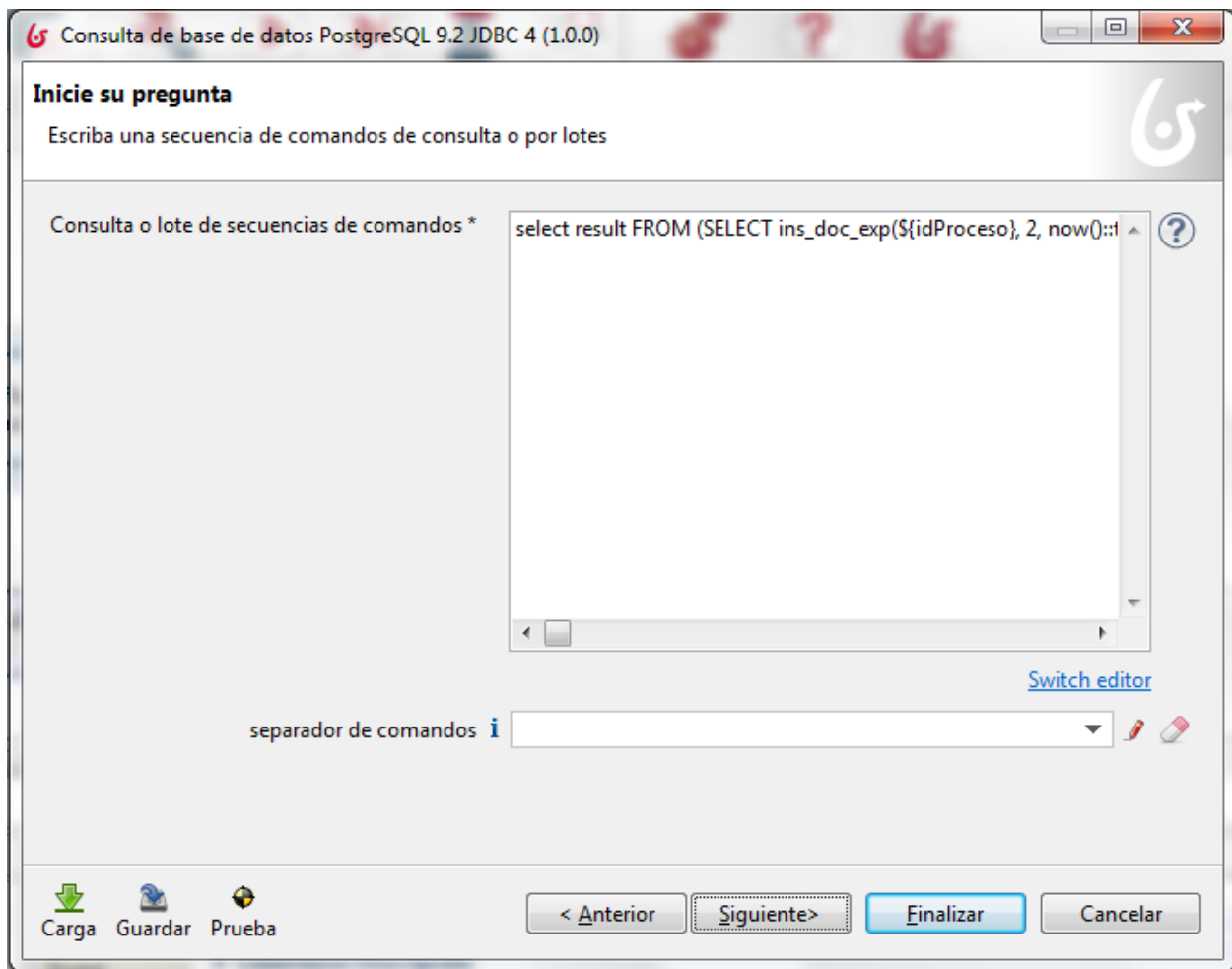


Figura 48: Muestra del Query en el Conector

Luego se debe definir la operación de salida, este conector en particular permite dos modos, uno scripting en el cual la consulta retorna un objeto java.sql y un modo gráfico en el cual el valor de retorno se recibe como un valor individual, un arreglo o como una matriz, en este caso se usó el modo gráfico con un valor individual.

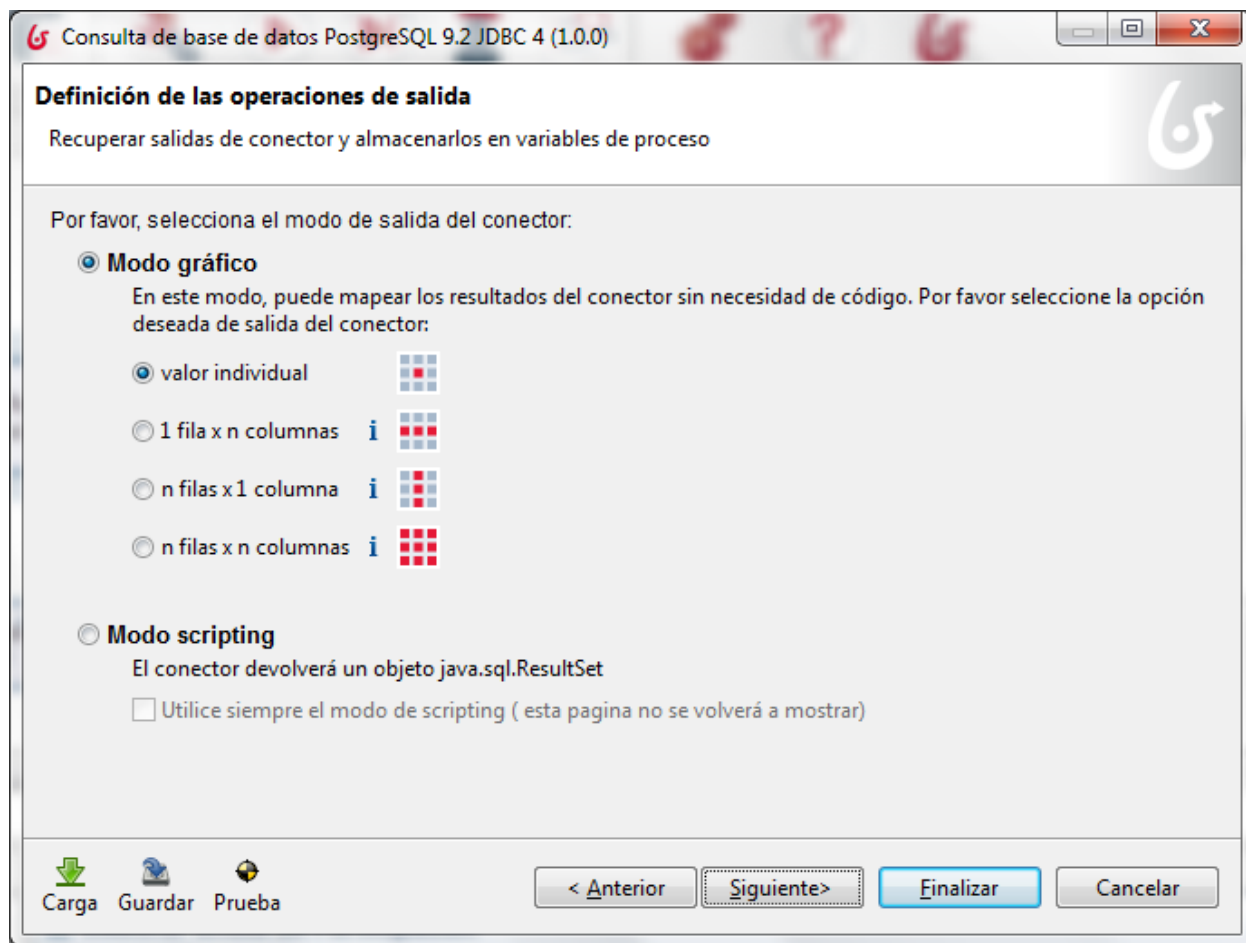


Figura 49: Definición de las Operaciones de Salida

Por último se indica donde se almacenará el valor retornado en caso de que se espere uno, decimos así ya que en el caso de eliminar no se espera ningún valor a retornar.

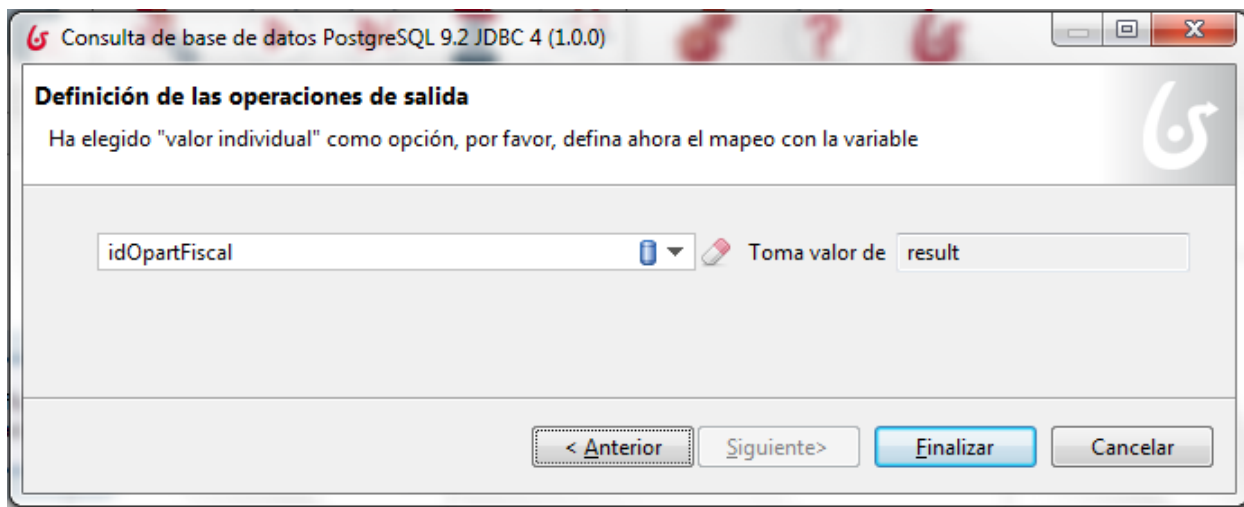


Figura 50: Definición de las Operaciones de Salida – Guardar Valor de Retorno

Para verificar que el conector funciona correctamente se realiza una prueba, en la misma el valor que se recibe debe ser un número mayor a cero, en cualquier otro caso se toma como un fallo. En la siguiente imagen se muestran los datos a ingresarse a través del formulario para el Oficio de Participación.

Figura 51: Datos de Prueba

Una vez ejecutado el conector se verifica el valor de retorno en otro formulario (una vez se confirme su funcionamiento este paso se eliminara del proceso), y verificamos que ese valor y los datos se encuentren en la base de datos.

Data Output	id	id_proceso	tip_documento	fecha	arch_doc	cod_doc	fecha_act	us	encab_s	pie_pagina	cuerpo_pagina
	integer	integer	integer	timestamp	bytea	character v	timestamp	in	text[]	text[]	text[]
210	238	13	9	2015-06		DGFSE-TX-	2015-08-04 15	des	["Carac	["Director	["Con un cordial saludo Bolivariano y Revolucionario tengo el agrad
211	239	13	2	2015-06		DGFSE-TX-	2015-09-05 21	des	["Carac	["Director	["Con un cordial saludo Bolivariano y Revolucionario tengo el agrad
212	240	13	2	2015-06		DGFSE-TX-	2015-09-05 8	des	["Carac	["Director	["Regular,"Inspección de rutina","Por último, la Comisión Fiscalizac
213	241	13	2	2015-06		DGFSE-TX-	2015-09-05 8	des	["Carac	["Director	["Regular,"Inspección de rutina","Luis Miguel Escalona","Fabiana Bri

Figura 52: Verificación de Datos

Reportes

Para los reportes se utilizó la herramienta Ireport de Jasper, no solo porque permite crear reportes de una forma simple sino porque Bonita dispone de un conector por defecto para interactuar con Jasper lo que facilita el trabajo entre ellos.

Procedemos con la explicación de los pasos para la elaboración de los reportes.

Primero se ejecuta la herramienta Ireport de Jasper, una vez lista se crea un nuevo reporte, para ello se selecciona la pestaña archivo y nuevo, esto nos mostrara una ventana con los estilos de plantillas disponibles, para estos caso se usó Blank A4.

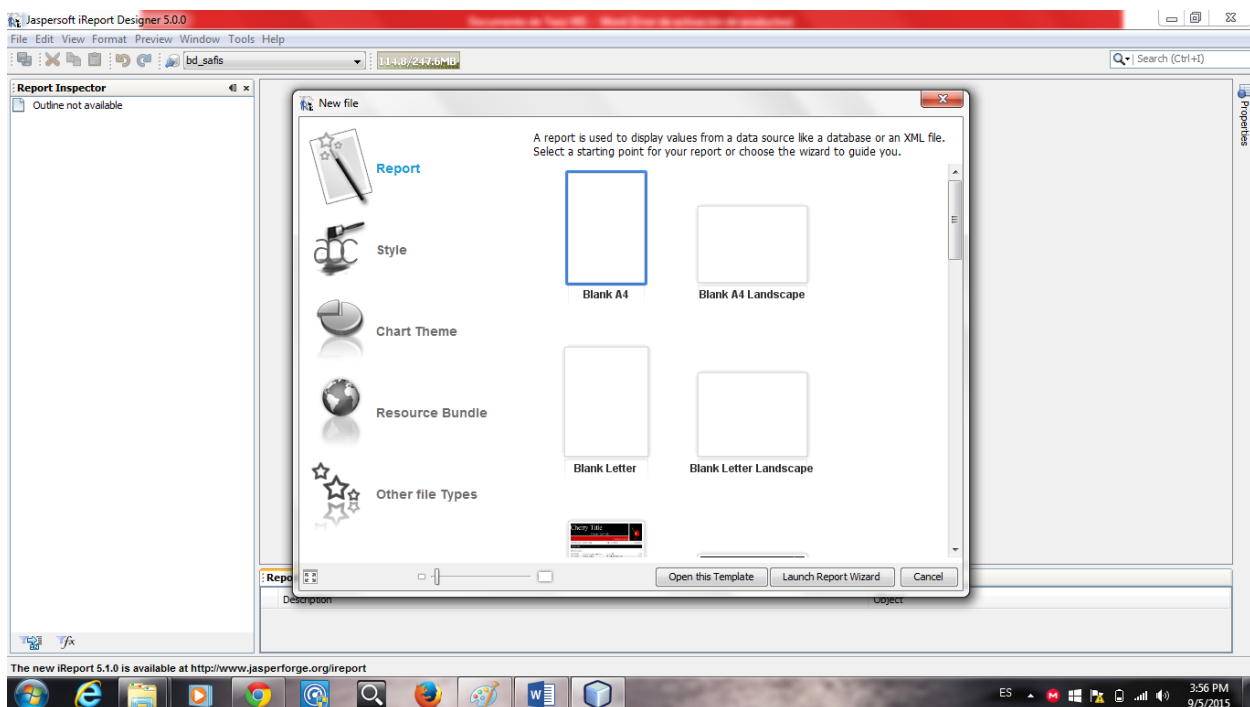


Figura 53: Crear un Nuevo Reporte (parte 1)

Luego se le da un nombre al reporte y se indica la ubicación donde se guardará.

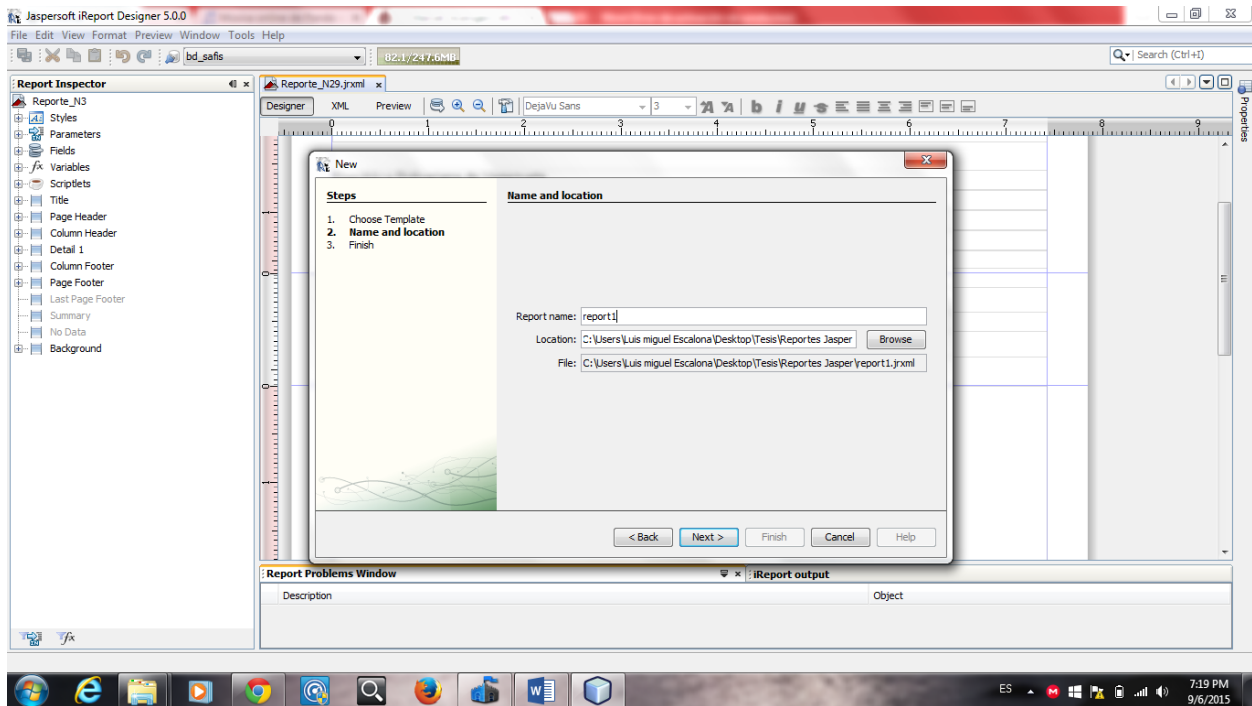


Figura 54: Crear un Nuevo Reporte (parte 2)

Ya creado el reporte lo siguiente es establecer la conexión con la base de datos, para ello se selecciona el icono de conexión, el cual se ve resaltado en la siguiente imagen, esto nos despliega una ventana en la cual se puede seleccionar una conexión existente, en caso de no estar la que se necesita se crea una nueva.

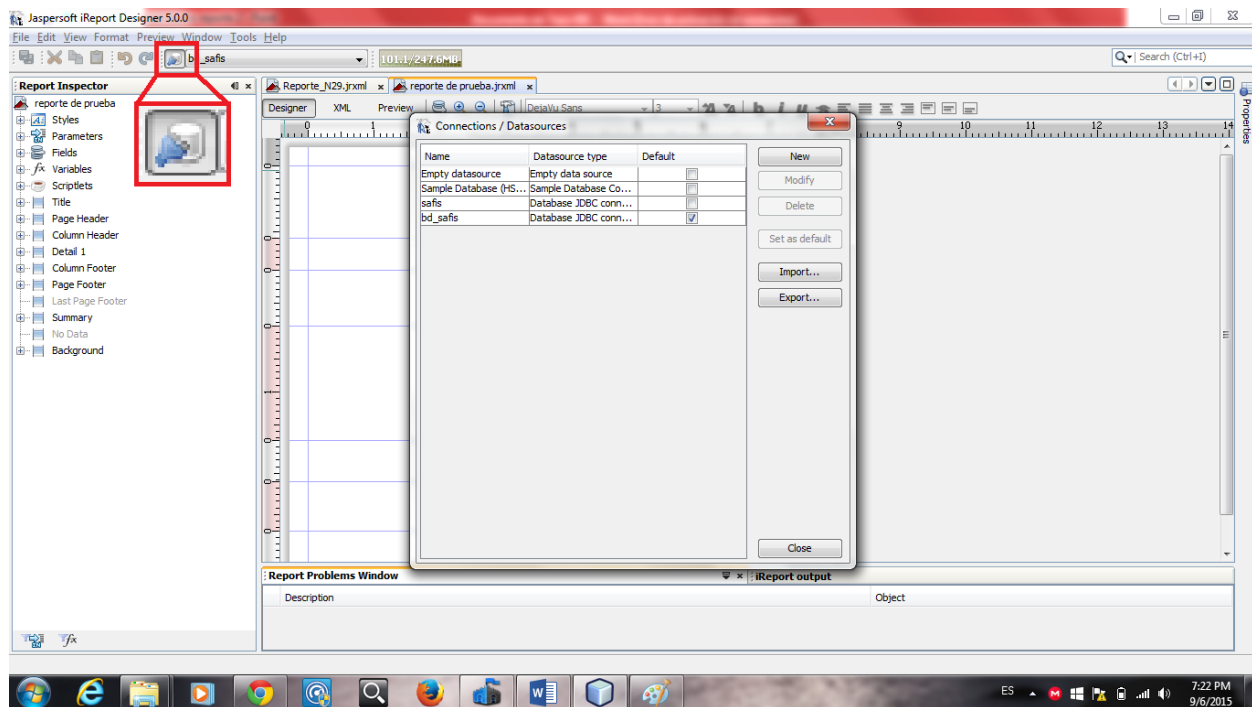


Figura 55: Conexión con Base de Datos (parte 1)

Al crear una nueva conexión se deben ingresar los datos de la base de datos, de forma similar que con Bonita, se prueba la conexión para comprobar que esté correctamente establecida y luego la salvamos, tal y como se muestra a continuación:

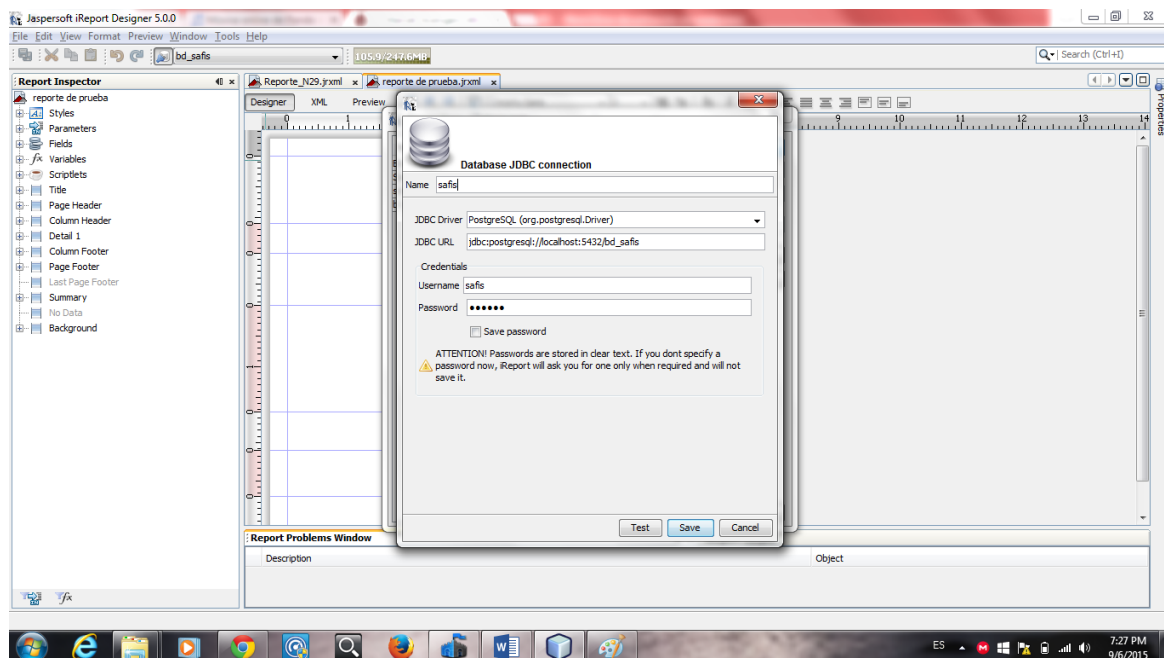


Figura 56: Conexión con Base de Datos (parte 2)

Ahora se procede a crear la consulta, en la consulta se extraen los datos de la base de datos y se agrega el texto del documento tal y como se muestra en la siguiente figura, esto se hace para que se imprima correctamente alineado en el documento, ya que de otra forma el texto podría superponerse a los datos y el documento no sería admisible.

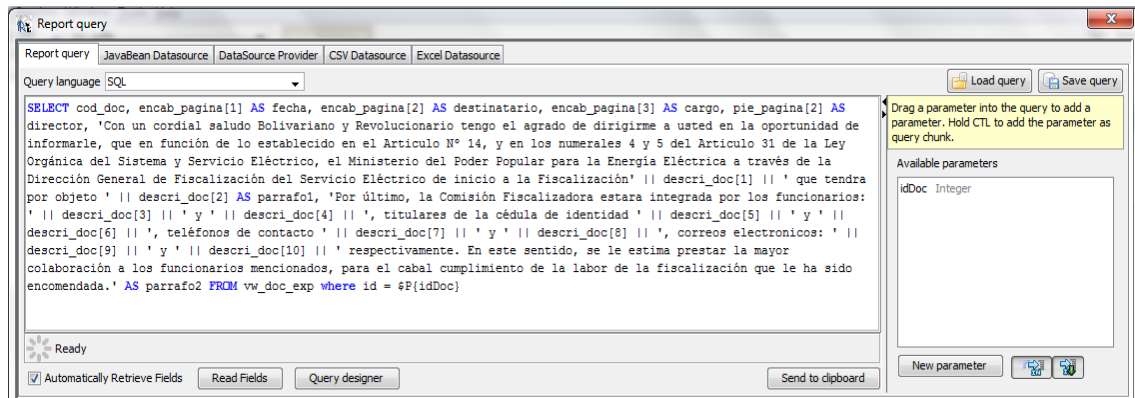


Figura 57: Consulta del Reporte a la Base de Datos

Lo siguiente es armar el reporte con la información y las imágenes que se requieran para que el mismo sea visible. Ireport presenta una paleta de opciones donde se pueden tomar e insertar en el reporte lo que se requiere (imágenes, texto, datos, etc.), una vez listo procedemos a probar que la consulta funcione correctamente. El resultado se muestra en la siguiente imagen.

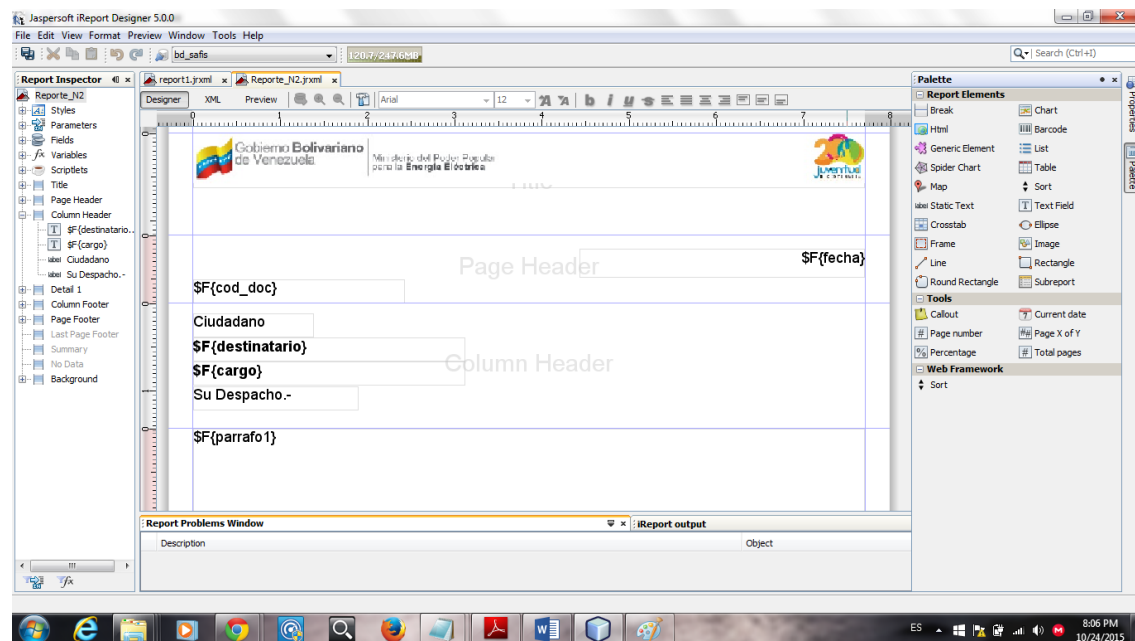


Figura 58: Informe Armado

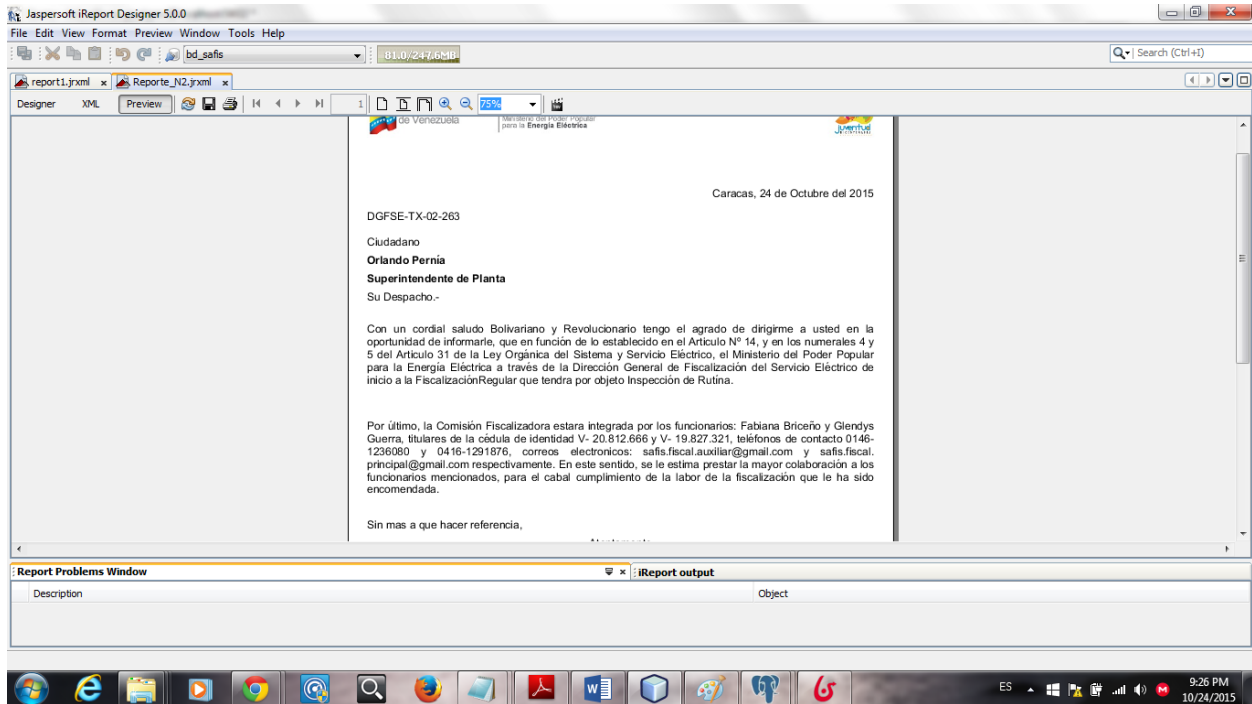


Figura 59: Vista Previa del Informe

Lo último de esta etapa es cargar el documento en el proceso de Bonita, para ello se selecciona en Bonita la opción Documentos en la pestaña General, allí marcamos añadir. Nos solicitará un nombre para el documento que se cargará, este nombre no tiene que ser el mismo del archivo, y el modo en que se cargara dicho archivo, de forma externa (por red) o interna, en este caso seleccionamos interno, esto desplegará una ventana como se muestra en la figura 60, al seleccionar importar buscamos el archivo a cargar (en este caso un archivo .jasper) una vez culminada la carga seleccionamos aceptar.

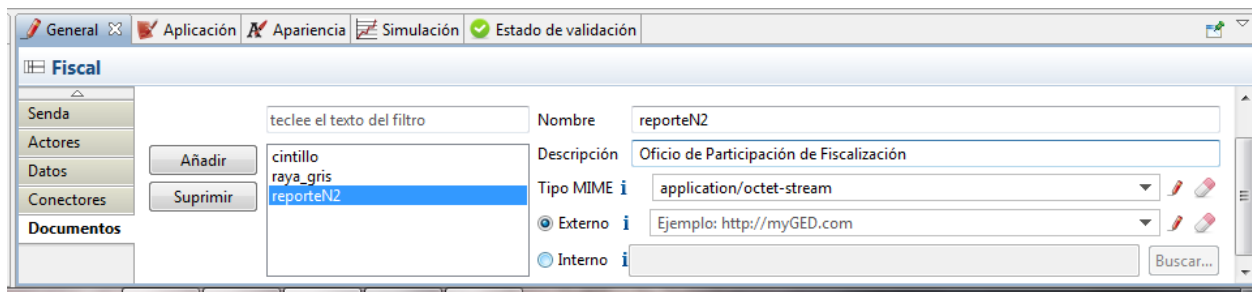


Figura 60: Importar Documento (parte 1)

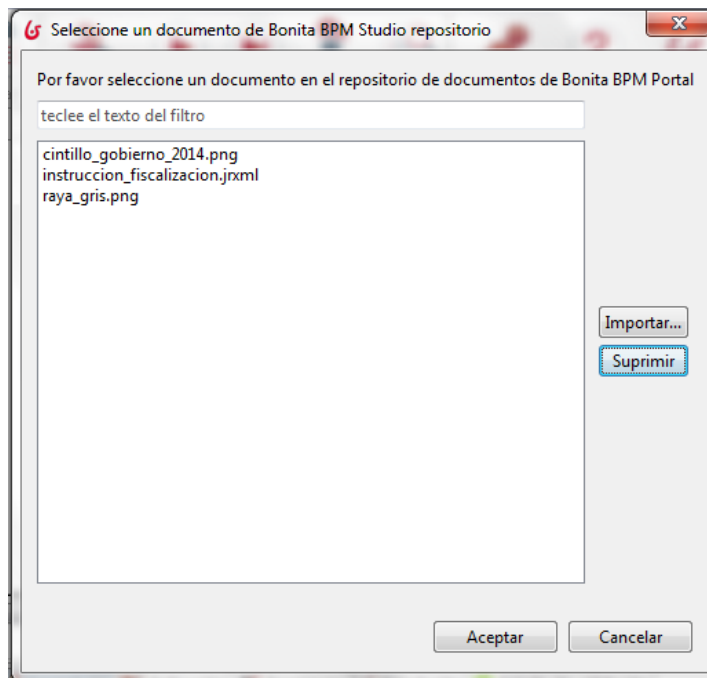


Figura 61: Importar Documento (parte 2)

Conector de Jasper

Este nos permite utilizar el reporte siempre que se encuentre cargado en Bonita, para ello seleccionamos la tarea donde se usará el conector, buscamos en conectores de categoría reporte y seleccionamos Crear un reporte, en este caso bonita trabaja con jasper por defecto pero si se requiere de otro tipo se puede crear un conector propio.

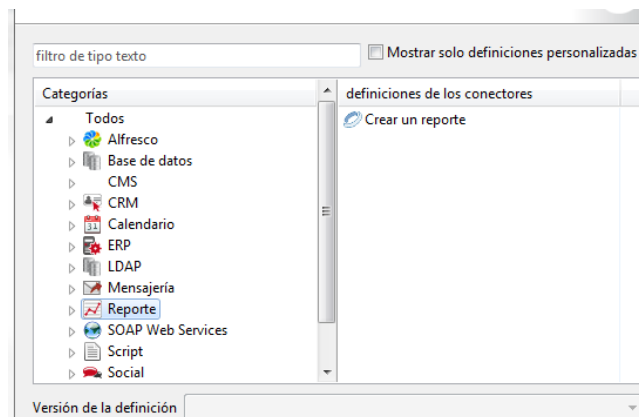


Figura 62: Conector de Reporte (parte 1)

Para utilizar este conector, al igual que con el conector de base de datos, este debe tener un nombre y una conexión con la base de datos de la cual extraerá la información para llenar el reporte, pero en este caso en vez de un query debemos indicar el archivo con el cual va a trabajar.

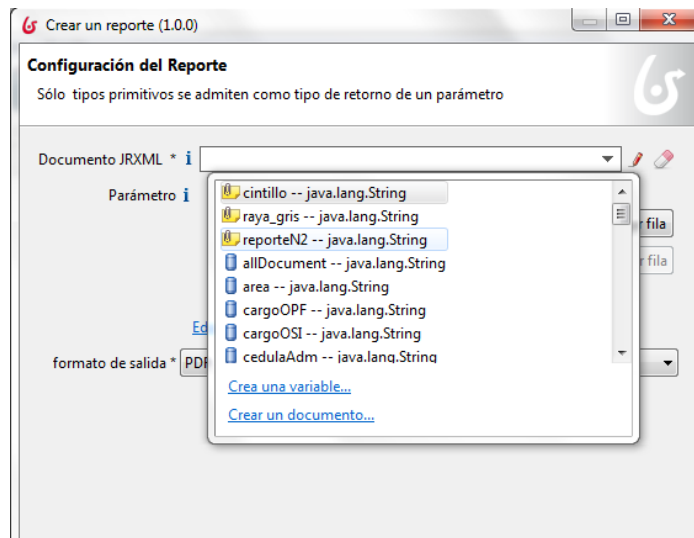


Figura 63: Conector de Reporte (parte 2)

Para culminar en la siguiente ventana igualmente se debe indicar el archivo con el cual se trabajará, pero para que funcione debemos cambiar el operador que está en el centro de **Tomar valor de** a **Documento Determinado**, como se muestra en la siguiente figura.

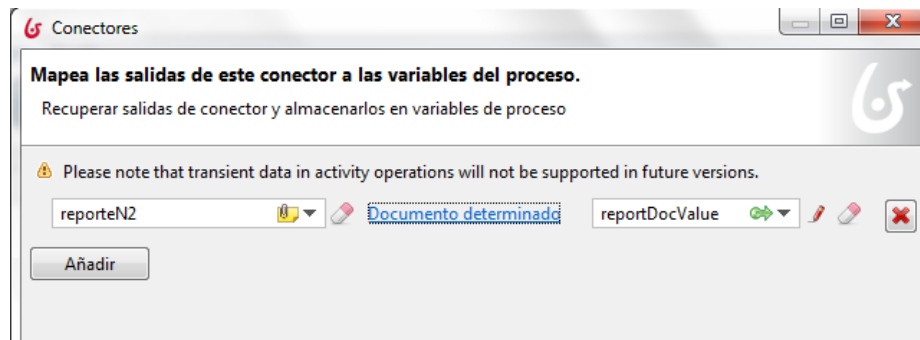


Figura 64: Conector de Reporte (parte 3)

Firma Digital

Ciertamente todo documento puede ser alterado, más aun si este es electrónico, esto sumado a la conservación del medio ambiente que impulsa actualmente el ente interesado conlleva a buscar nuevas formas de validar la información otorgada.

Ya que se está trabajando con documentos que requieren un proceso de revisión y aprobación es necesario una forma de asegurar que los documentos fueron verdaderamente aprobados por los actores asociados, para ello actualmente existe lo que se conoce como certificado o firma digital.

El certificado digital es un archivo válido por una autoridad, el cual permite identificar al signatario de un documento mediante un conjunto de datos que contiene, en otras palabras no es más que un sello electrónico con atributos específicos y únicos. (SUSCERTE, 2015)

Los certificados digitales validos dentro de los entes gubernamentales en Venezuela son otorgados por diversas agencias certificadoras y a su vez estas son habilitadas por la Superintendencia de Servicios de Certificados Digitales (SUSCERTE) que comprueba que cumplan con ciertas normas para la elaboración de dicho certificado, y obviamente dichos certificados tienen un costo monetario, por lo que se crearon unos certificados para las pruebas usando OpenSSL. (El proceso de creación se explica en los anexos)

El proceso de firma se realiza simplemente cargando los certificados y la clave asociada cuando el proceso lo requiera, el proceso se explica a continuación.

- **Firmar archivo**

EL proceso de firma es muy simple, cuando el programa lo solicite se debe cargar el certificado e ingresar la clave pública del certificado.

- **Conector de firma**

Debido a que bonita no cuenta con un conector para elaborar el proceso de firma digital pero si se puede adaptar un conector para que cumpla con las necesidades del proceso, se creó uno el cual recibe el certificado y otro que elabora el documento firmado. Las especificaciones para crear el conector se muestran a continuación:

Se selecciona el conector Script – Groovy para ingresar el código que verifica y genera el documento firmado.



Figura 65: Conector de Firma (paso 1)

Al igual que los otros conectores se le da un nombre y luego ingresamos el código. Este código toma el certificado, la clave y el documento generado por el conector de jasper, si la clave y el certificado coinciden genera y retorna el documento firmado, si no coinciden retorna el documento sin firmar.

```

def Certificate;
def reader;
def stp;
def apparance;
def sap;
def fout;

ks = KeyStore.getInstance("pkcs12");
ks.load(new FileInputStream("cert.pfx"), PrivateKey.toCharArray());
alias = (String)ks.aliases().nextElement();
key = ks.getKey(alias, PrivateKey.toCharArray());
Certificate [] chain = ks.getCertificateChain(alias);

//-----
reader= new PdfReader(args[0]);
fout = new FileOutputStream($rpt01+".pdf");
//-----
stp = PdfStamper.createSignature(reader, fout, '?');
apparance = stp.getSignatureAppearance();
sap = stp.getSignatureAppearance();
sap.getCrypto(key, chain, null, PdfSignatureAppearance.WINCED_SIGNED);
sap.setReason("Firma PKCS12");
sap.setLocation("Caracas");

apareance.setSignatureGraphic(Image.getInstance(RESOURCE));

sap.setVisibleSignature(new Rectangle(100,100,200,200),1,null);
stp.close();

return stp;

```

Figura 66: Firmar Documento (paso 4)

Para terminar se toma el documento retornado y se almacena en el documento que así lo requiere.

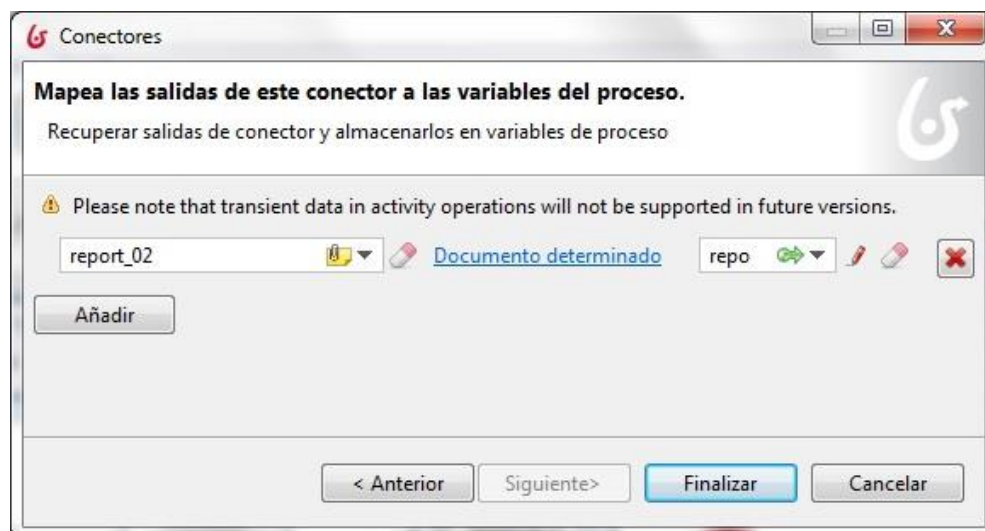


Figura 67: Firmar Documento (paso 5)

- **Esquema del proceso de firma**

A petición de la empresa solicitante la firma se realizó como un proceso extra en el cual se carga el certificado y el código de verificación, si es invalido se solicitara de nuevo hasta un máximo de tres veces, si se excede el número de veces se envía un correo al director y al Administrador del sistema informando del evento y culmina el proceso. Para continuar el administrador debe iniciar de forma directa el proceso desde el punto donde quedo anteriormente.

Igualmente si se confirma que el documento ha sido firmado correctamente se envía una copia por correo a todos los actores del proceso.

El detalle en esta etapa es que la verificación de si el documento está firmado o no es por parte del usuario ya que en el caso de que la clave o el certificado no coincidan el conector retorna el documento pero sin firmar, si se aprueba este documento y no está firmado correctamente este se enviará igualmente y se continuara con el proceso.

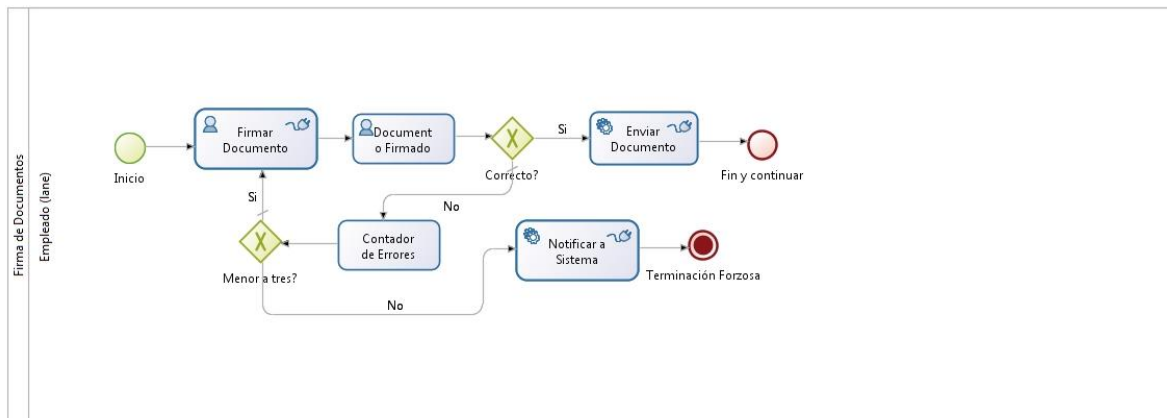


Figura 68: Esquema del Proceso de Firma

Figura 69: Diseño de Interfaz (Firmar Documento)

Usuarios

Una vez listos y probados los pasos previos procedemos a cargar la información de los usuarios. Bonita para poder realizar pruebas trae un grupo de usuarios llamado organización que se cargan por defecto pero en este caso se requiere una organización propia.

Para crear la organización simplemente seleccionamos en Bonita la pestaña Organización y Administrar.

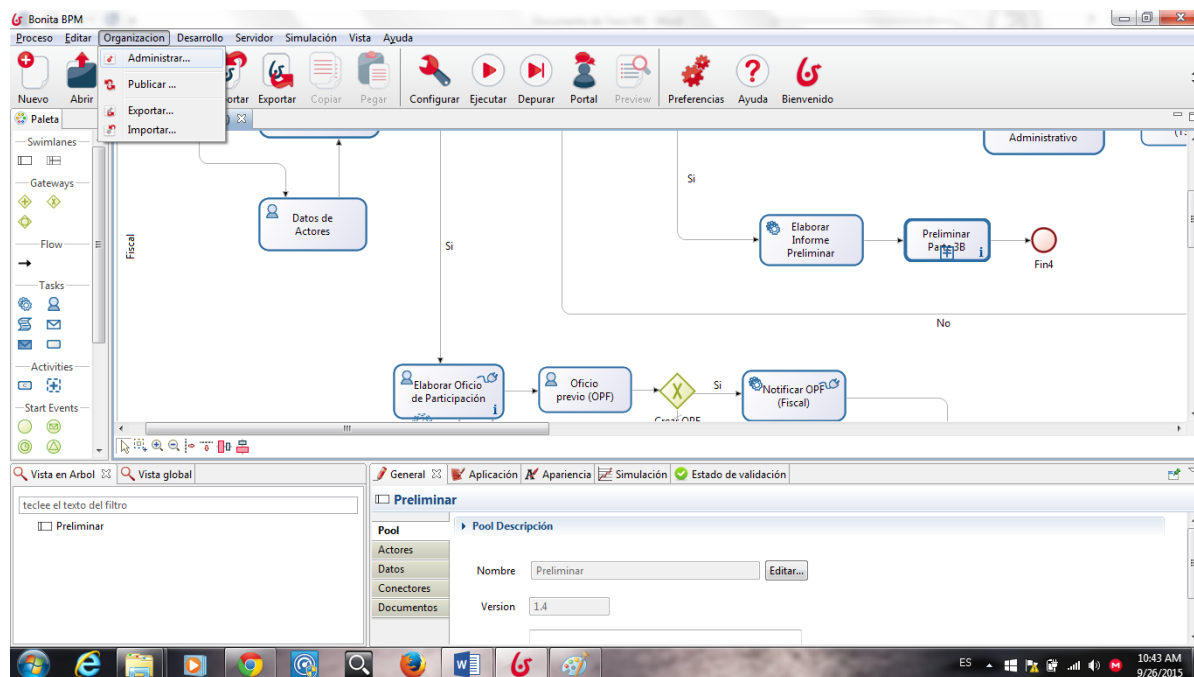


Figura 70: Crear Nueva Organización (paso 1)

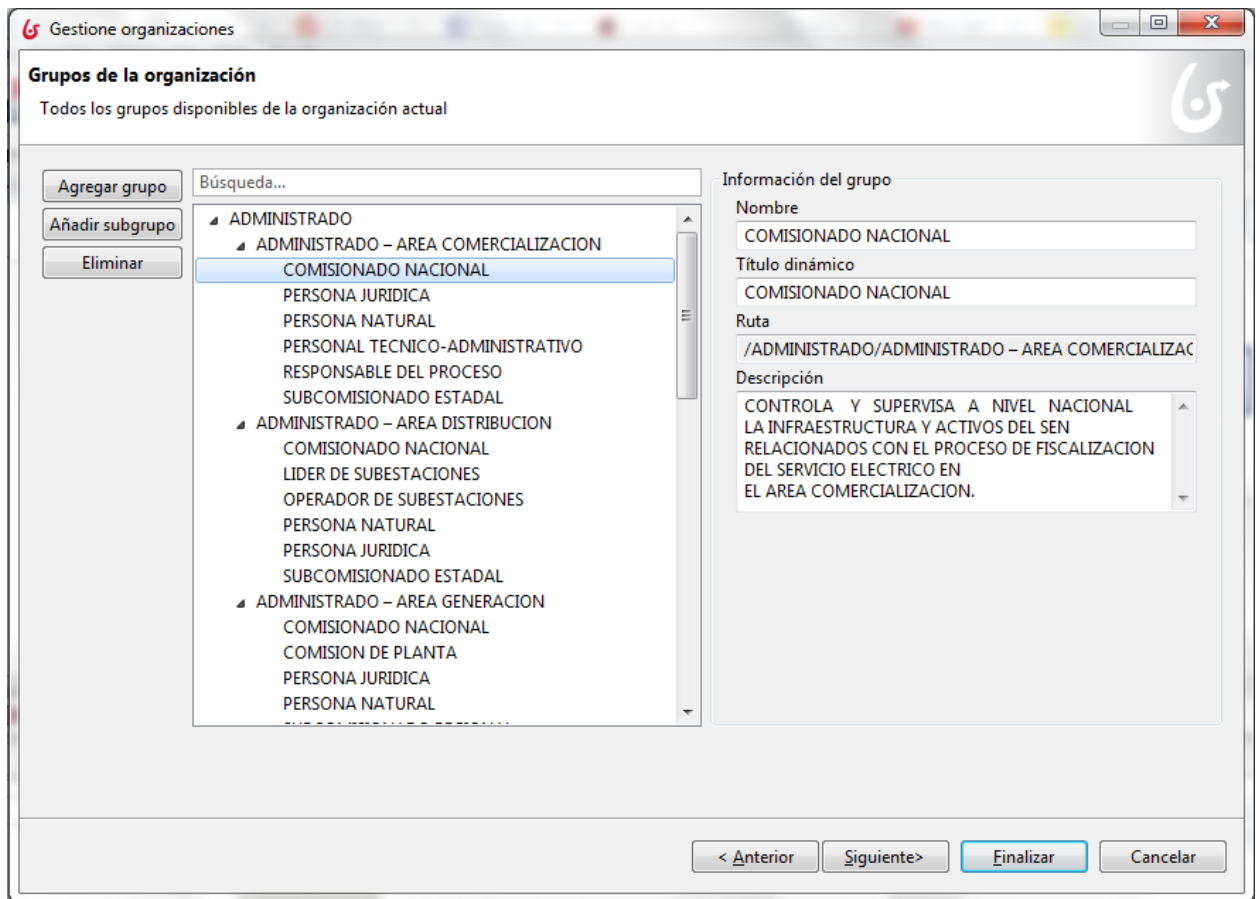


Figura 72: Grupos de la Organización

Lo siguiente es la asignación de roles, para identificar a que organizaciones pertenecen los usuarios si es que hay más de una, en este caso como todos pertenecen a la misma simplemente añadimos el rol Member.

Gestione organizaciones

Organización de usuarios

Todos los usuarios disponibles en la organización actual

Añadir

Eliminar

Nombre	Apellido	Nombre de ...
Pedro	Perez	admin_per_j...
Alexander	Galindez	admin_per_j...
Amilkar	Soto	admin_per_j...
Erika	Rodriguez	admin_per_j...
Paco	Baez	admin_per...
Alejandra	Hernandez	admin_per...
Jose	Arteaga	admin_per...
Lenis	Malave	admin_per...
Beatriz	Ramirez	comis_fis_cx
Angelica	Galindo	comis_fis_d...
Gerson	Rojas	comis_nac_dx
Jasmin	Briceño	comis_nac_gx
Carlos	Flores	comis_nac_tx
Franco	Silva	comis_plant...
Jose	Rodriguez	consultoria_j...
Deiker	Ramirez	coord_cx
Juan	Rojas	coord_dx
Manuel	Tortoledo	coord_gx

Información del usuario

Nombre de usuario
admin_per_jur_cx

Contraseña
.....

Gerente
director_dgfse

General | **Membresía** | Datos personales | Datos profesionales

Grupo Rol

< Anterior

Siguiente >

Finalizar

Cancelar

Figura 74: Organización de Usuarios

Para publicar la organización simplemente selecciona la pestaña organización y publicar, luego se desplegara una ventana, allí selecciona la organización que necesites y la opción publicar.

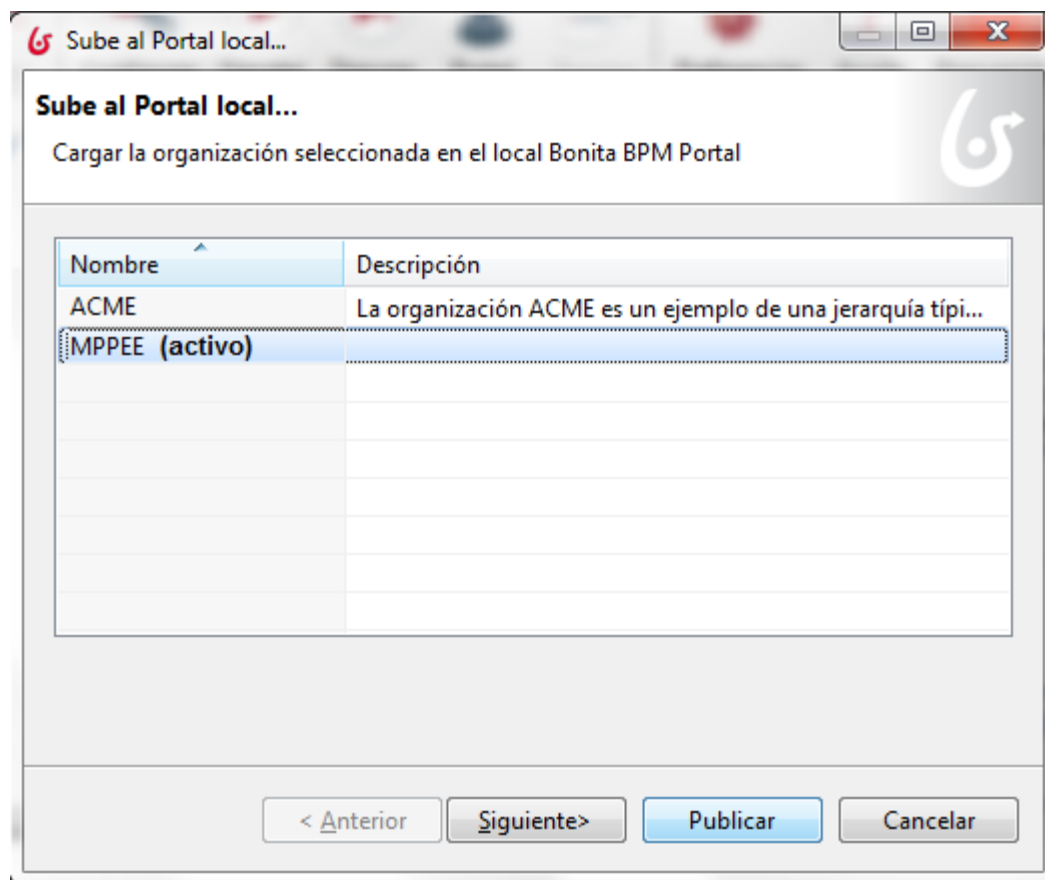


Figura 75: Publicar la Organización

El siguiente paso es proceder con la asignación de los usuarios a las sendas o tareas correspondientes, para ello se debe seleccionar el Pool, después en la parte inferior derecha la opción Actores en la pestaña General, añade los actores necesarios y establece uno como iniciador, el iniciador es el actor que ejecutará el proceso desde el principio.

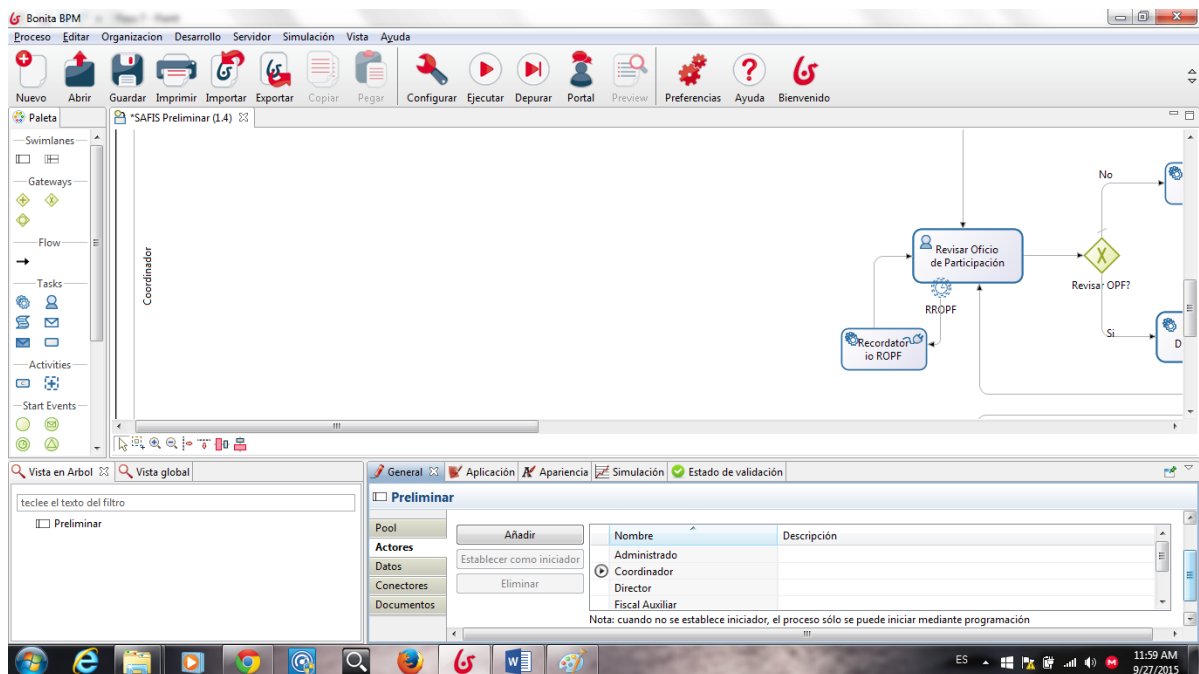


Figura 76: Crear Actores en el Proceso

Luego de creados los actores estos deben ser asignados a la senda o tarea correspondiente, esto depende de cómo se diseñó el proceso, en este caso se asignan por senda, para ello seleccionamos la senda y nos ubicamos en General -> Actores allí seleccionamos el actor que se desea asignar.

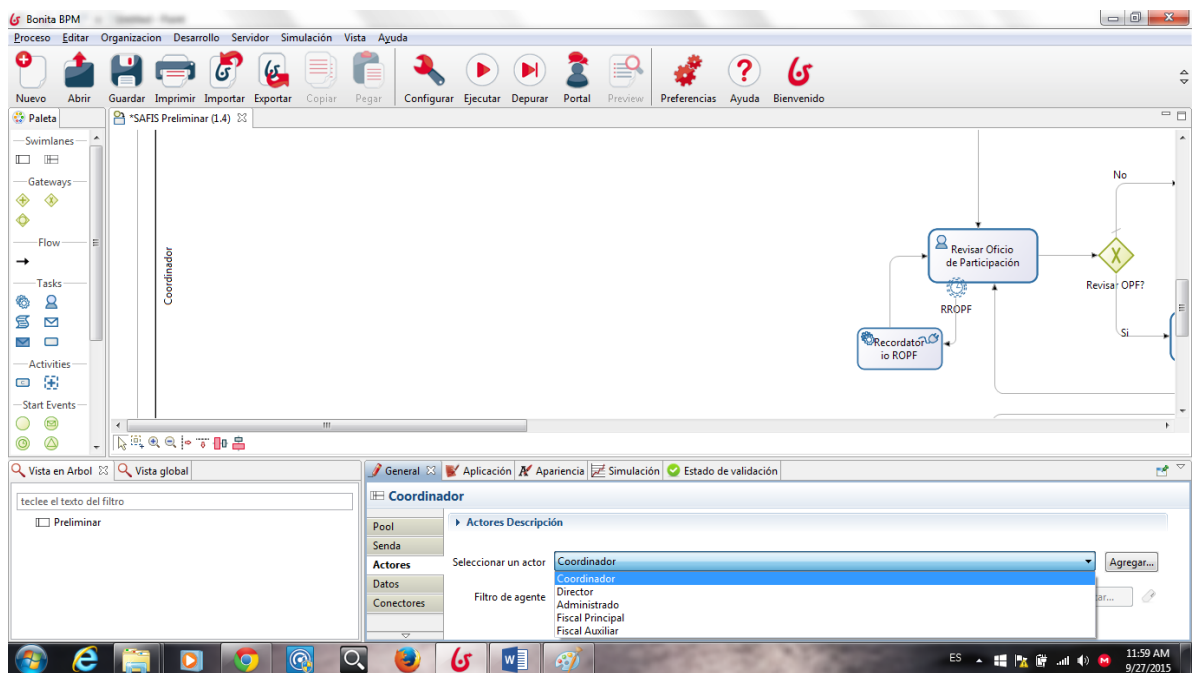


Figura 77: Asignar Actores a la Senda

Ahora se debe asociar los actores con los grupos creados anteriormente, para ello en la pestaña superior izquierda se selecciona Servidor -> Configurar, esto nos desplegará una ventana como en la siguiente imagen, para asociar los actores con los usuarios seleccionamos Usuarios y nos mostrara los usuarios dentro de la organización que este activa o Grupos y nos mostrara los grupos dentro de la organización activa, en este caso seleccionamos Grupos y marcamos el o los grupos que queremos asociar a dicho actor, como se muestra en la figura 100, para que pueda acceder a una actividad cuando sea necesario.

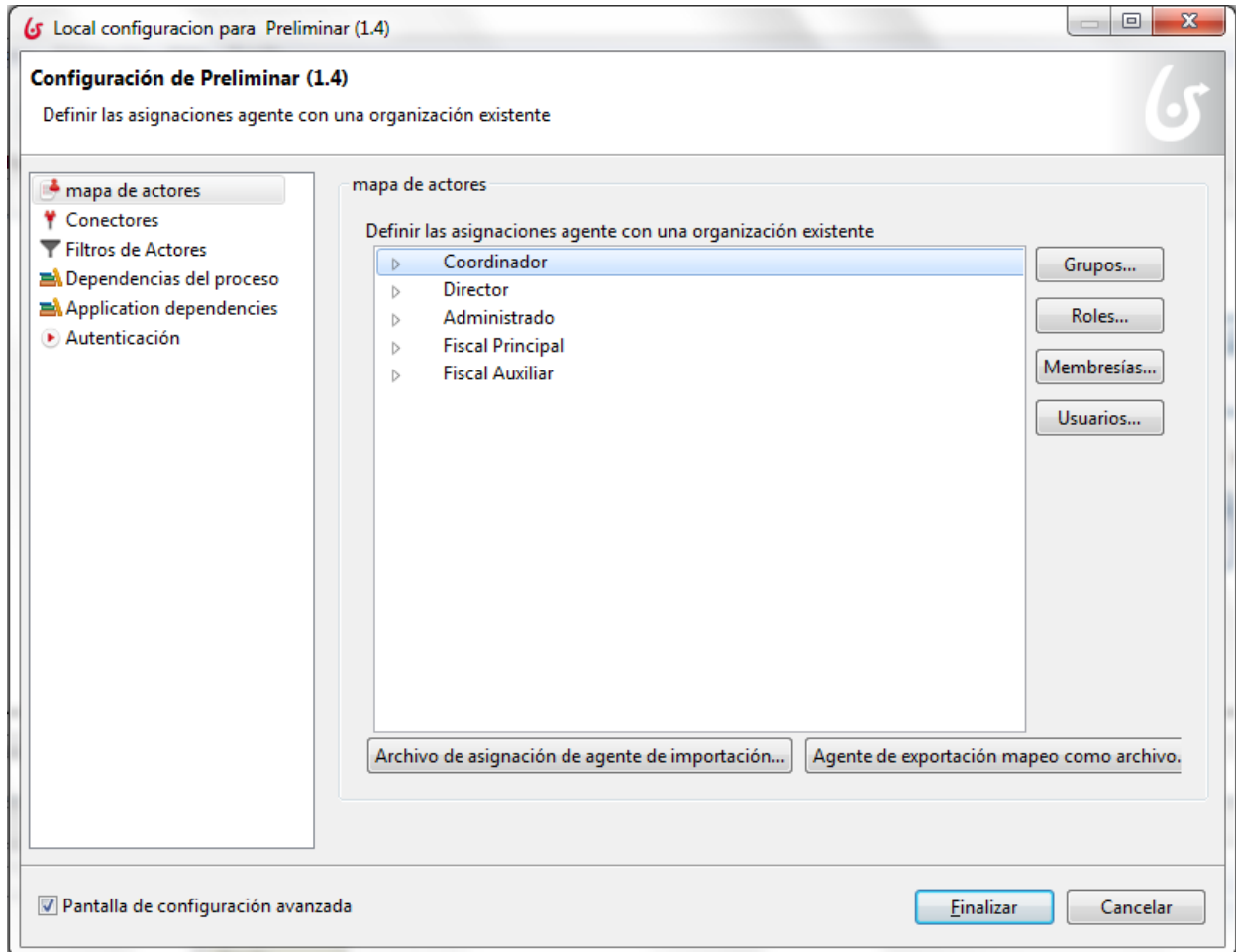


Figura 78: Asociar Actores a la Organización (parte 1)

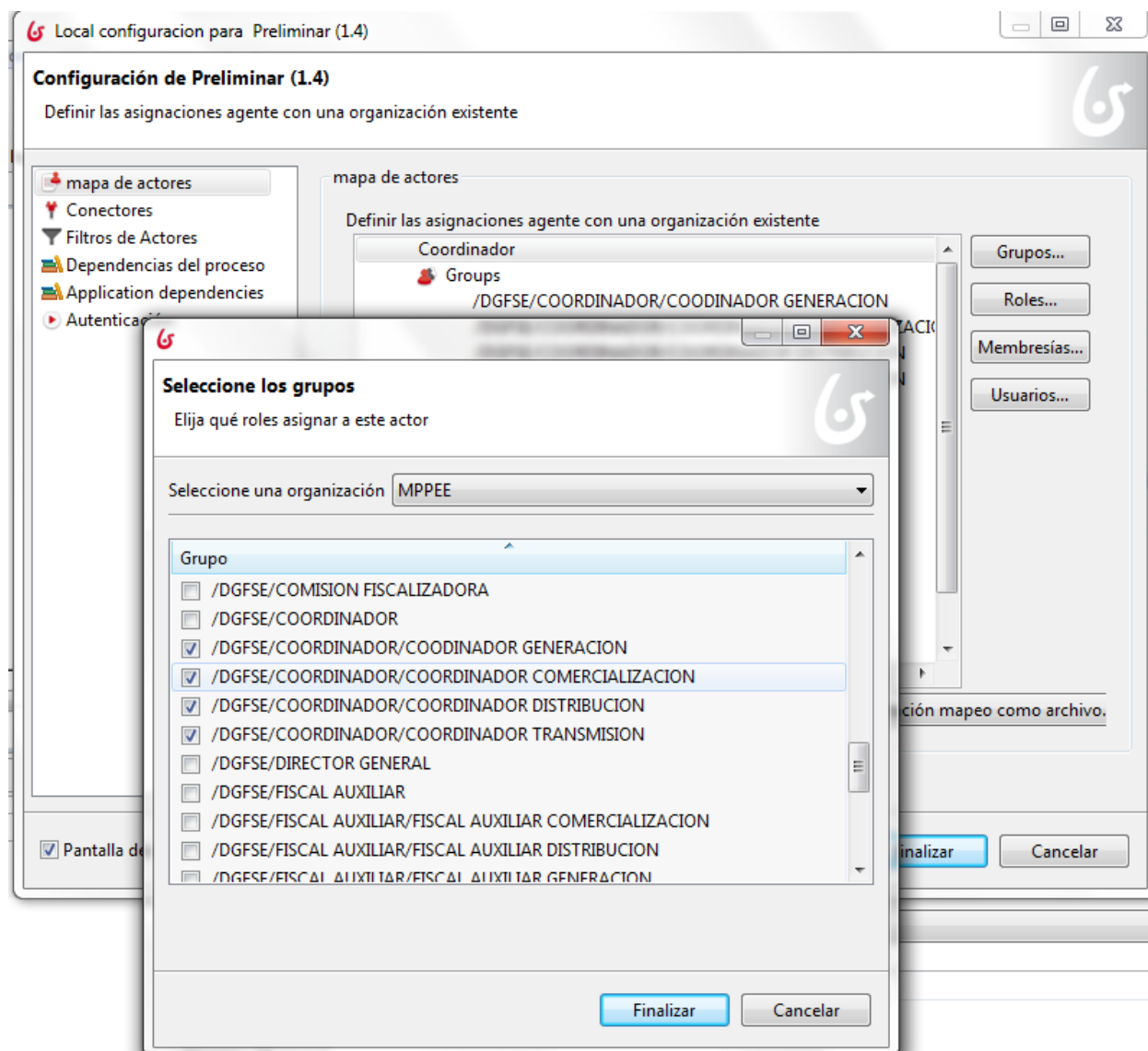


Figura 79: Asociar Actores a la Organización (parte 2)

3.3 Proceso de Evaluación

En esta parte se describen los resultados obtenidos del proceso de evaluación que se realizó a los usuarios por parte de la empresa interesada.

La evaluación consistió en una encuesta que se realizó a 30 de las personas que usaran el sistema con más frecuencia, estas personas fueron participantes que coordinó la empresa solicitante con el objetivo de encontrar posibles fallos y obtener sugerencias para mejoras futuras.

Los resultados arrojados por la encuesta fueron los siguientes:

A los encuestados se les pregunto cuanta importancia le daban a la automatización del sistema, siendo 1 poca importancia y 5 mucha importancia, en la siguiente gráfica se muestra la cantidad de respuestas, se puede observar que la mayoría de los encuestados lo consideran muy importante.

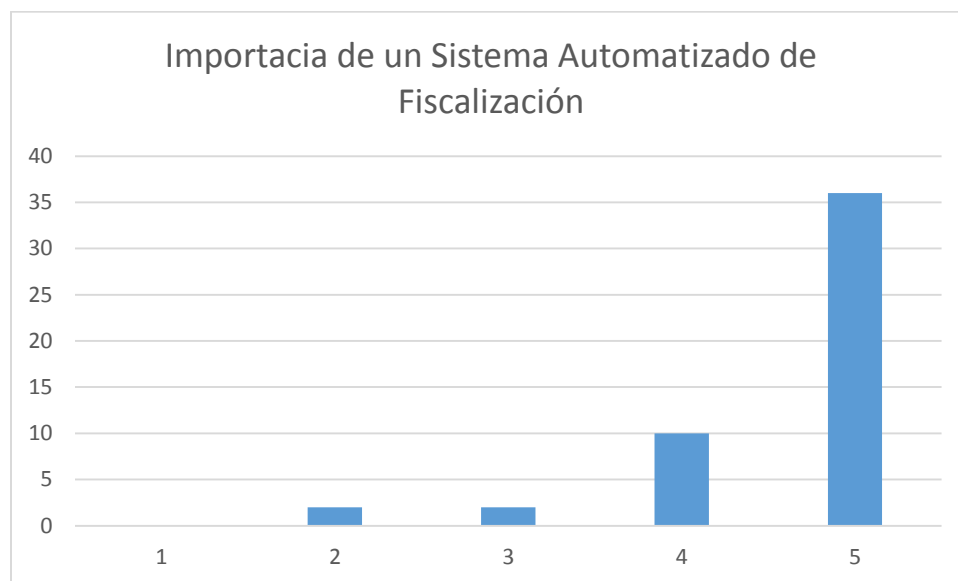


Figura 80: Evaluación de la Importancia de un Sistema Automatizado de Fiscalización

En cuanto a la facilidad de uso del sistema el 58% de los encuestados lo considero fácil, mientras que el 42% lo considero normal.



Figura 81: Evaluación de la Facilidad de Uso del Sistema

El 83% de los encuestados considero la navegación en el sistema muy intuitiva, mientras que el 17% de los encuestados lo considero intuitiva.



Figura 82: Evaluación de la Navegación en el Sistema

En cuanto a la los formularios el 32% considero que requiere mejorar, el 20% lo considero no adecuado mientras que el 48% lo considero adecuado, igualmente la encuesta tomo en cuenta sus sugerencias para futuras versiones.

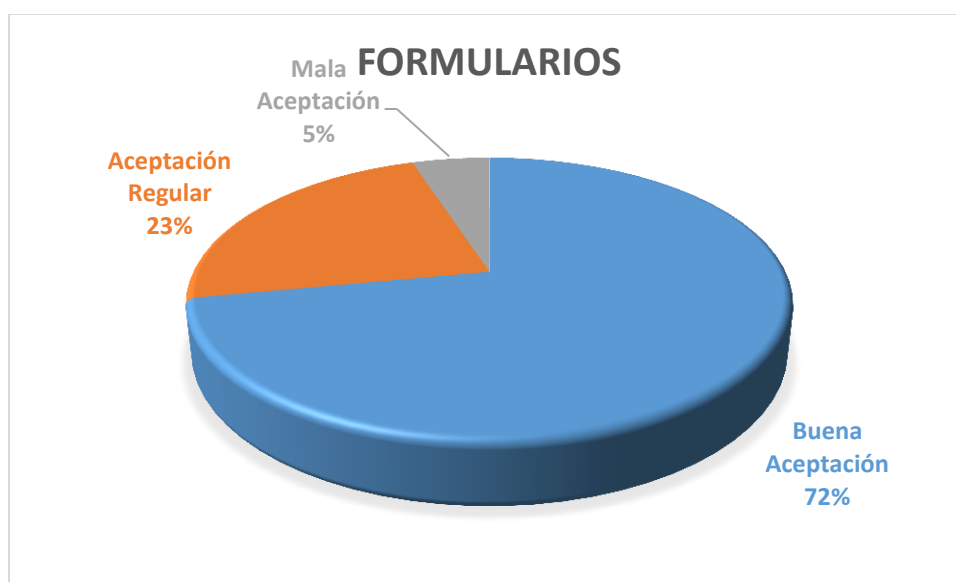


Figura 83: Evaluación de la Imagen de los Formularios

En cuanto a la imagen de los reportes el 30% de los encuestados considero que requiere mejorar, el 60% lo considero adecuado y el 10% lo considero no adecuado.

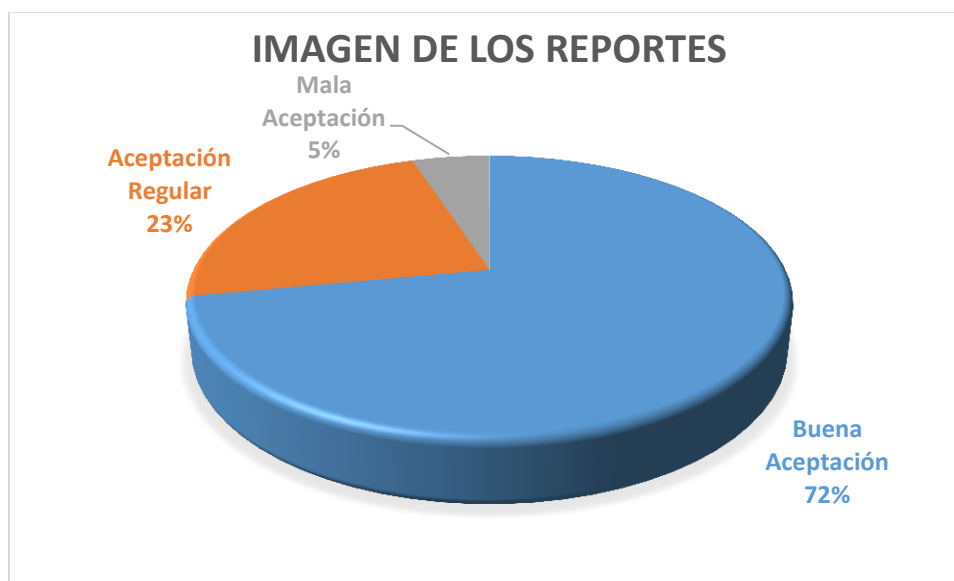


Figura 84: Evaluación de la Imagen de los Reportes

Sobre los tiempos de respuesta el 75% de los encuestados lo considero rápido, el 17% de los encuestados lo considero normal y el 8% de los encuestados lo considero lento.

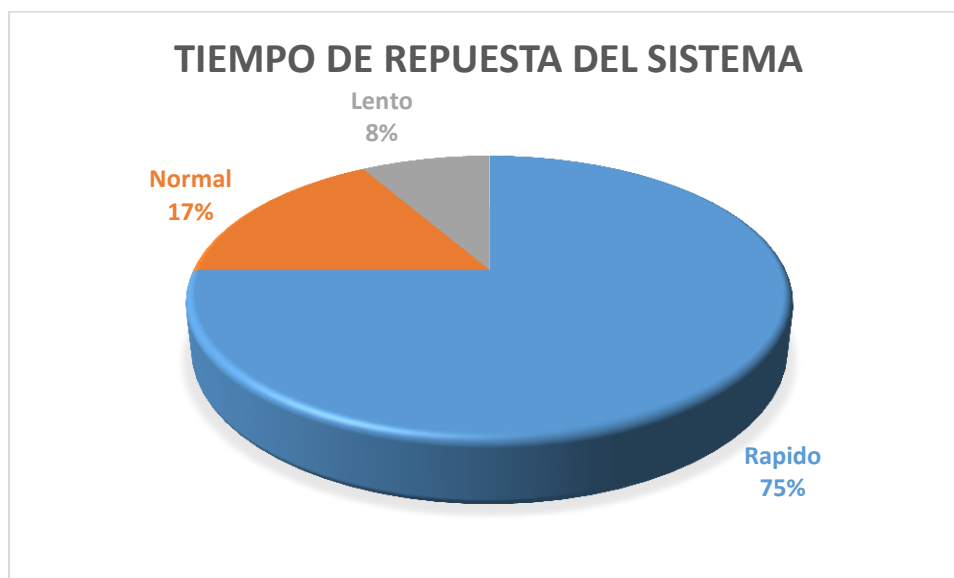


Figura 85: Evaluación de Tiempo de Respuesta del Sistema

En el tiempo de llegada de las notificaciones el 83% de los encuestados lo considero rápido mientras que el 17% lo considero normal.

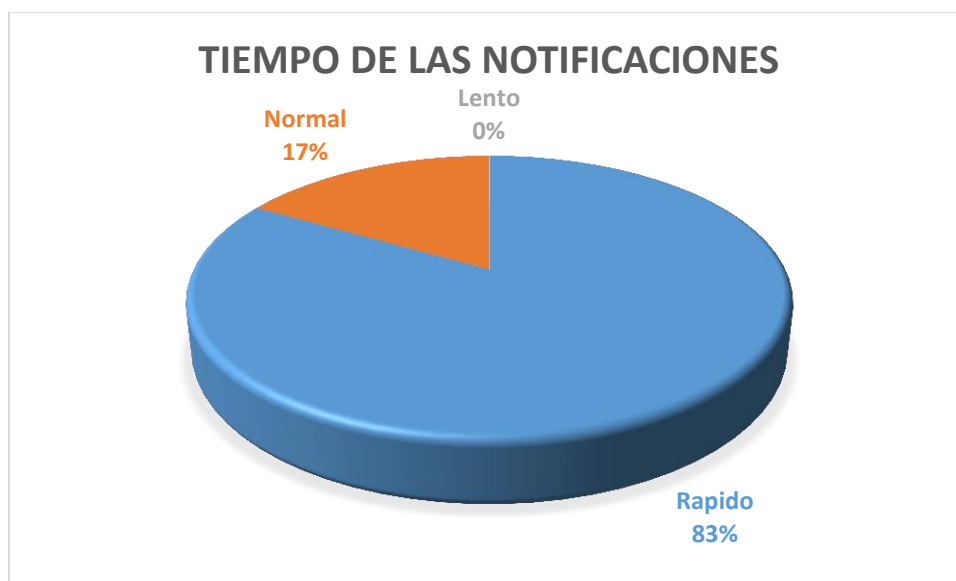


Figura 86: Evaluación de Tiempo de las Notificaciones

En cuanto al servicio de firma se puede apreciar que el 100% lo considero adecuado, esto debido a que muchos no habían trabajado con firmas electrónicas y al tratarse de documentos que requieren una autenticación (firma y sello en estado físico) era necesario incorporarlo.



Figura 87: Evaluación del Servicio de Firma

En general los resultados obtenidos en la encuesta fueron satisfactorios, principalmente a nivel de necesidad y funcionalidad del sistema, ya que como se puede observar en las figuras anteriores la principal mejora a tomar en cuenta se encuentra en lo visual.



Figura 88: Nivel de Aceptación del Sistema

Capítulo IV: Conclusiones, Limitantes y Recomendaciones

Una vez finalizado el desarrollo del Sistema Automatizado de Fiscalización se analizaron los resultados obtenidos y se constató que los objetivos planteados para este TEG se cumplieron, razón por la cual se llegó a las siguientes conclusiones (algunas en relación a los objetivos específicos planteados al comienzo):

- **Objetivo:** Estudiar el proceso de fiscalización y plasmarlo en un diagrama de flujo de trabajo.

Conclusión: Como se explicó al inicio del documento, el proceso de fiscalización dentro de FUNDELEC aún se realiza el proceso de forma manual, lo que vuelve al proceso lento, desorganizado y propenso a errores. El principal problema es el manejo y traslado de documentos ya impresos para su revisión y aprobación, ya que tienen que sortear distintos niveles antes de que puedan ser admitidos y archivados, dicho esquema de aprobación se ve reflejado en los diagramas de flujo ya desarrollados.

La implementación de este sistema permite mantener un control en el proceso, aumentar la velocidad en que se realiza e igualmente reducir los desperdicios ya que se busca mantener los documentos en formato digital, todo esto aprovechando las tecnologías de información actuales.

Por consiguiente, al contar con el Sistema Automatizado de Fiscalización favorecerá significativamente los niveles de rendimiento del ente, gracias a que éste proceso se adaptó a sus necesidades y permite llevar un seguimiento el flujo del proceso.

- **Objetivo:** Seleccionar las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema.

Conclusión: El sistema de información utilizó tecnologías de información libre tales como Bonita BPM Community 6.2.2 para modelado y despliegue; postgresQL 9.2 para el manejo y control de la base de datos e Ireport 5.0.0 de Jasper para la elaboración de los documentos, además de contar con la seguridad del proceso de firma electrónica para evitar falsificaciones y reducir el manejo de documentos físicos.

- **Objetivo:** Diseñar y modelar un sistema de información utilizando la notación BPM.

Conclusión: Una vez que el proceso fue diseñado utilizando el esquema UML, se logró comprender mejor la forma de trabajo de la organización e identificar otros problemas que le impedían a la empresa tener una buena gestión. El modelado se realizó con la información obtenida en la etapa de diseño abarcando todos los aspectos necesarios y utilizando las herramientas nombradas con anterioridad.

- **Objetivo:** Realizar pruebas para verificar el correcto funcionamiento de la solución.

Conclusión: Las pruebas con la implementación demostraron una mejora dentro de la organización, logrando así mayor eficiencia en las tareas, una reducción de costos al cumplir con el Decreto Presidencial N° 3390 sobre la implementación de software libre, un aumento de la productividad en los equipos de trabajo y la redistribución equitativa de la carga de trabajo, una mejor respuesta a los problemas y un mejor control del proceso.

Posterior a la implementación, se configuró y se desplegó el proceso en el motor de ejecución para poder observar su comportamiento.

Por último, para evaluar este comportamiento se realizaron pruebas de carga, volumen y estrés, pruebas unitarias e integrales al sistema y una encuesta a un grupo de usuarios finales, los cuales permiten concluir que los objetivos y requerimientos esperados se cumplieron satisfactoriamente.

Cabe destacar que el sistema es considerado un prototipo, por lo que se llevara un estudio de aceptación y se tomaran en cuenta las peticiones de los usuarios para futuras mejoras.

La Metodología de Gestión de los Procesos de Negocio Sustentada en el uso de Patrones definió las actividades realizadas en la etapa de análisis, diseño, modelado y configuración para el desarrollo del sistema. La metodología también define las actividades de monitoreo y mantenimiento, las cuales no fueron realizadas en este TEG dejándolas a criterio del ente interesado una vez el sistema esté en fase de producción.

Limitantes Encontradas

Algunas de las limitantes que se debieron afrontar fueron:

- Selección de las herramientas auxiliares, ya que estas debían ser las que indicaba el cliente.
- Poca flexibilidad para trabajar con la base de datos, ya que además que debía utilizarse la base de datos existente la empresa es bastante cautelosa con su información, por lo que solo podíamos trabajar de la forma que ellos indicaban, aunque finalmente no fue un impedimento.
- A la vez que se debía desarrollar el sistema se debía realizar una instrucción al personal que continuaría y daría mantenimiento al sistema, ya que una vez culminado el prototipo solo recibirá mantenimiento por personal ajeno a la fundación.

Recomendaciones para Trabajos Futuros

Como recomendaciones se tienen las siguientes:

- Incorporar a la solución las actividades del subproceso de Administración propuesta en la Metodología de Gestión de los Procesos de Negocio Sustentada en el uso de Patrones.
- Continuar y divulgar el prototipo, igualmente añadir otras áreas que se necesiten dentro del proceso de fiscalización, esto con el fin de automatizar lo más posible los procesos de la empresa.
- La adaptación del proceso desarrollado a las tecnologías móviles.

Referencias

- ¿Qué es la Automatización de Procesos de Negocio?* (2013). Obtenido de calidad.pucp.edu.pe:
<http://calidad.pucp.edu.pe/el-asesor/que-es-la-automatizacion-de-procesos-de-negocios#sthash.QahUwxuN.dpbs>
- ¿Qué es una Firma Electrónica?* (2012). Obtenido de upv.es:
<http://www.upv.es/contenidos/CD/info/711250normalc.html>
- Alarcón, V. F. (s.f.). *Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado*. Obtenido de google libros:
https://books.google.co.ve/books?id=Sqm7jNZS_LOC&pg=PA7&dq=sistemas+de+informacion+concepto&hl=es&sa=X&ei=-bLwVLvsD8GcNqz8g-gD&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=sistemas%20de%20informacion%20concepto&f=false
- Alfaro, R. M. (2013). *Desarrollo de una aplicación web para el control de acceso y gestión de documentos digitales usando huella dactilar*. Caracas.
- Arias, S. (2010). *El Futuro de la Publicidad. Digitalizar no es opcional*. Obtenido de telos.fundaciontelefonica.com: [http://telos.fundaciontelefonica.com: http://telos.fundaciontelefonica.com/url-direct/pdf-generator?tipoContenido=articuloTelos&idContenido=2010020512030001&idioma=es](http://telos.fundaciontelefonica.com/url-direct/pdf-generator?tipoContenido=articuloTelos&idContenido=2010020512030001&idioma=es)
- Beneficios del Software Libre*. (2015). Obtenido de softwarelibre.gob.ve:
http://www.softwarelibre.gob.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=66&Itemid=69
- BPM, C. (2010). *Apuntes BPM ¿Qué es BPM?* Obtenido de club-bpm.com: [http://www.club-bpm.com: http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf](http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf)
- Calvo, I. G. (2003). *E-business corporativos: Cómo implantar software libre, servicios web y el grid computing para ahorrar costes y mejorar las comunicaciones de su empresa*. Obtenido de Google Libros: <https://books.google.co.ve/books?id=jsh-H0ndzLAC&pg=PA246&dq=concepto+software+libre&hl=es&sa=X&ei=EyP3VJ3TJoyvyASs2oLwCQ&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=concepto%20software%20libre&f=false>
- Ciclo de Vida BPM*. (2015). Obtenido de semanticwebbuilder.com:
http://www.semanticwebbuilder.org.mx/en/swb/Tecnologia_semantica_aplicada_en_la_gestion_de_procesos_de_negocio
- Collado, J. A. (2002). *Concepto de Sistema de Información en la Organización*. Obtenido de Google Libros:
https://books.google.co.ve/books?id=Ki_YBJGVlH4C&pg=PA5&dq=concepto+sistema+de+informacion&hl=es&sa=X&ei=GSn2VML-CZGUyATJvILwDQ&ved=0CClQ6AEwAQ#v=onepage&q=concepto%20sistema%20de%20informacion&f=false
- Hernández, E. (2012). *El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)*. Obtenido de disca.upv.es:
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>

- Hitpass, B. (2010). *BPM - Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Obtenido de google libros:
<https://books.google.co.ve/books?id=Dm4-MGAy5vMC&pg=PA11&dq=proceso+de+negocio+concepto&hl=es&sa=X&ei=NUfvVOq3F-WxsAThxYKlAg&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=proceso%20de%20negocio%20concepto&f=false>
- Licencias de Software Libre*. (2015). Obtenido de Wikipedia:
http://es.wikipedia.org/wiki/Licencia_de_software
- Luna, A. R. (2005). *Implementación de una Arquitectura workflow para la automatización del proceso de registro de tesis*.
- Mendoza, L. D. (2011). *Sistema para el Control y Seguimiento de la Implementación de la Metodología de Gestión de Procesos de Negocio sustentada en el Uso de Patrones*.
- Moya, R. D. (2002). *El proyecto factible: una modalidad de investigación*. Obtenido de redalyc.org:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41030203>
- Navarra, J. A. (2007). *La producción de contenidos web*. Obtenido de google Libros:
<https://books.google.co.ve/books?id=hMPz3pwKyjAC&pg=PA16&dq=concepto+software+libre&hl=es&sa=X&ei=EyP3VJ3TJoyvyASs2oLwCQ&ved=0CCYQ6AEwAg#v=onepage&q=concepto%20software%20libre&f=false>
- Página Oficial de la Superintendencia de Certificados Digitales*. (2015). Obtenido de suscerte.gob.ve:
<http://www.suscerte.gob.ve/>
- Sistemas de Información*. (s.f.). Obtenido de www.frlp.utn.edu.ar:
<http://www.frlp.utn.edu.ar/materias/info2/SI-Sistemas%20de%20Informacion.pdf>
- Sistemas de Información Computacional*. (2012). Obtenido de Google Libros:
<http://dbf.cl/Material%20Docente/Libro/Capitulo%2004%20Los%20procesos%20de%20negocio.pdf>
- Venezuela, G. B. (2014). *Decreto de Software Libre*. Obtenido de http://asl.fundacite-merida.gob.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=2: http://asl.fundacite-merida.gob.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=2
- ¿Qué es Software Libre?* (2015) Obtenido de
<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html> Versión 1.105
- Laudon, J. (2006). *Sistemas de Información Gerencial - Administración de la empresa digital*.
- Pastor i Collado, J. A (2002) *Concepto de Sistema de Información en la Organización*. Obtenido de
<https://books.google.co.ve/books?isbn=8484296776>
- Garcia Porras, M. A. (2002) *Sistema de Información para la Evaluación del Desempeño del Docente en el Instituto universitario de la Frontera*. Obtenido de
<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ1829.pdf>

- Biase, A. y Biase F. Sistema de Información Computacional. Obtenido de http://es.slideshare.net/tavo_rojas/procesos-de-negocio-25182908
- Davenport. (1993) *Process innovation: reengineering work through information technology*. Obtenido de <https://books.google.co.ve/books?isbn=0875843662>
- Hitpass (2012) *Exposición sobre Arquitectura de procesos* Obtenido de <http://www.cetiuc.cl/landing-assets/uploads/noticia30/Presentacion%20Bernhard%20Hitpass.pdf>
- Afana, M (2014) *Rediseño de Procesos Para la Gestión de la Cadena de Suministros de una Embotelladora de Bebidas Mediante la Aplicación de los Modelos BPM y Mapas de Flujo de Trabajo*. Obtenido de <http://www.ingcomercial.ucv.cl/sitio/assets/tesis/tesis-2014/memoria2014afana.pdf>
- Club BPM (2009) Artículo *¿Qué es BPM?* Obtenido de <http://www.club-bpm.com/ApuntesBPM/ApuntesBPM01.pdf>
- Información sobre el decreto 3.390 de Software Libre. Obtenido de <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ve/ve052es.pdf>
- MAD-Editorial (2006) *Auxiliar de Informática Cuerpo Auxiliar Volumen 1* Obtenido de <https://books.google.co.ve/books?isbn=8466565442>
- Lara, P y Martínez J (2007) *La producción de contenido Web*. Obtenido de <https://books.google.co.ve/books?isbn=8497886739>
- Garimella, K., Williams B., Lees, M. (2008) BPM (Gerencia de Negocio) Obtenido de http://www.konradlorenz.edu.co/images/publicaciones/suma_digital_sistemas/bpm.pdf

Anexos

ANEXO 1: Aspectos de la Organización

Historia

A finales del año 2009, un conjunto de circunstancias, como el fenómeno El Niño y los cambios climáticos que afectaron las cuencas hidrográficas destinadas a la generación hidroeléctrica y, pese a la capacidad instalada resultó insuficiente para compensar la disminución de los aportes energéticos, lo cual limitó el suministro de energía en todos los sectores del país.

Es por ello, que el Presidente de la República Bolivariana de Venezuela, Hugo Chávez Frías, crea el Ministerio de Poder Popular para la Energía Eléctrica, el 21 de Octubre de 2009 bajo Decreto N°. 6.991 y publicado en Gaceta Oficial N°. 39.294 del 28 de Octubre de 2009, con el supremo compromiso y voluntad de lograr la eficacia y eficiencia del Sistema Eléctrico Nacional, y realizar la reestructuración de la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOELEC).

El 28 de octubre de 2009, es designado Ángel Luis Rodríguez Gamboa, como primer Ministro del Poder Popular para la Energía Eléctrica y Presidente de CORPOELEC, según el Decreto número 6.995, publicado en la Gaceta Oficial N° 39.294.

El Presidente Chávez decreta el estado de emergencia el 8 de febrero de 2010, en el cual se insta al ministerio, en conjunto con otros organismos del Estado, a realizar programas educativos y campañas comunicacionales en las cuales se estimule a la población a hacer uso eficiente y al ahorro de la energía eléctrica, puesto que la demanda de la misma estaba experimentando un crecimiento acelerado por los distorsionados patrones del consumidor.

El Ministro del Poder Popular para la Energía Eléctrica tiene a su vez la condición de Presidente de la Corporación Eléctrica Nacional S. A. (CORPOELEC).

Posteriormente, el 15 de Enero de 2010, en Decreto Presidencial N° 7.177 se nombra Ministro del Poder Popular para la Energía Eléctrica al ciudadano Alí Rodríguez Araque.

Nuevos retos

Al asumir la cartera ministerial y la presidencia de CORPOELEC, Corporación Eléctrica Nacional, Rodríguez Araque, enfrentó la crisis del sector eléctrico y asumió el proceso de reestructuración, integración y consolidación de las 14 empresas eléctricas que operaban en el país.

A finales del año 2010, fue aprobada la Ley Orgánica del Sistema y Servicio Eléctrico, con el objetivo de establecer las disposiciones que regulen la prestación del servicio eléctrico, así como los intercambios en materia de energía.

Corresponde al Ejecutivo Nacional, a través del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, la formulación de políticas, la planificación y el ordenamiento de las actividades del Sistema Eléctrico Nacional, en los términos establecidos en el Plan de

Desarrollo Económico y Social de la Nación, en el Plan Nacional de Ordenación del Territorio y en la política de integración energética.

A mediados del mes de junio de 2011, el Estado Mayor Eléctrico, autoridad creada para atender la crisis en el sector eléctrico, anunció nuevas medidas orientadas a promover y regular el uso racional y eficiente de la energía eléctrica. En este sentido, las autoridades del MPPEE se reunieron con el sector privado para lanzar el Plan de Ahorro Energético, que consistió en emplear conscientemente la electricidad en instituciones no gubernamentales.

Gracias a la constancia del entonces Presidente de CORPOELEC, Alí Rodríguez Araque, se blindó la prestación del servicio con la puesta en marcha de la Planta Termoeléctrica de Picure, la cual incorporó 134 MW para la Gran Caracas. Asimismo, dos gabarras en la Bahía de Tocoa, llamadas Rufina I y Margarita I, que producen 340 MW más para Sistema Eléctrico Nacional.

El 6 de septiembre de 2011 el Ejecutivo Nacional nombra a Argenis Chávez Frías, como nuevo presidente de CORPOELEC, de acuerdo con el Decreto 8.448 de la Presidencia de la República, publicado en la Gaceta Oficial N° 39751, para asumir el reto de aumentar en 2.000 MW y alcanzar los 18.000 MW, el potencial de generación eléctrica en todo el país.

Luego de superada la crisis, gracias a la disminución de la demanda eléctrica por las medidas de ahorro implementadas por el Ejecutivo Nacional en 2011, el doctor Alí Rodríguez Araque es designado a asumir nuevas responsabilidades, igualmente importantes para la región, siendo nombrado Secretario General de la Unión Suramericana de Naciones (UNASUR).

A principios del año 2012, el diputado Héctor Navarro Díaz, es designado como nuevo Ministro del Poder Popular para la Energía Eléctrica, de acuerdo al Decreto Presidencial N° 8.776.

Navarro asumió este nuevo compromiso con la intención de darle continuidad a la gestión realizada y a las políticas implantadas por Alí Rodríguez Araque, de prestar un servicio eléctrico de calidad.

Durante el año 2012, el ministro Héctor Navarro Díaz, logró que el 70% de las trabajadoras y trabajadores adquirieran una vivienda digna y propia, a través de la ampliación del programa, Plan Vivienda; además de implementar el Plan Vehicular, para aquellos funcionarios que querían renovar su automóvil, con el financiamiento de una parte del mismo.

Igualmente, Navarro Díaz, se propuso dignificar a los empleados del MPPEE organizando la estructura ministerial junto al Ministerio del Poder Popular de Planificación y Finanzas y así incorporar a la nómina fija a la gran mayoría de los trabajadores, por medio de concursos públicos.

Gracias a sus políticas reivindicadoras, el ministro Navarro también planteó el ingreso a la nómina del Ministerio a las trabajadoras y trabajadores tercerizados que se desempeñaban en contratistas que vejaban su noble labor.

Estrategias para Consolidar el MPPEE

Luego de los comicios presidenciales del año 2013, donde resultó ganador el Presidente Nicolás Maduro Moros, es designado como nuevo Ministro del Poder Popular para la Energía Eléctrica, Jesse Chacón Escamillo, con el propósito de impulsar el programa “La Gran Misión Eléctrica Venezuela”.

El ministro Chacón Escamillo, es ingeniero en Sistemas, egresado del Instituto Politécnico de la Fuerza Armada Nacional, obteniendo la distinción Summa Cum Laude, además de un Postgrado en Telemática del Instituto Nacional de Telecomunicaciones de Francia y la Universidad Simón Bolívar en Caracas.

Este programa busca fortalecer el Sistema Eléctrico Nacional, con la aplicación de nuevas estrategias energéticas, sustentadas en el Uso Racional y Eficiente de la Energía, gracias a la implementación de la campaña “Soy Consciente, Consumo Eficiente”, proyecto que se lanza para contribuir con la preservación de la vida en el planeta y la salvación de la especie humana, quinto objetivo del Plan de la Patria que busca mejorar la calidad de vida, obtener un ahorro sustancial en el consumo eléctrico, e informar acerca del proceso de generación, transmisión, distribución y costo de la energía.

Visión

Ser el órgano del Estado venezolano, que dirija y regule estratégicamente la transformación del servicio eléctrico para convertirlo en motor del desarrollo endógeno, sustentable, soberano y en resguardo del ambiente; apoyados en una organización caracterizada por elevados niveles de eficiencia, eficacia y efectividad en sus procesos, e integrada por personal de alto rendimiento, proactivos, diligentes y con total orientación hacia la construcción de la sociedad socialista.

Misión

El Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica es el órgano del Ejecutivo Nacional encargado de la formulación, adopción, seguimiento y evaluación de las políticas y planes dirigidos a garantizar la optimización de la prestación del servicio eléctrico, constituyéndose en soporte estratégico para el impulso del desarrollo endógeno de Venezuela y a la construcción de una sociedad socialista.

Principios y Valores

Eficacia: en cuanto al cumplimiento de los objetivos, metas y actividades y tareas pautadas conforme a indicadores cuantitativos diseñados para tal fin, a ser propuestos en los respectivos planes, programas y proyectos.

Eficiencia: En cuanto a la utilización racional de los recursos disponibles conforme a indicadores cuantitativos diseñados para tal fin.

Celeridad: en cuanto a la atención, respuesta oportuna y cumplimiento de los lapsos administrativos establecidos en la ley. Optimización de los tiempos de respuesta de la institución ante las demandas sociales y ciudadanas, conforme a los indicadores cuantitativos a ser diseñados y propuestos para tal fin.

Transparencia y buena fe: En el suministro, recepción y manejo de información oportuna, veraz y accesible por igual a todos los sectores sociales, sobre su gestión, actuaciones administrativas y manejo de los recursos asignados mediante medios de comunicación, informáticos, impresos, físicos, etc, de amplia cobertura, conforme a los indicadores cuantitativos y cualitativos diseñados para tal fin.

Rendición de Cuenta y Responsabilidad en el Ejercicio: En cuanto a la presentación oportuna de los resultados de gestión y el cumplimiento de sus funciones, ante los poderes y órganos públicos competentes en la materia y el colectivo social, conforme a los indicadores cuantitativos diseñados y propuestos para tal fin.

Participación: En cuanto a la creación de las estructuras, mecanismos y procedimientos institucionales suficientes y necesarios para propiciar y promover la participación social en la gestión pública desde su planificación hasta la evaluación de sus resultados, conforme a los indicadores cuantitativos diseñados para tal fin.

Objetivos Estratégicos

- Promover la eficiencia, calidad, continuidad, confiabilidad y seguridad en la prestación del servicio eléctrico.
- Garantizar que toda la demanda nacional de electricidad sea atendida.
- Asegurar que todas las actividades necesarias para la prestación del servicio eléctrico se realicen de forma que contribuyan a la preservación del ambiente.
- Promover el desarrollo científico, tecnológico e industrial del país, en materia de energía eléctrica.
- Promover la organización de los usuarios y usuarias del servicio eléctrico a fin de asegurar la participación popular en la gestión de las o los prestadores de servicio.
- Garantizar la participación activa y protagónica de los ciudadanos y ciudadanas, comunidades organizadas en la formulación, adopción, seguimiento y evaluación de políticas, planes y proyectos en el sector eléctrico.
- Promover el uso de otras fuentes de energías alternativas.
- Asegurar el ejercicio de la contraloría social mediante la participación de las organizaciones del poder popular en la ejecución, seguimiento y control de proyectos del sector.
- Promover valores, conductas y programas orientados a lograr el uso eficiente de los recursos energéticos.
- Promover la nueva cultura para el uso de la energía eléctrica.

ANEXO 2: Descripción de las Herramientas Utilizadas

Herramienta BPM: Bonita BPM Community Edition

Bonita es una Suite Ofimática para la gestión de procesos de negocio creada en el año 2001, es de código abierto y tiene como finalidad un desarrollo rápido teniendo que escribir la menor cantidad de código posible. Igualmente esta herramienta ofrece varias ventajas:

- Se puede realizar fácilmente el diseño de los procesos incorporando el estándar BPM y disponiendo de diversas y potentes herramientas de diseño de diagramas de proceso, siendo estas herramientas intuitivas y fáciles de utilizar.
- Posee un excelente motor de ejecución XML, creando portales JavaWeb que serán utilizados como servicios web. Estas aplicaciones Java cumplen con los estándares JSP 2.0 lo que implican que podrán trabajar en prácticamente cualquier servidor web del mercado.
- Puede trabajar con diversos tipos de bases de datos ya que utiliza librerías Hibernate. Estas librerías permiten trabajar con diversas bases de datos de una manera simple ya que bonita dispone de una serie de conectores fácilmente configurables.

Esta herramienta consta de tres partes las cuales son:

- a) **Bonita BPM Studio:** es un ambiente gráfico para la creación de aplicaciones de proceso de negocio. Consta de dos herramientas de diseño principal, el lienzo o canvas para dibujar el diagrama de flujo del proceso y definir el detalle de los pasos, transacciones, puntos decisorios y otros elementos del proceso; y el creador de formulario, que es usado para crear los formularios a utilizar en la parte web de las tareas del proceso.

Bonita puede ser instalado en un sistema de desarrollo, permite crear y probar los procesos sin necesidad de desplegarlos en un ambiente de producción. Igualmente es una herramienta ideal para preparar procesos a ser puestos en producción, y para la configuración de la información de la organización requerida para su proceso.

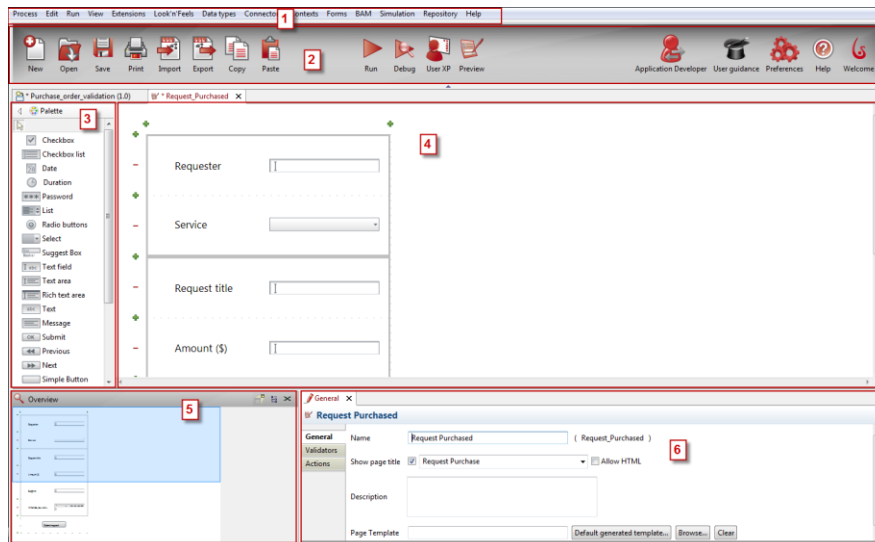


Figura: Interfaz de Bonita Studio (creador de formulario)

b) **Bonita Engine:** El bonita engine es el motor de ejecución de los procesos de Bonita BPM, y es invisible al usuario. Este motor permite ejecutar el proceso en desarrollo para ver cómo se comporta el proceso, por lo que hay que esperar hasta que el proceso esté completo para realizar pruebas y corregir posibles errores.

c) **Bonita Portal:** Bonita BPM Portal es la parte de bonita que es visible al usuario del proceso, es usado para ver las tareas y realizar acciones. El portal es una de las herramientas usadas por el administrador de procesos para iniciar y manejar los mismos.

Cuando un proceso está listo para producción, se prepara el entorno mediante la instalación del Bonita BPM Software, pre-requisitos y dependencias, y configuraciones del sistema. Entonces se puede desplegar el proceso que ha sido exportado del Bonita BPM Studio.

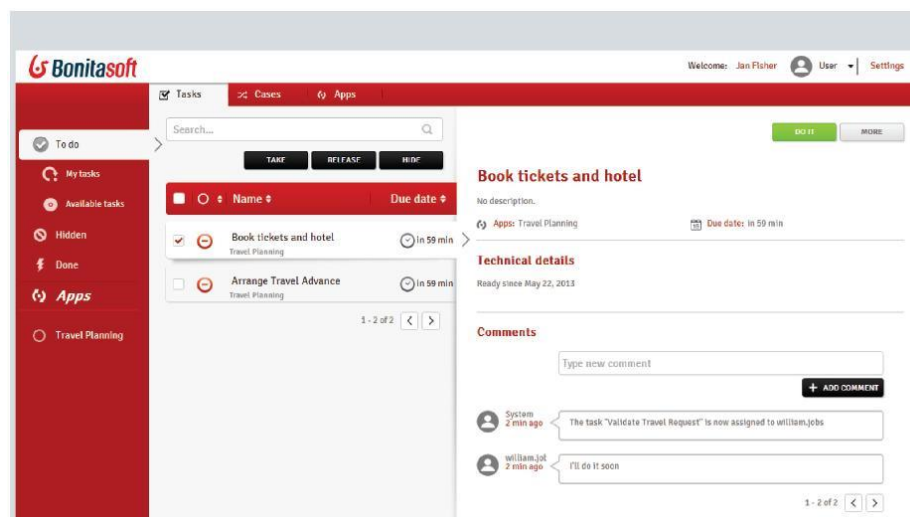


Figura: Interfaz de Bonita Portal

Herramientas Auxiliares

PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema gestor de base de datos relacionales orientado a objetos, es un derivado del paquete PostgreSQL escrito en Berkeley. Con más de una década de desarrollo, postgresql es el gestor de base de datos de código abierto más avanzado en la actualidad. (Página Oficial Postgres)

Se utilizara esta herramienta para almacenar y extraer la información necesaria para llevar a cabo el correcto funcionamiento del sistema, además de ser código abierto postgres es el manejador de base de datos utilizado por defecto en la fundación y ya posee una base de datos con cierta información necesaria para el proceso por lo que el sistema debe adaptarse a dicha base de datos, pero postgres coopera muy bien con Bonita lo cual agiliza el proceso de desarrollo.

Ireport y JasperReports

JasperReports es el más popular motor de creación de informes de código abierto. Está escrito totalmente en Java y es capaz de usar los datos procedentes de cualquier tipo de fuente de datos y presentar los documentos con precisión de pixeles, los cuales se pueden ver, imprimir o exportar en una variedad de formatos de documentos. (Página Comunidad Jasper)

Ireport es un diseñador gratuito y de código abierto para JasperReports. Permite crear diseños muy sofisticados que contienen gráficos, imágenes, sub-informes, tablas de referencia cruzada, etc. (Página Comunidad Jasper)

ANEXO 3: Cartelera de Actividades

Tiempo para la creación de un proceso	
Tarea	Duración (días)
1. Crear Proceso	124
1.1. Analizar	57
1.1.1. Identificar Requerimientos	10
1.1.1.1. Describir Requerimientos	5
1.1.1.2. Definir Prioridad	1
1.1.1.3. Evaluar Cartelera de Actividades	1
1.1.2. Levantar Información	20
1.1.2.1. Mapear el Marco Referencial del Proceso	5
1.1.2.2. Levantar Situación Actual	15
1.2. Diseñar	19
1.2.1. Estandarizar Proceso	3
1.2.2. Evaluar Riesgos	1
1.2.3. Realizar Modelo Propuesto	15
1.3. Modelar	8
1.3.1. Diagramar	5
1.3.2. Simular Prueba Funcional	1
1.3.3. Integrar Arquitectura	1
1.3.4. Simular Prueba Integral	1
1.4. Configurar	40
1.4.1. Completar UML	6
1.4.2. Construir Interfaz	6
1.4.3. Cargar Información de Usuarios	2
1.4.4. Configurar Conectores de Correo	3
1.4.5. Construir Reportes	8
1.4.6. Cargar y Configurar Conectores de Reportes	4
1.4.7. Firma Digital	6
1.4.8. Pruebas Unitarias	5

Tabla: Cartelera de Actividades

ANEXO 4: Diagramas de Caso de Uso (nivel 1)

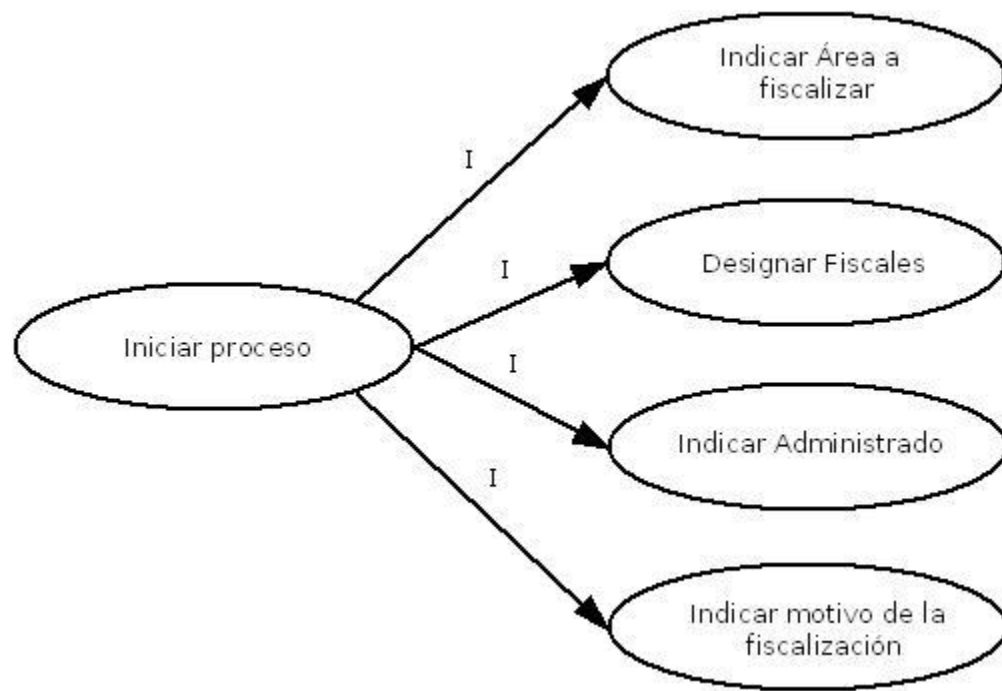


Figura: CDU Nivel 2 - Iniciar Proceso

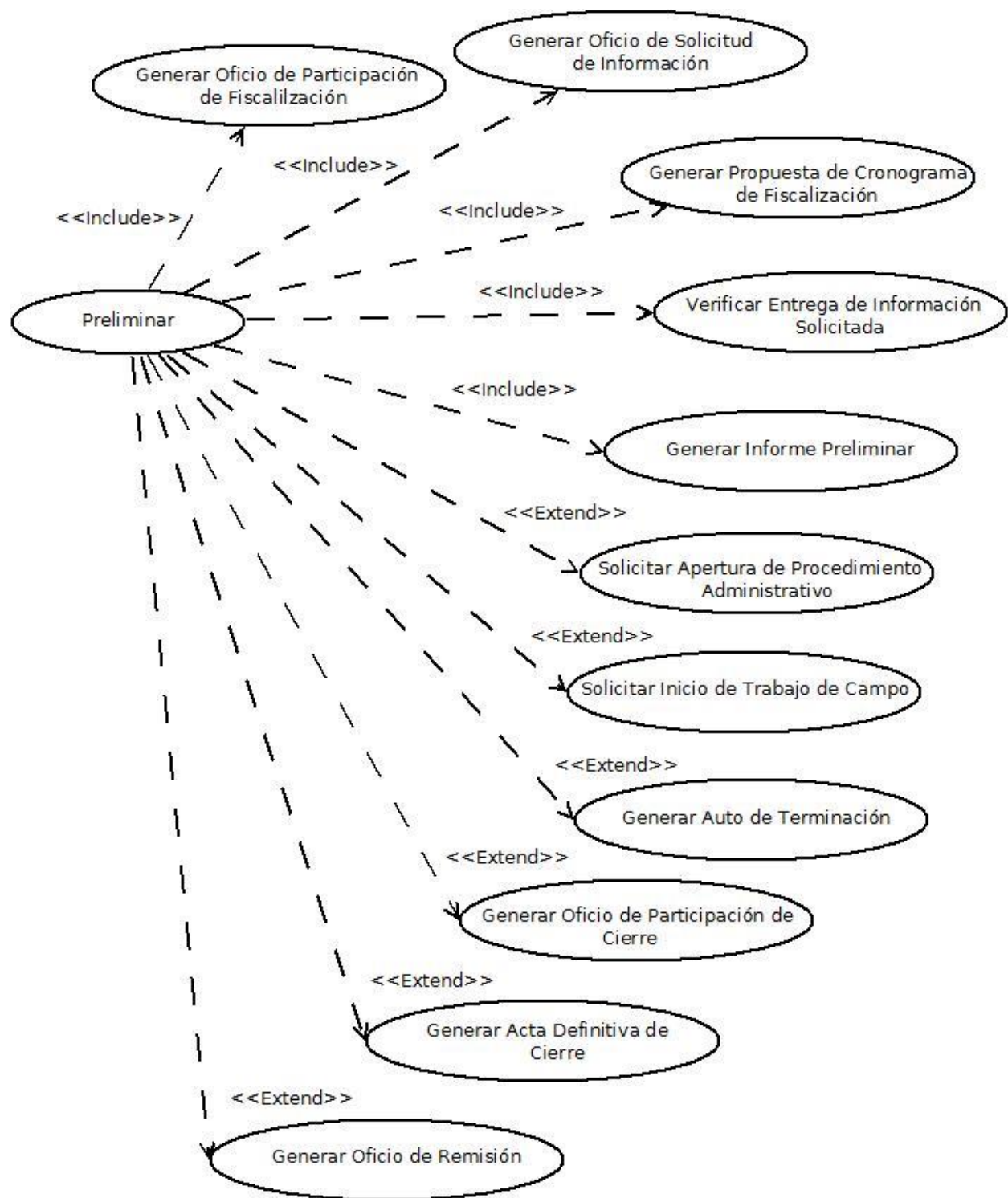


Figura: CDU Nivel 2 - Preliminar

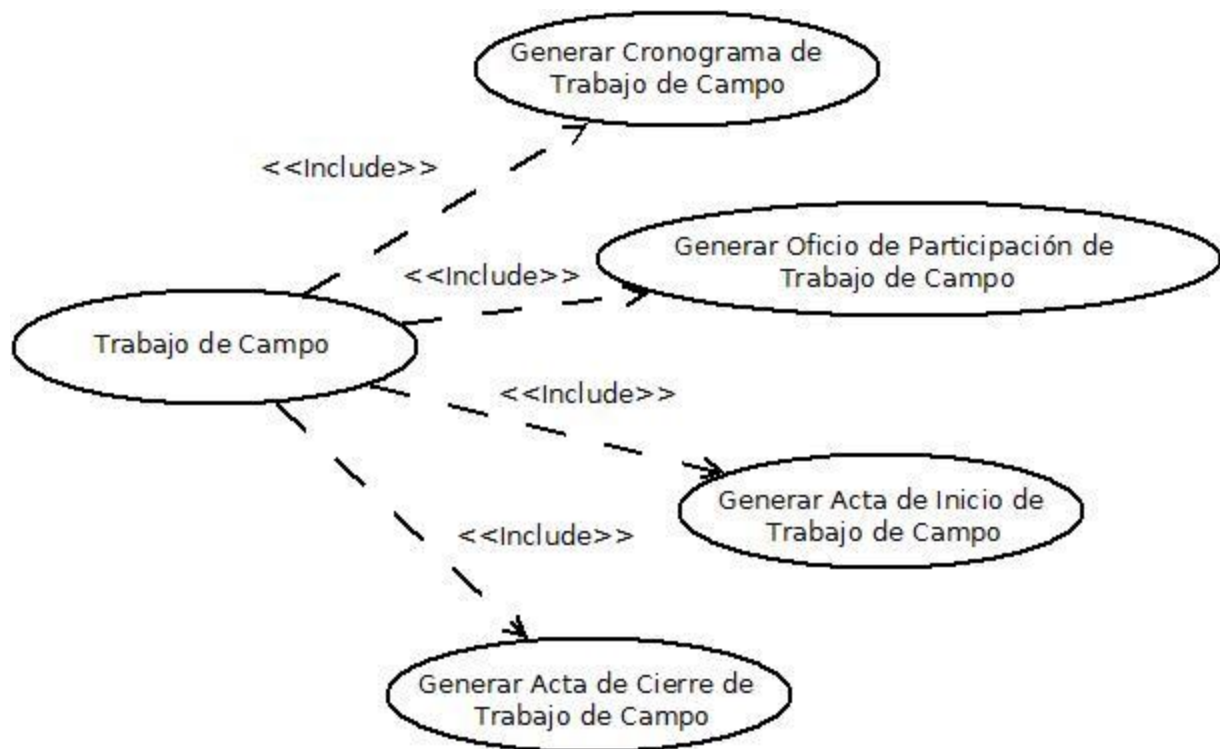


Figura: CDU Nivel 2 -Trabajo de Campo

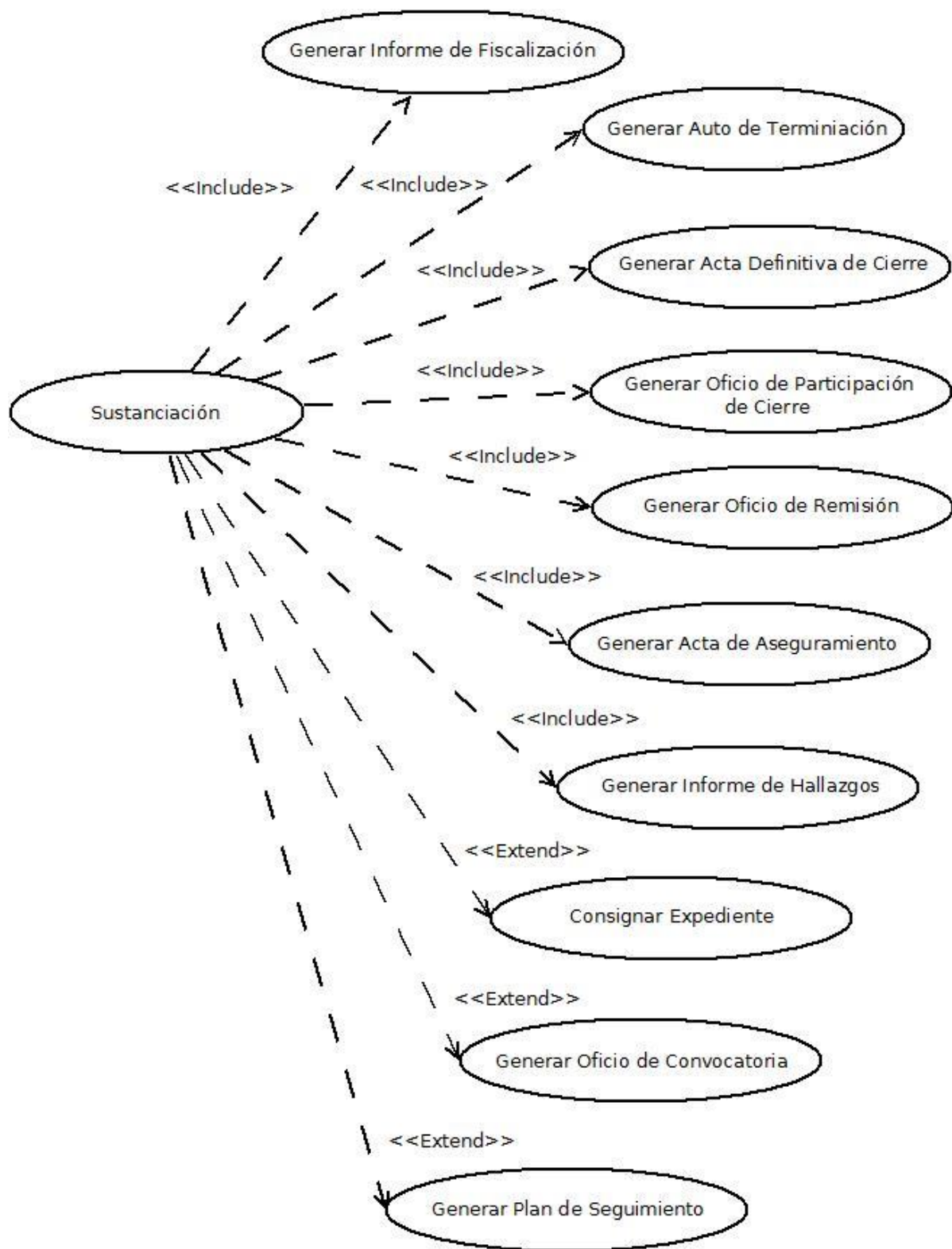


Figura: CDU Nivel 2 - Sustanciación

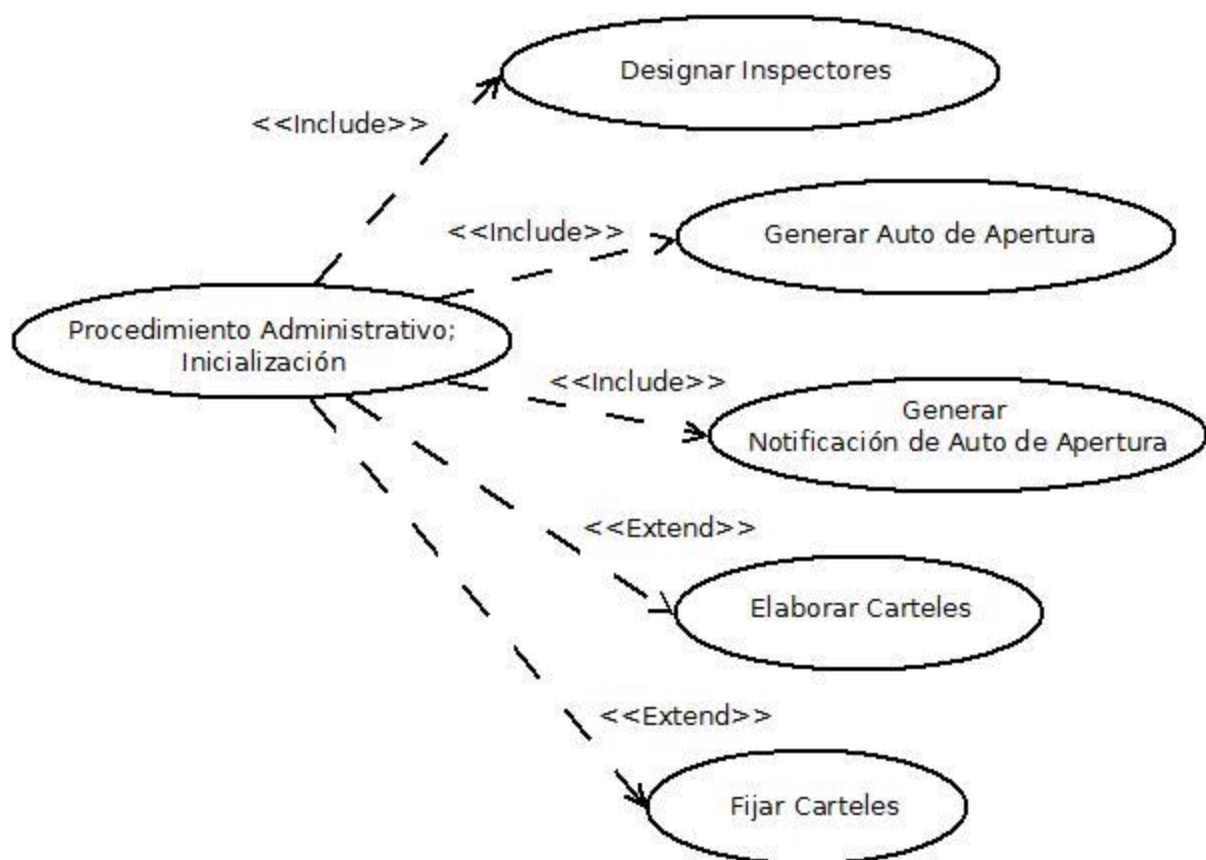


Figura: CDU Nivel 2 - Procedimiento Administrativo: Inicialización

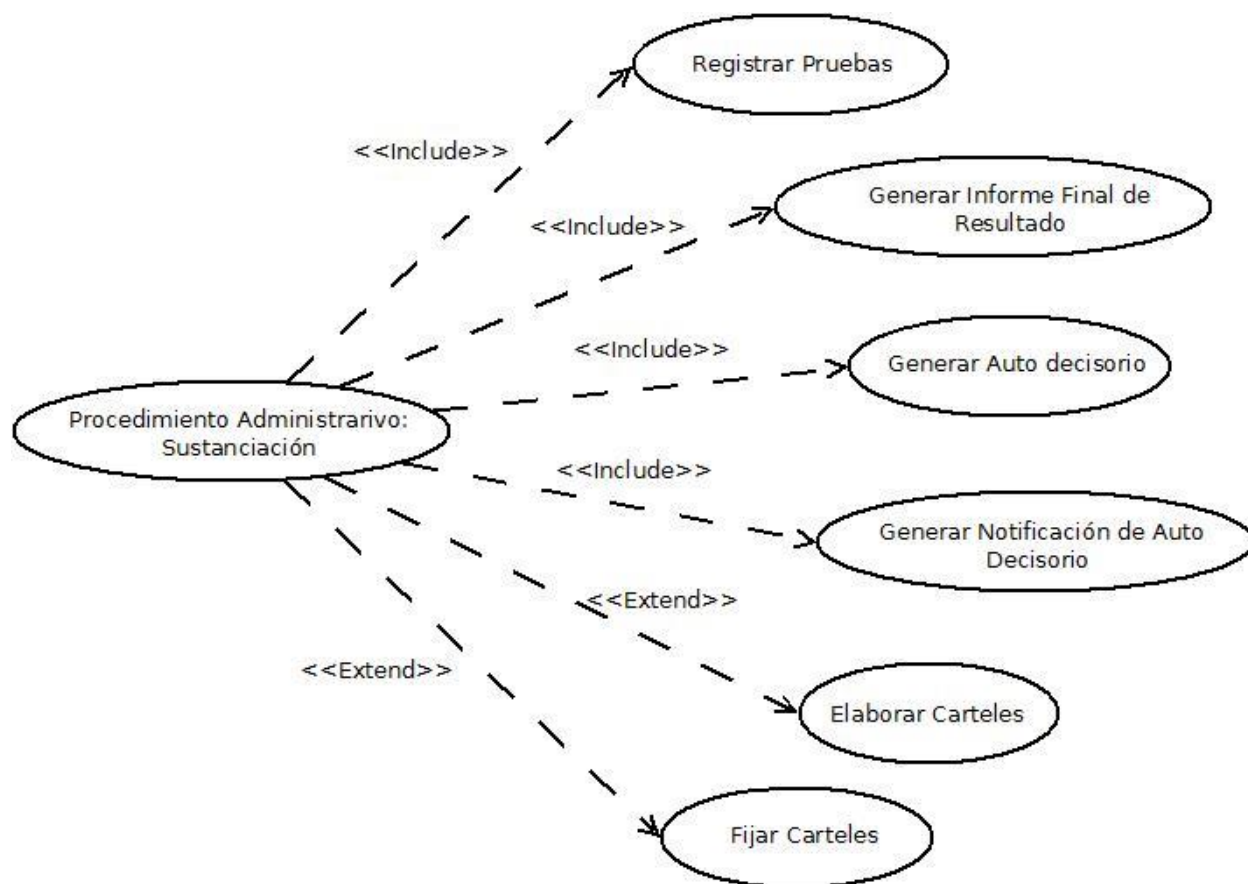


Figura: CDU Nivel 2 - Procedimiento Administrativo: Sustanciación

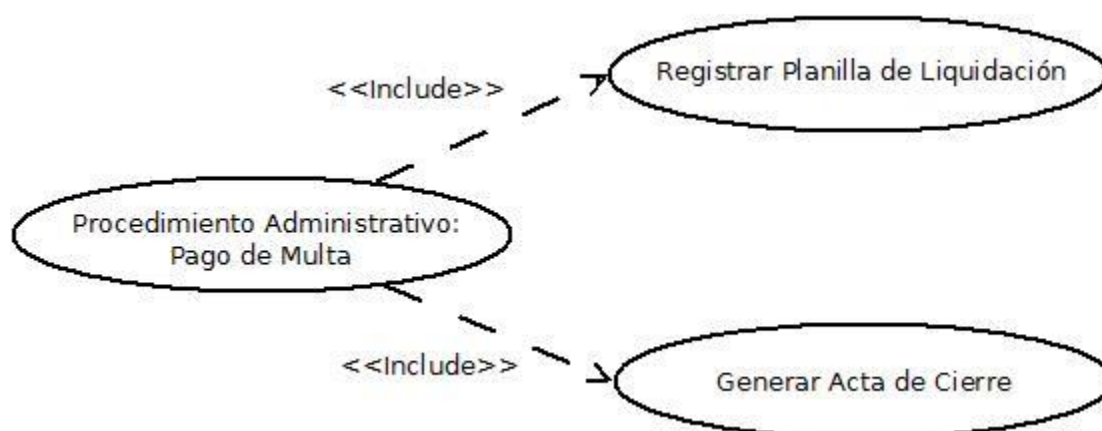


Figura: CDU Nivel 2 - Procedimiento Administrativo: Pago de Multa

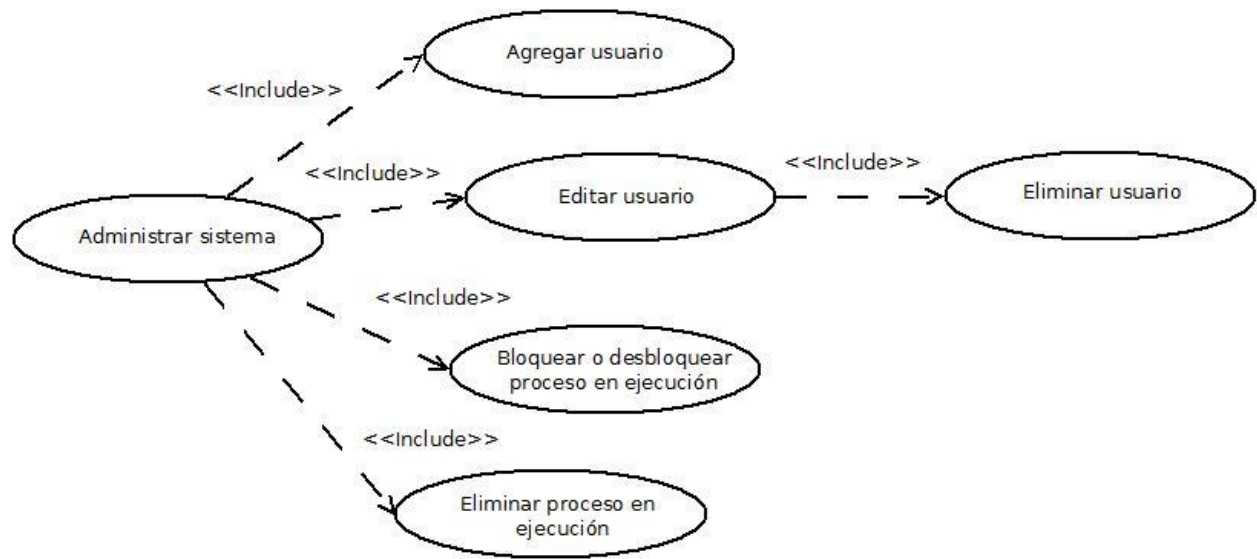


Figura: CDU Nivel 2 - Administrar Sistema

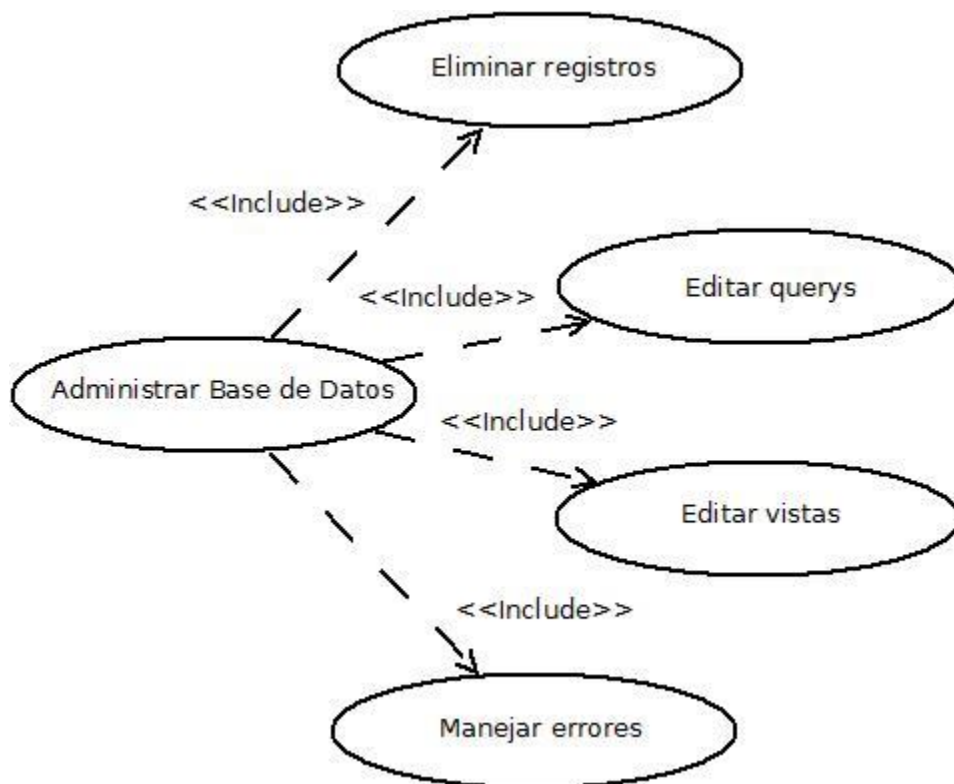


Figura: CDU Nivel 2 - Administrar Base de Datos

ANEXO 5: Imágenes aumentadas de los diagramas de flujo

Etapa Preliminar

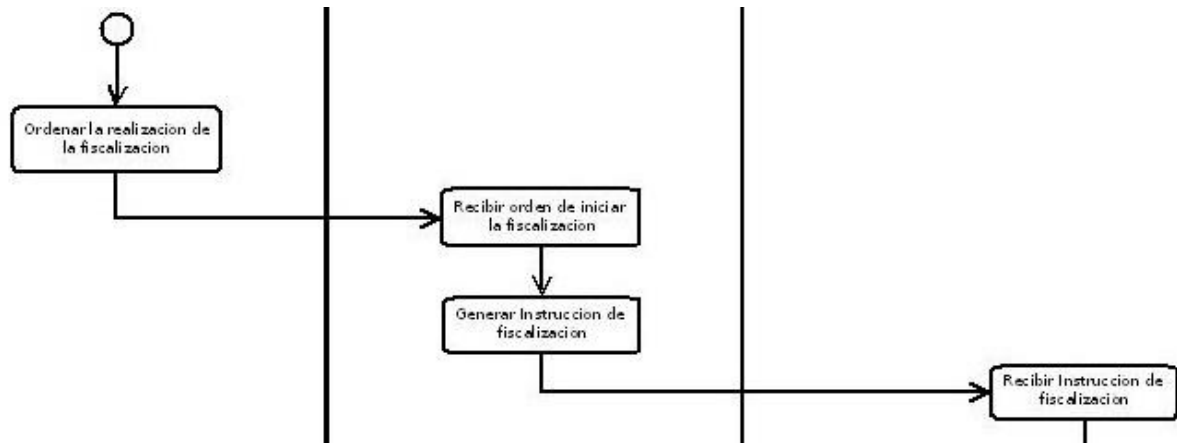


Figura 18.1: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar (A)

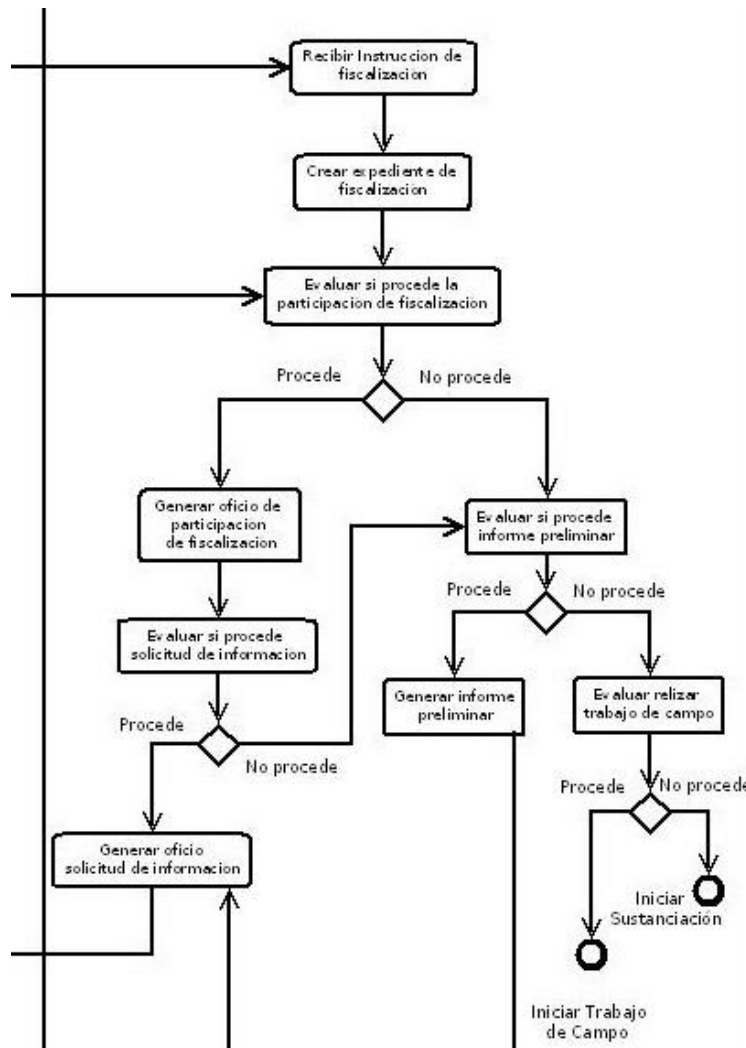


Figura 18.2: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar (B)

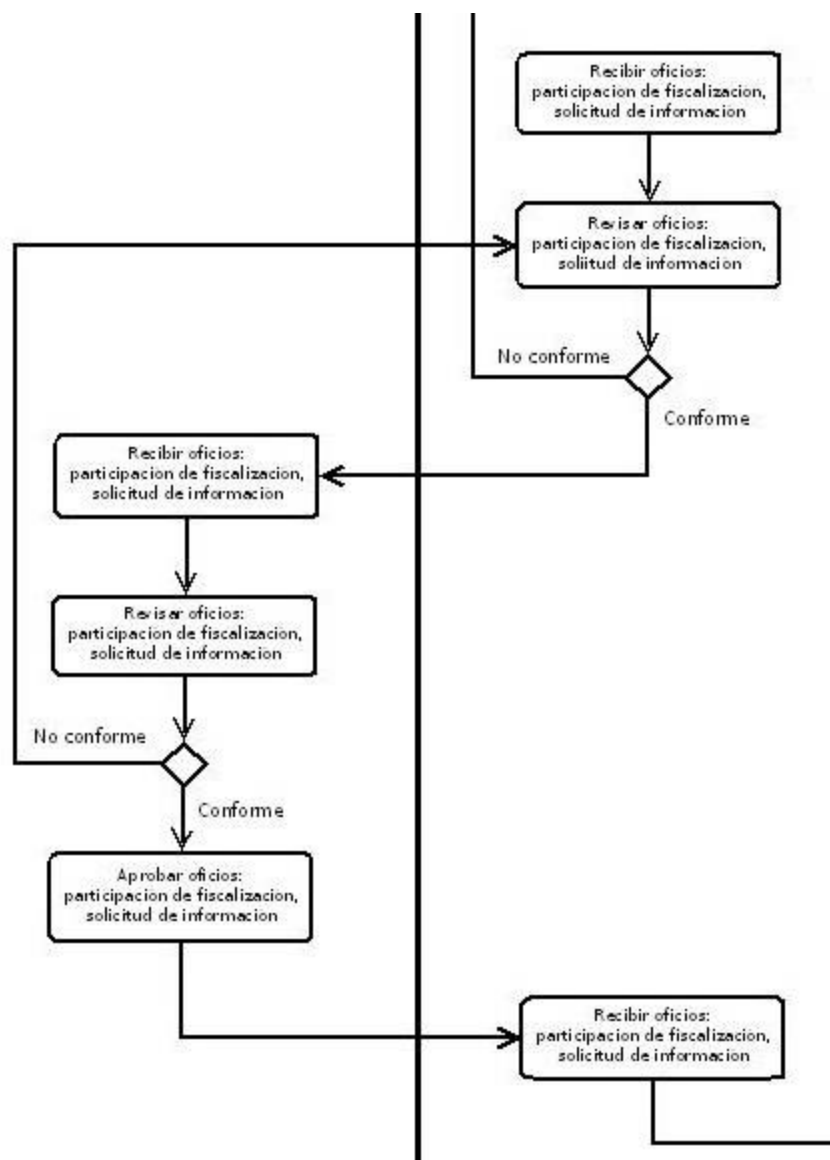


Figura 18.3: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar (C)

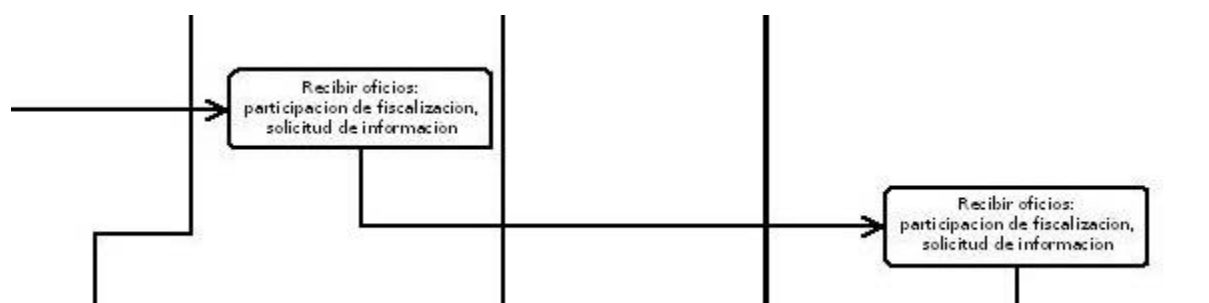


Figura 18.4: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar (D)

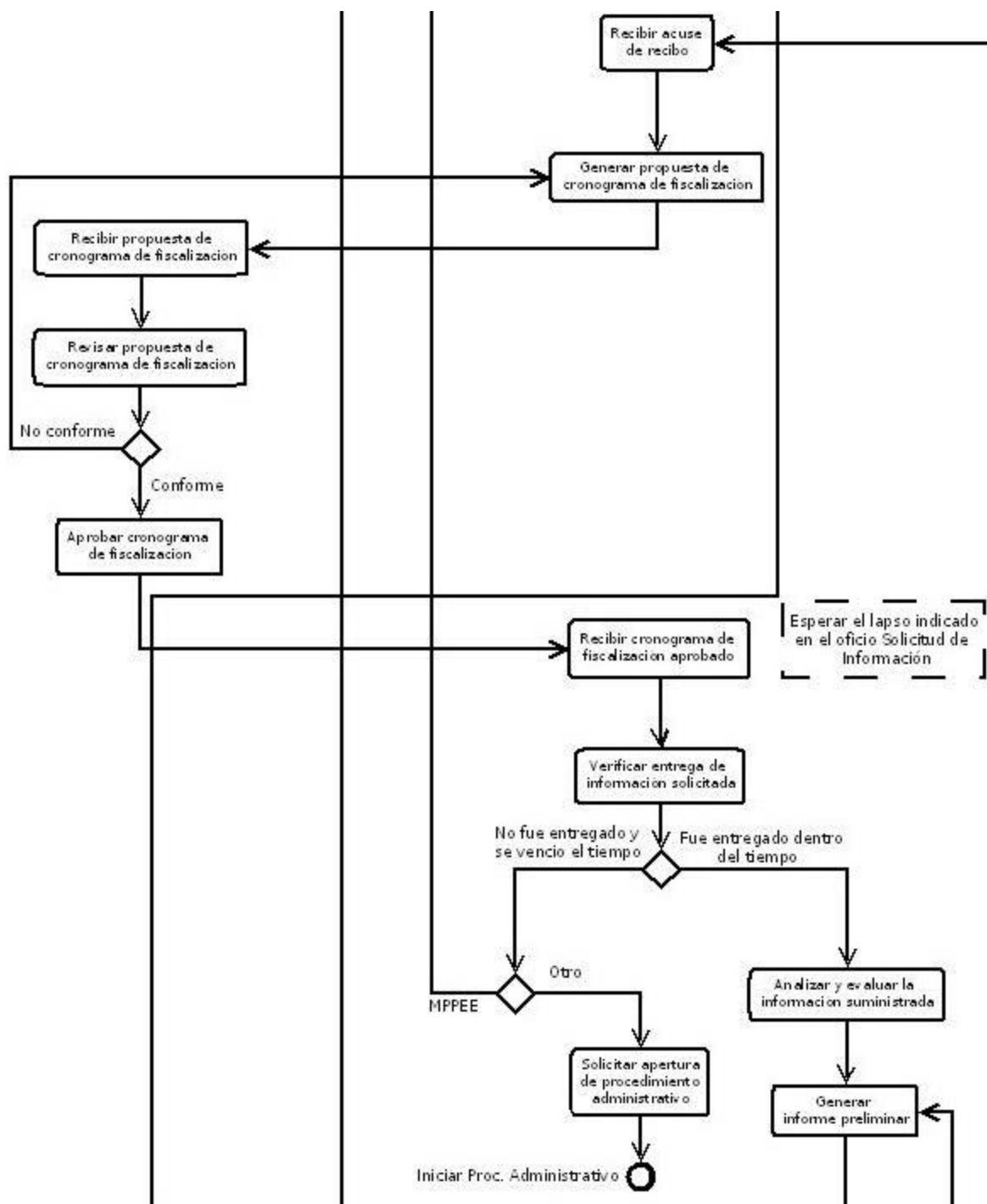


Figura 18.5: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar (E)

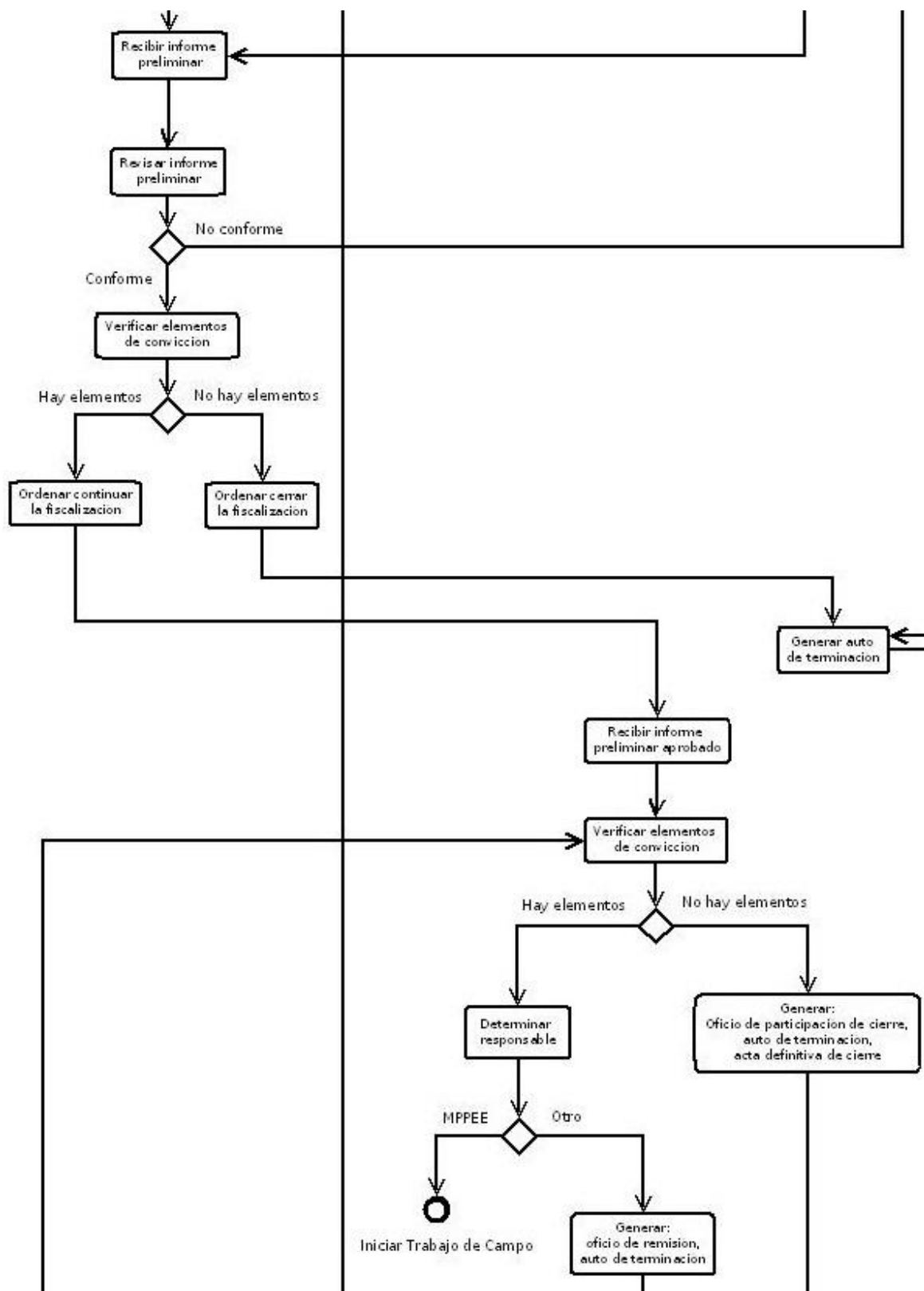


Figura 18.6: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar (F)

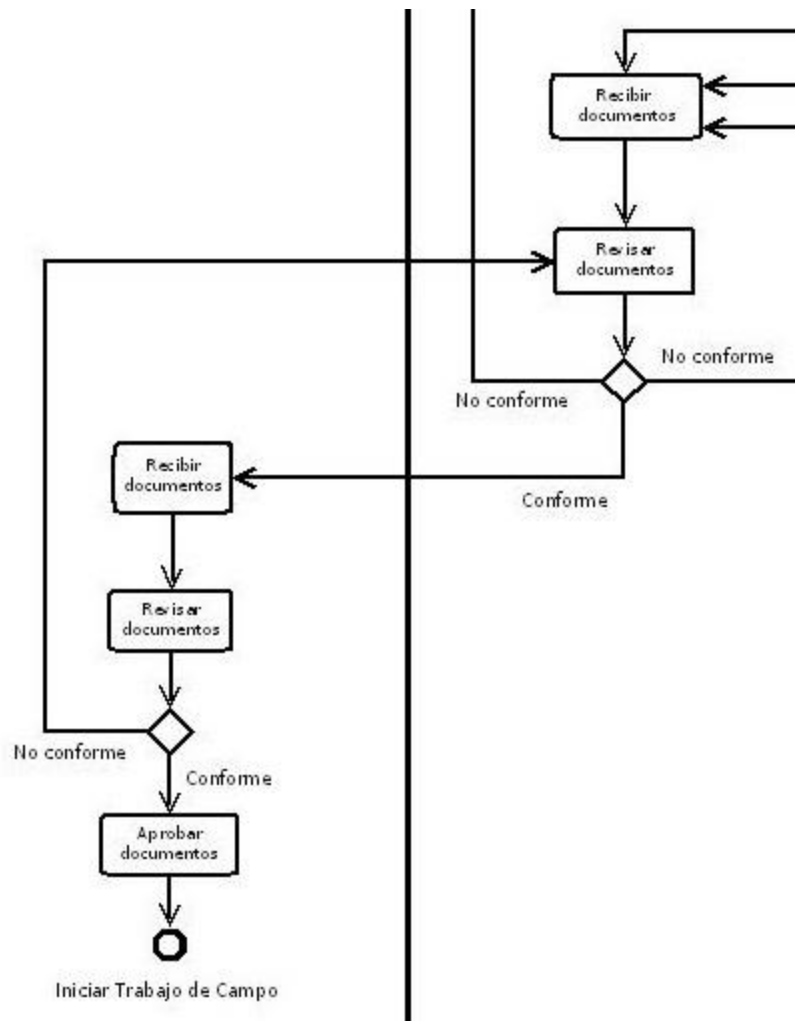


Figura 18.7: Diagrama de Flujo – Etapa Preliminar (g)

Etapas Trabajo de Campo

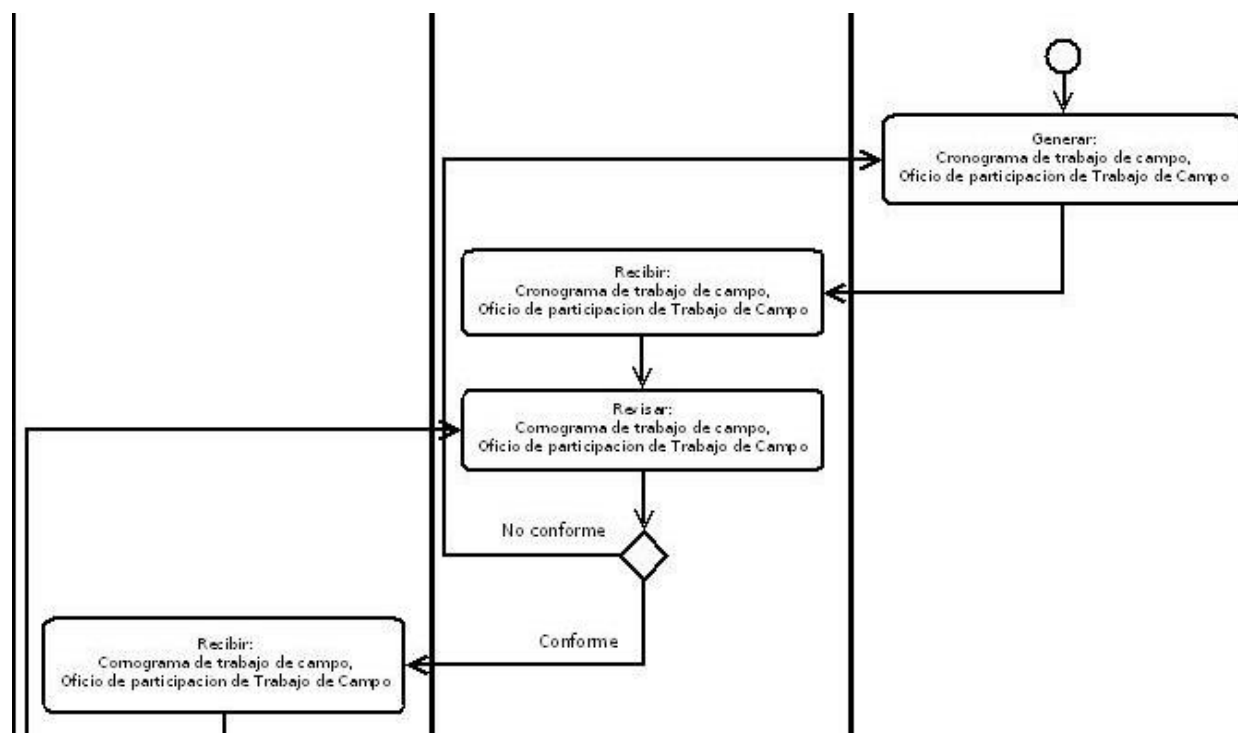


Figura 19.1: Diagrama de Flujo – Etapa Trabajo de Campo (A)

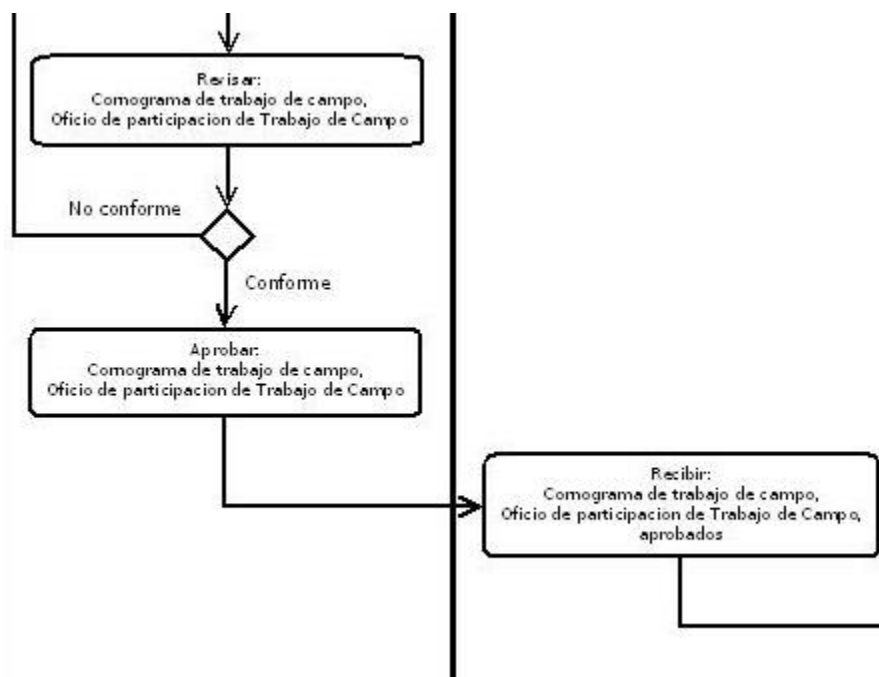


Figura 19.2: Diagrama de Flujo – Etapa Trabajo de Campo (B)

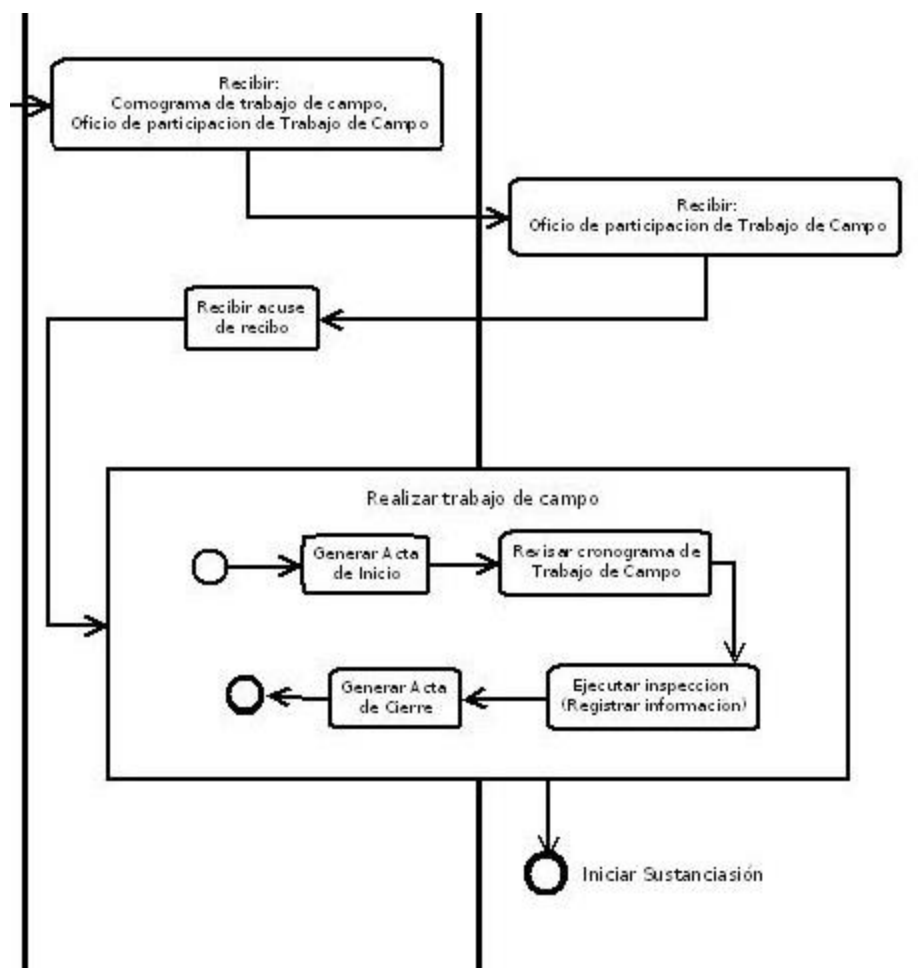


Figura 19.3: Diagrama de Flujo – Etapa Trabajo de Campo (C)

Etapa Sustanciación

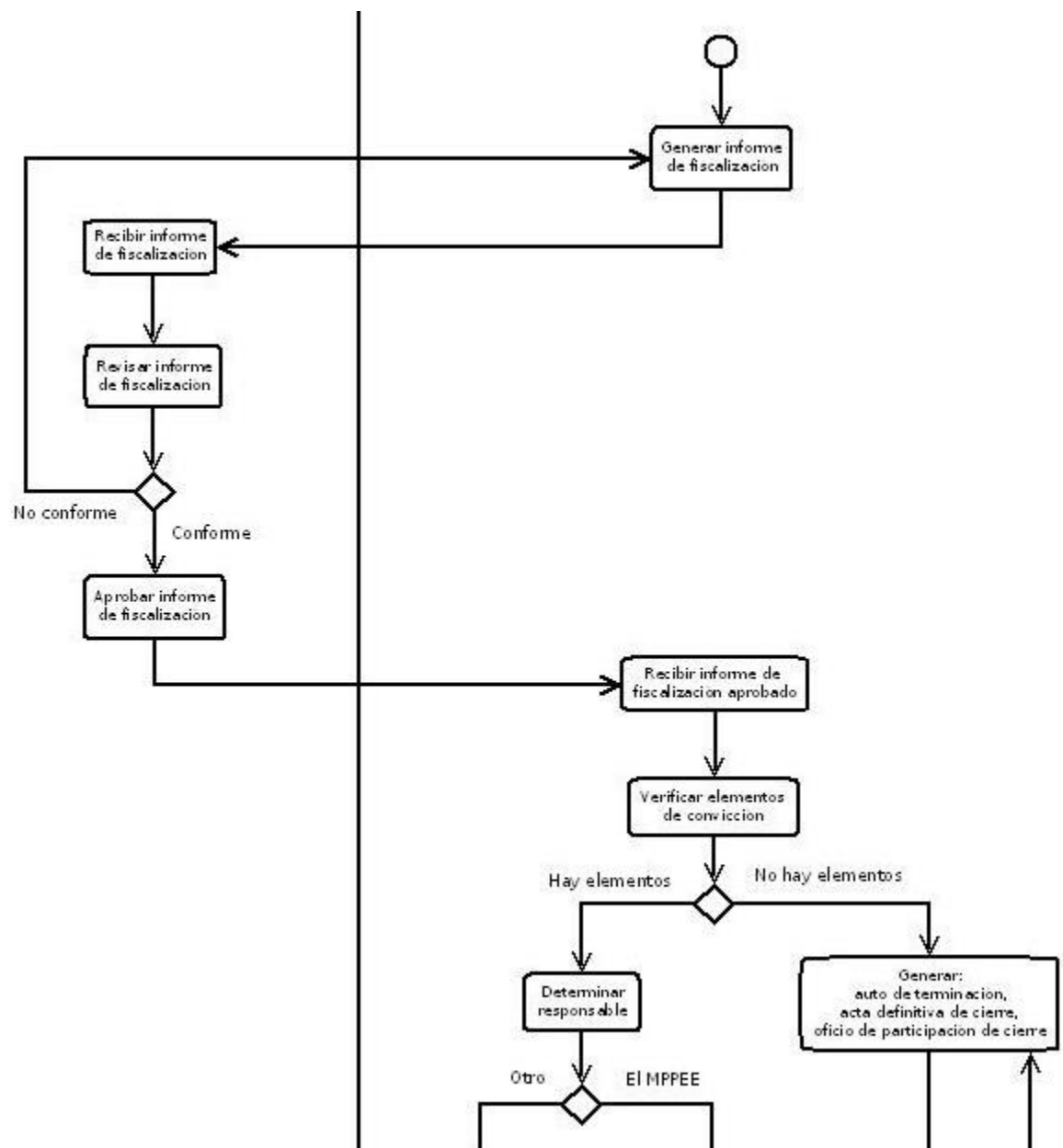


Figura 20.1: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (A)

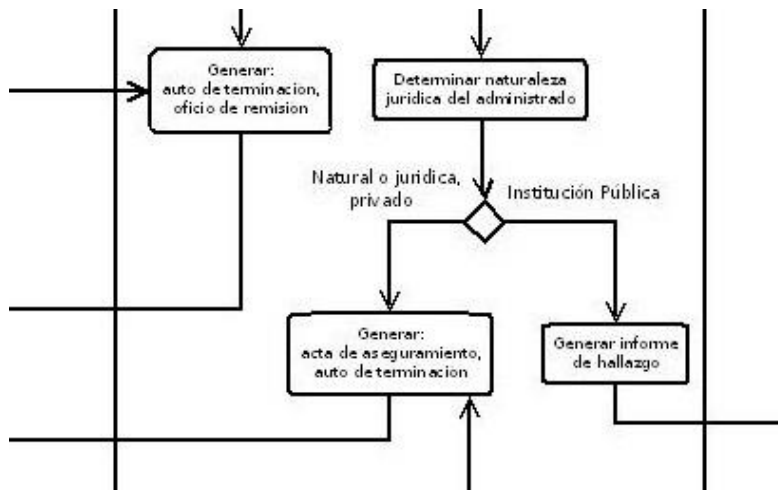


Figura 20.2: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (B)

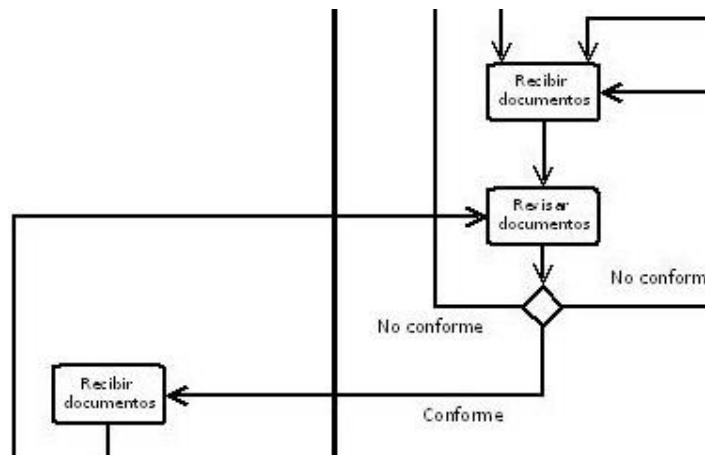


Figura 20.3: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (C)

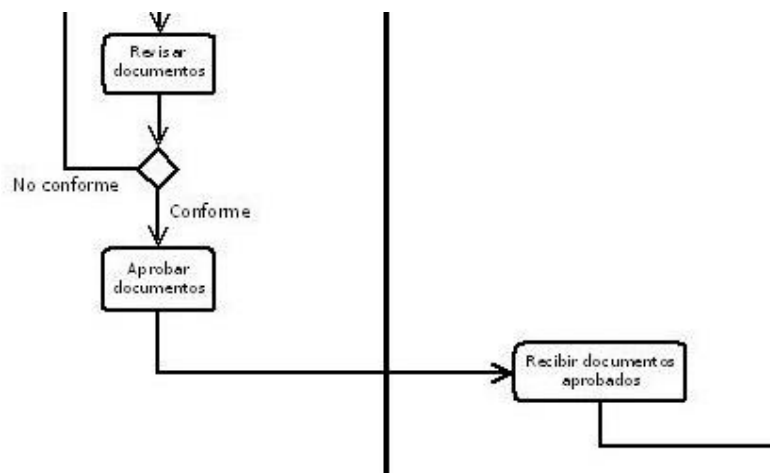


Figura 20.4: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (D)

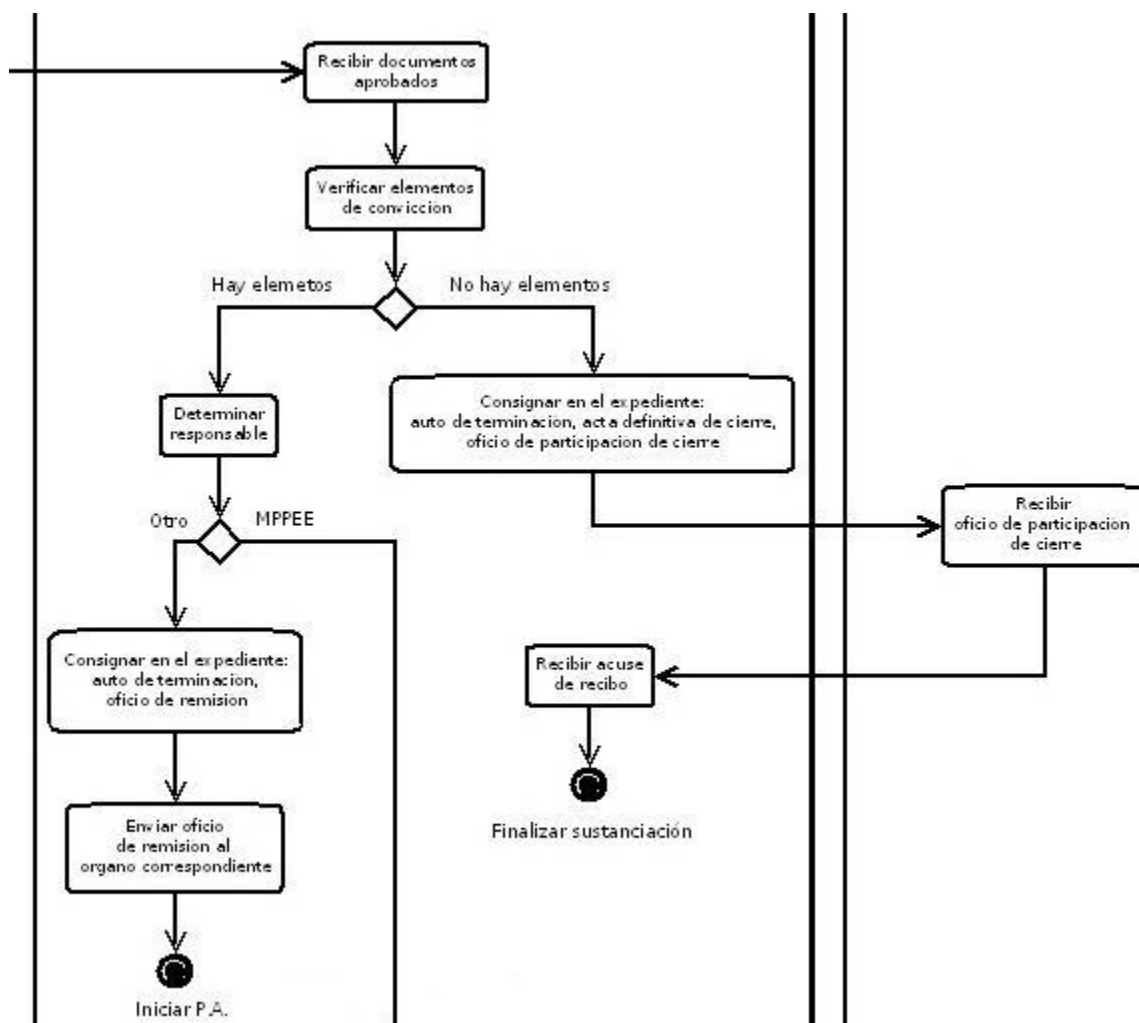


Figura 20.5: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (E)

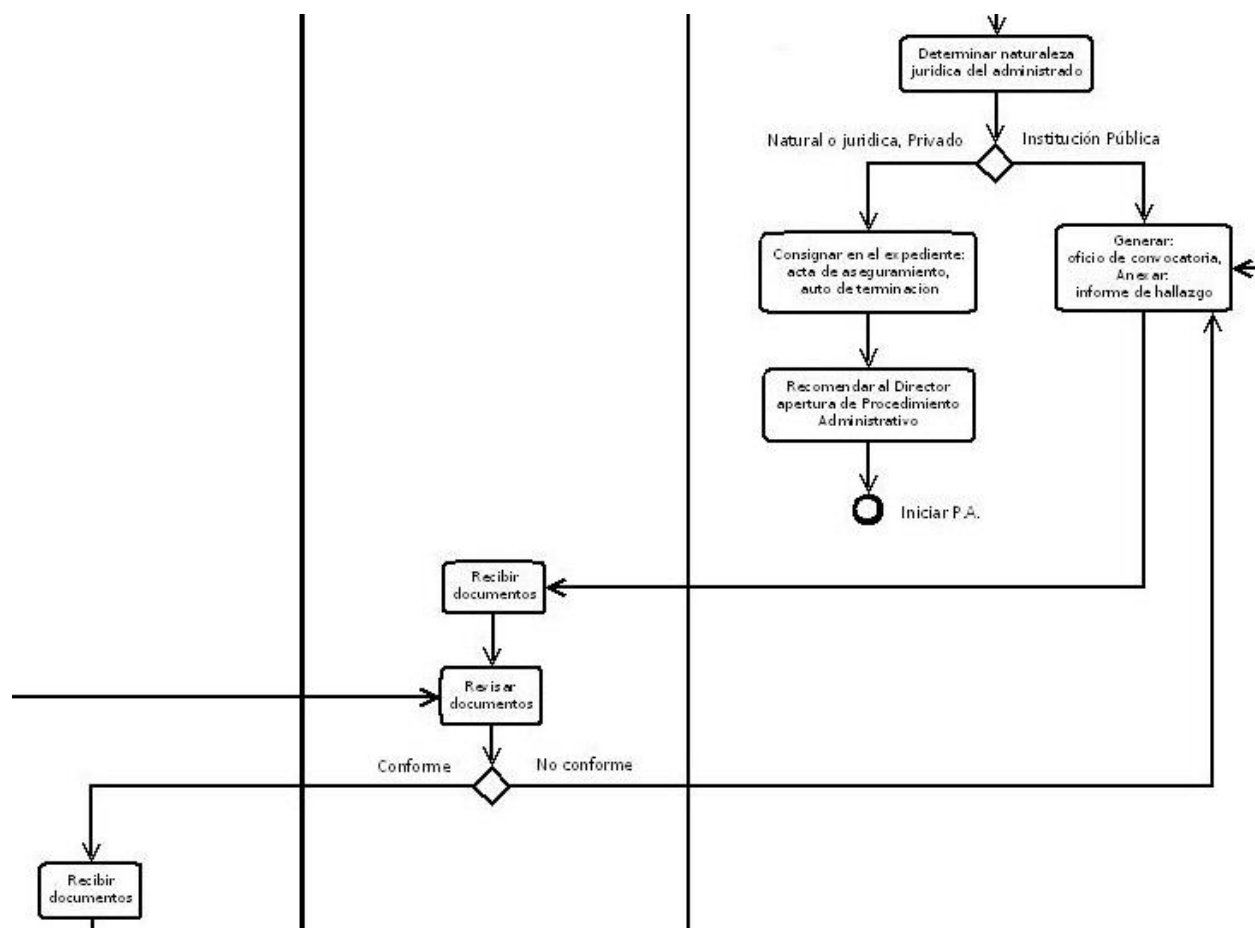


Figura 20.6: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (F)

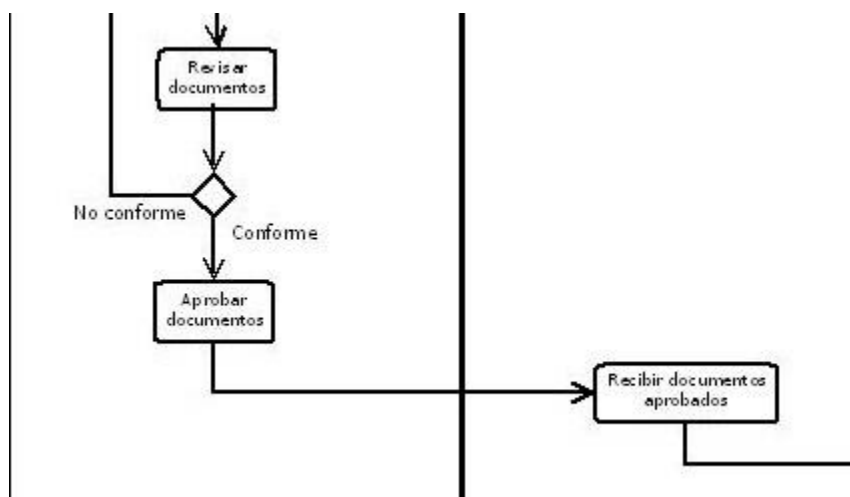


Figura 20.7: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (G)

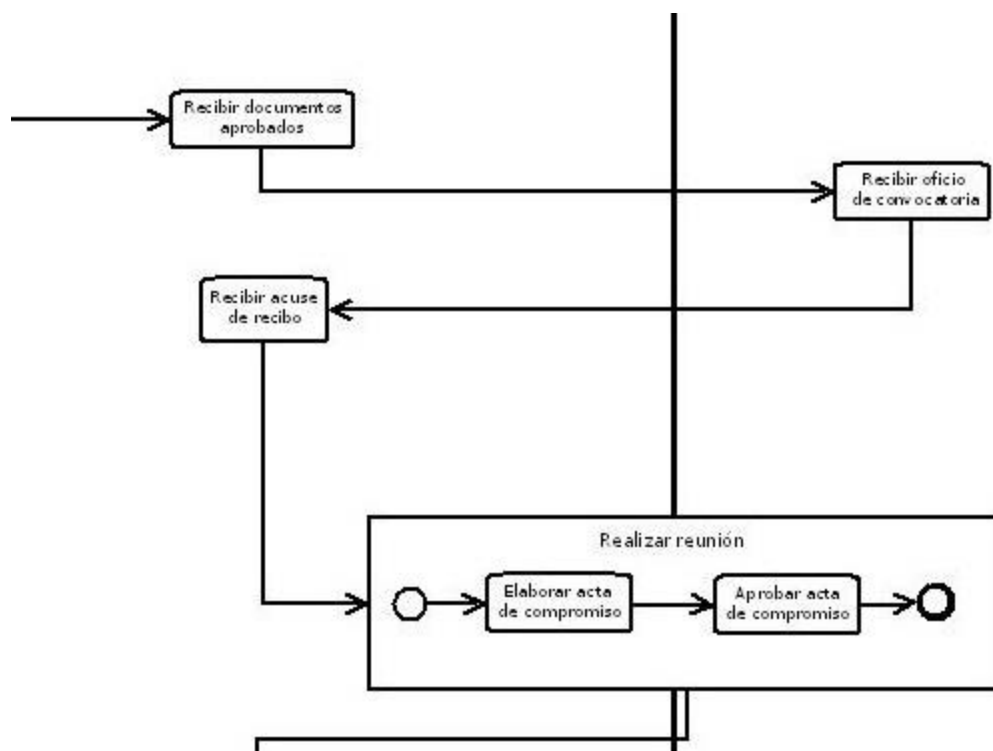


Figura 20.8: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (H)

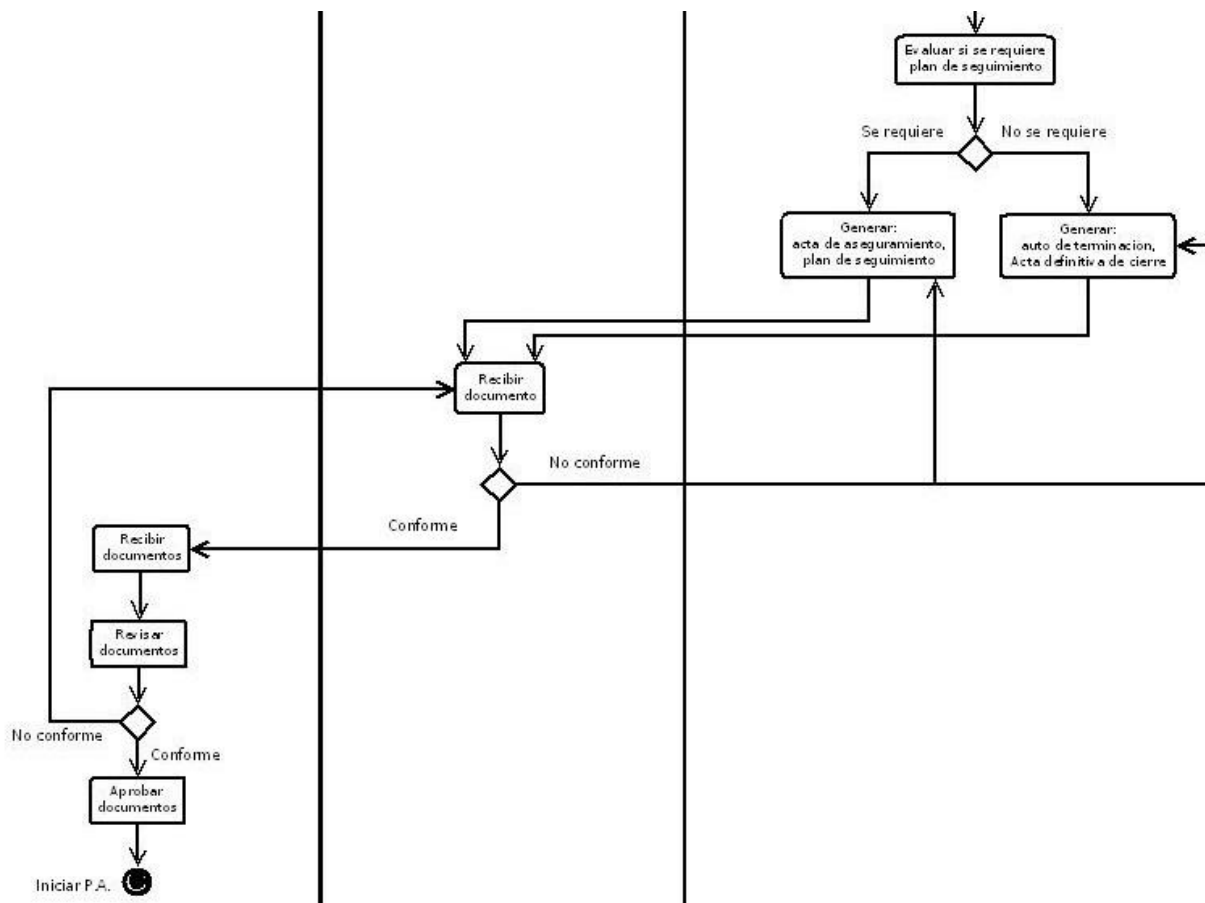


Figura 20.9: Diagrama de Flujo – Etapa Sustanciación (I)

Etapa Procedimiento Administrativo (Inicialización)

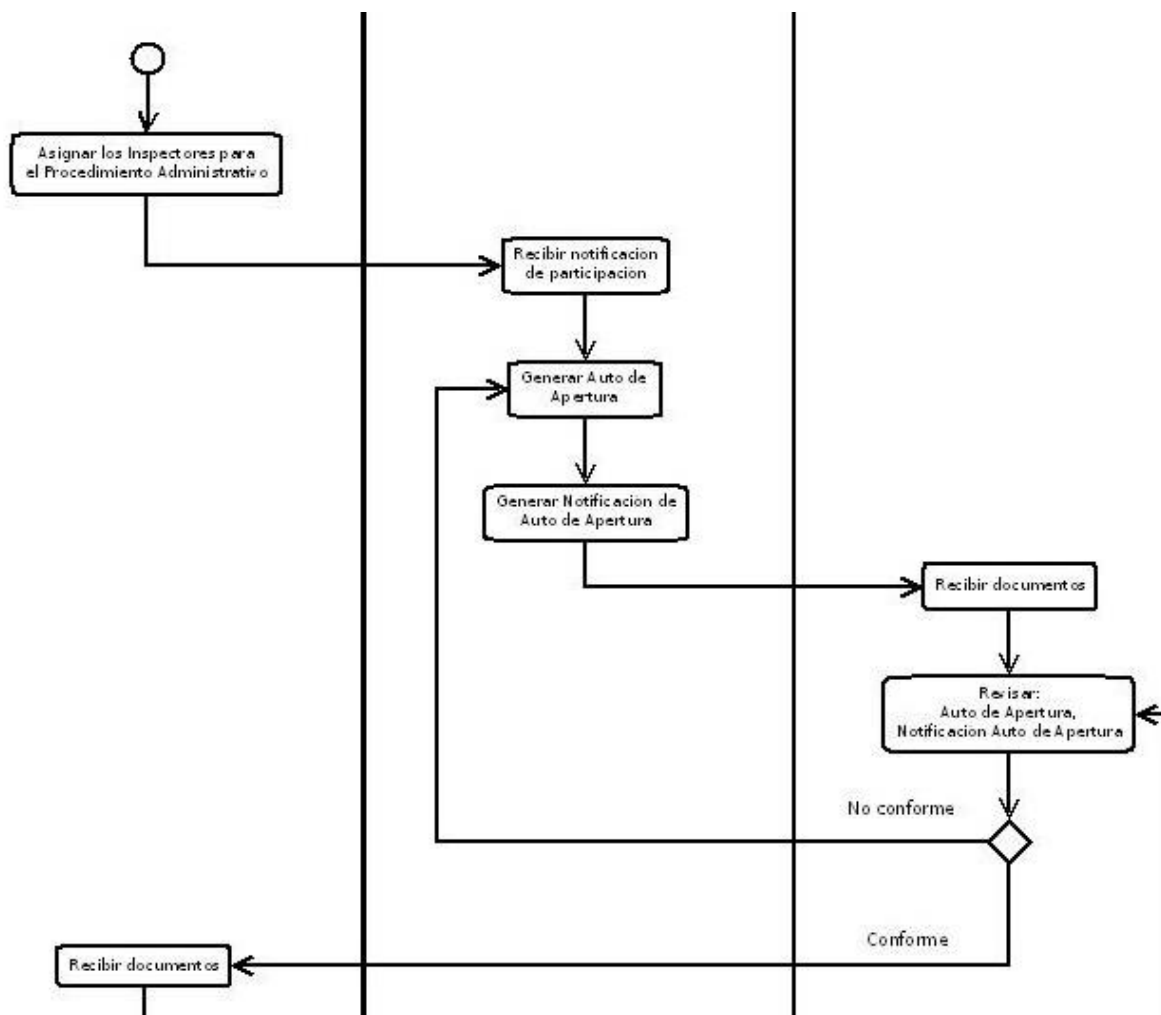


Figura 21.1: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Inicialización (A)

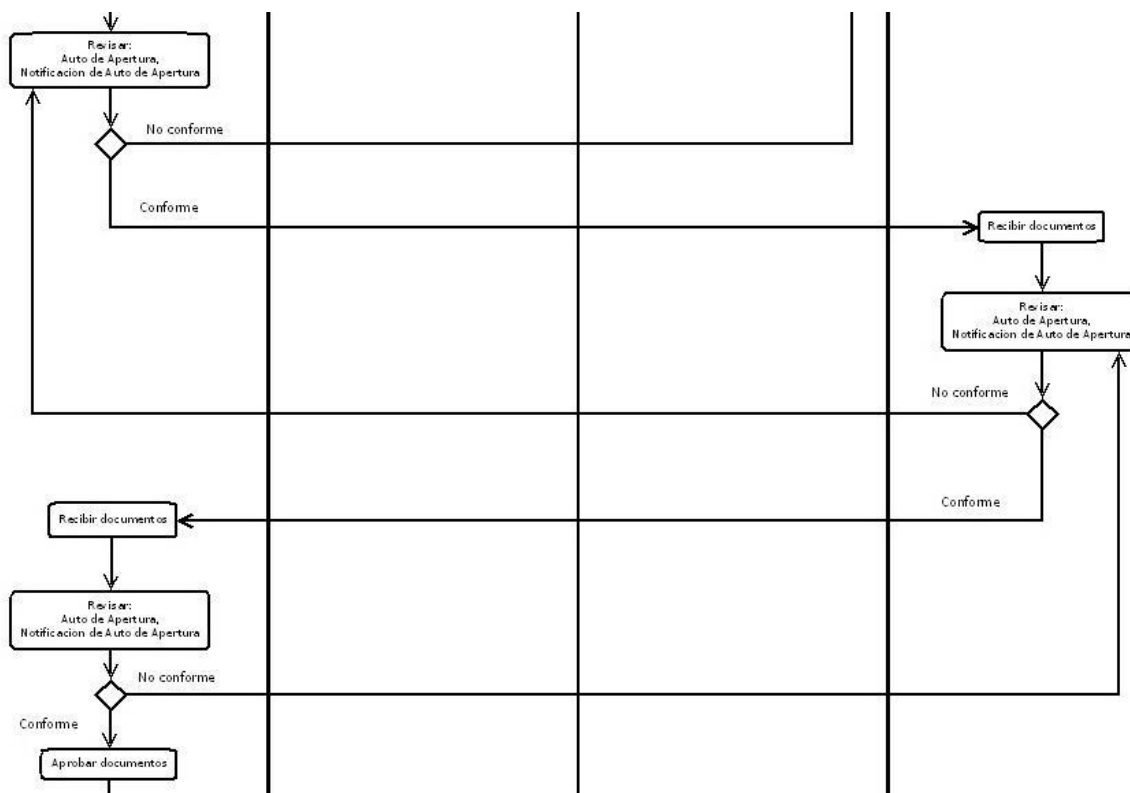


Figura 21.2: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Inicialización (B)

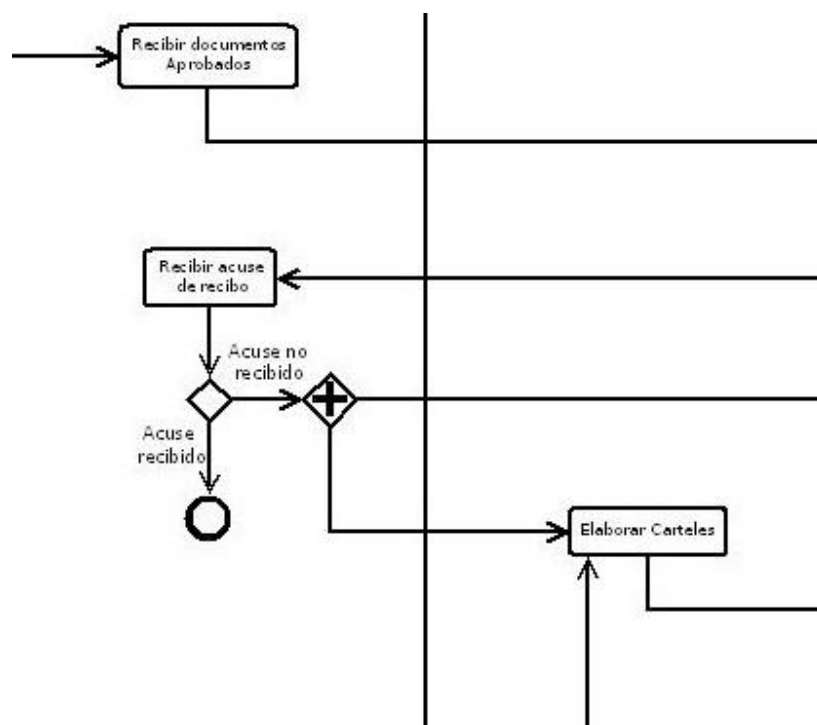


Figura 21.3: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Inicialización (C)

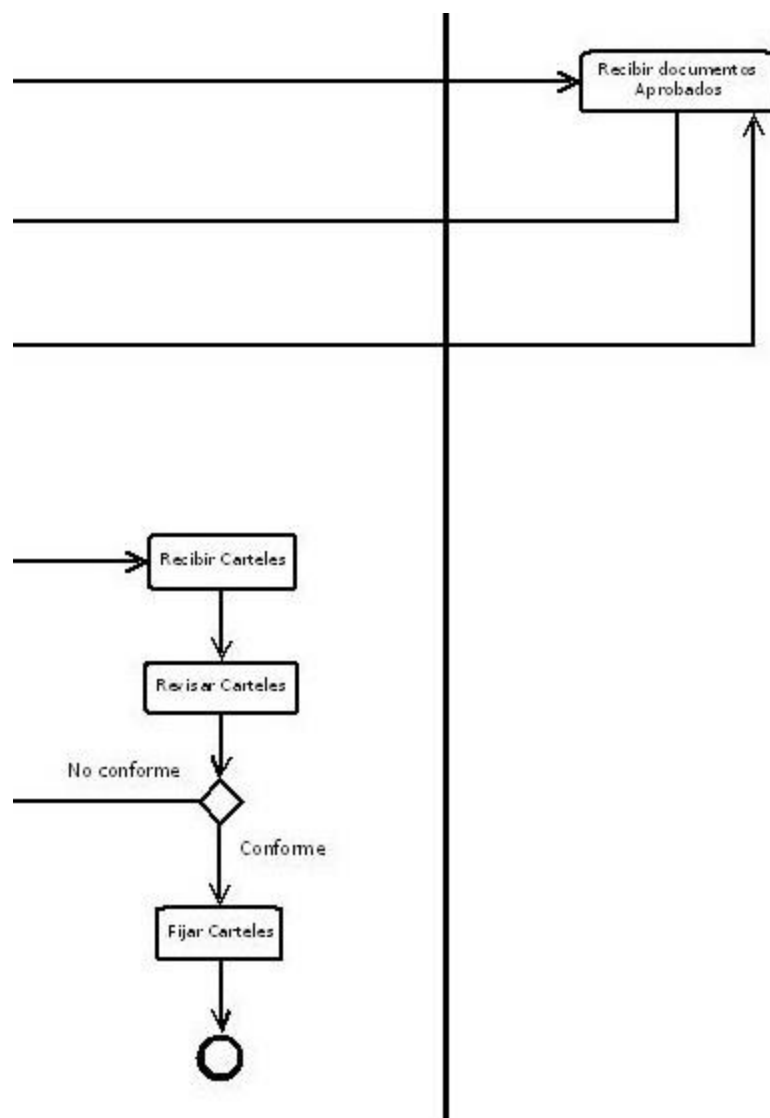


Figura 21.3: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Inicialización (D)

Etapa Procedimiento Administrativo (Sustanciación)

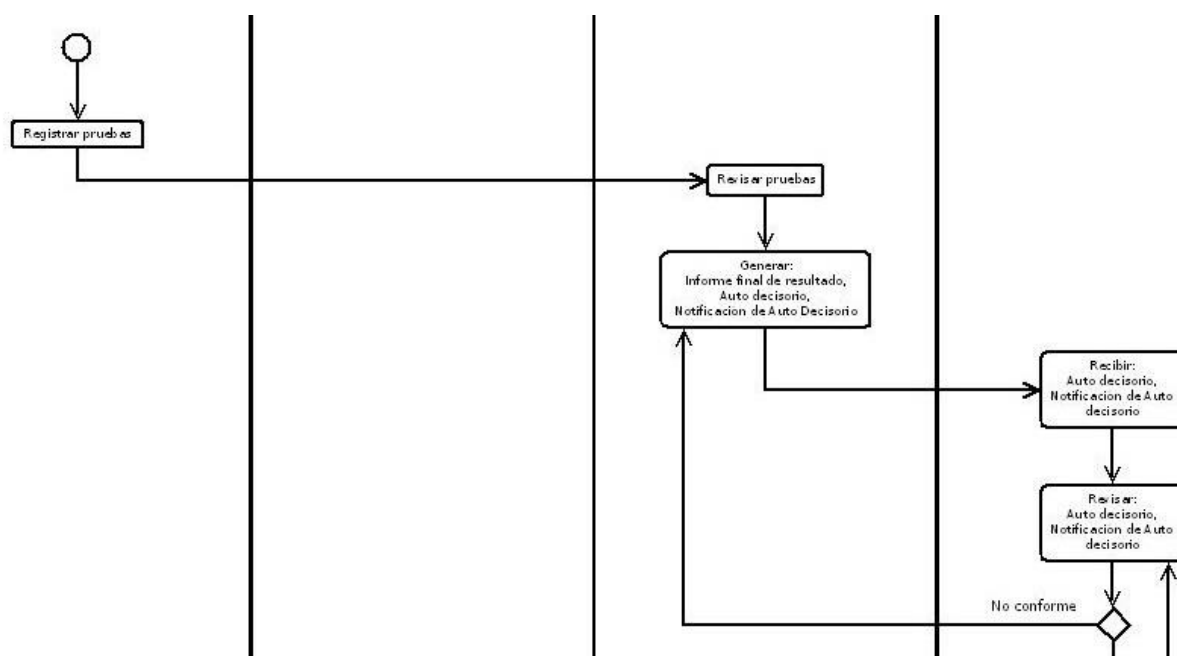


Figura 22.1: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Sustanciación (A)

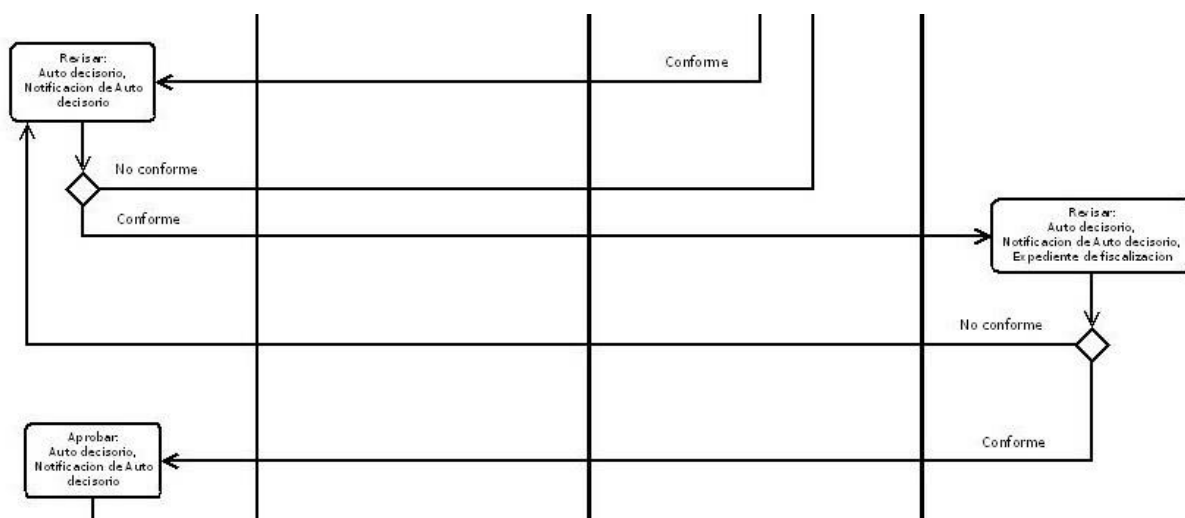


Figura 22.2: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Sustanciación (B)

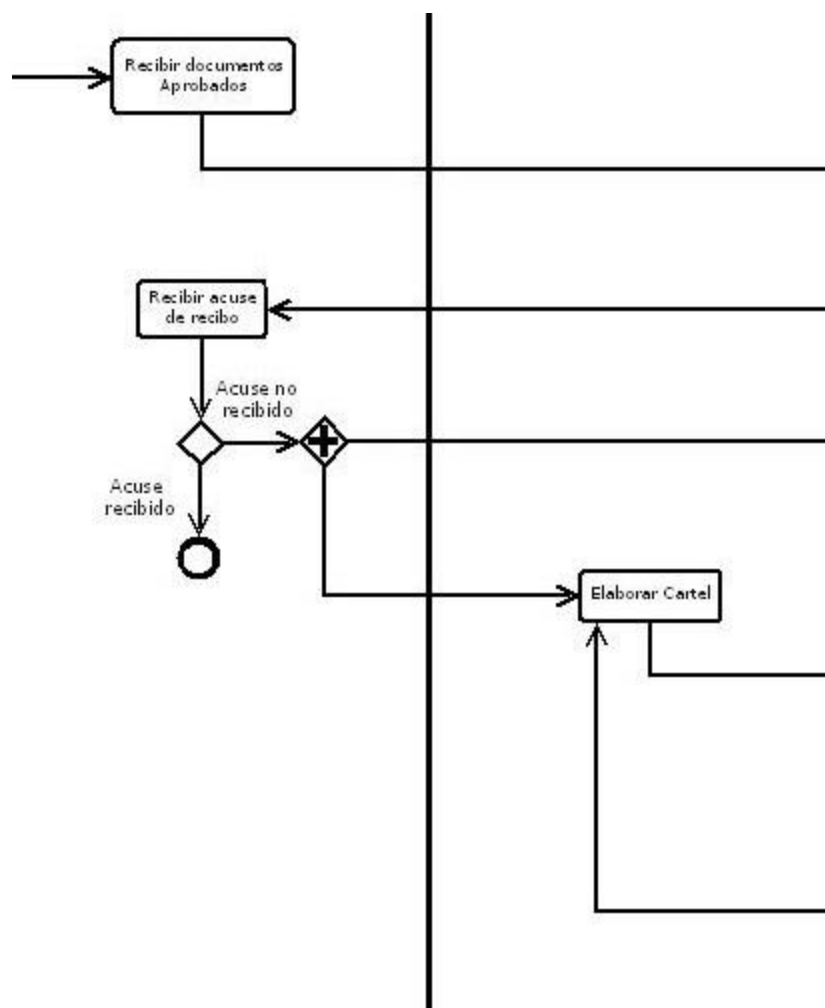


Figura 22.3: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Sustanciación (C)

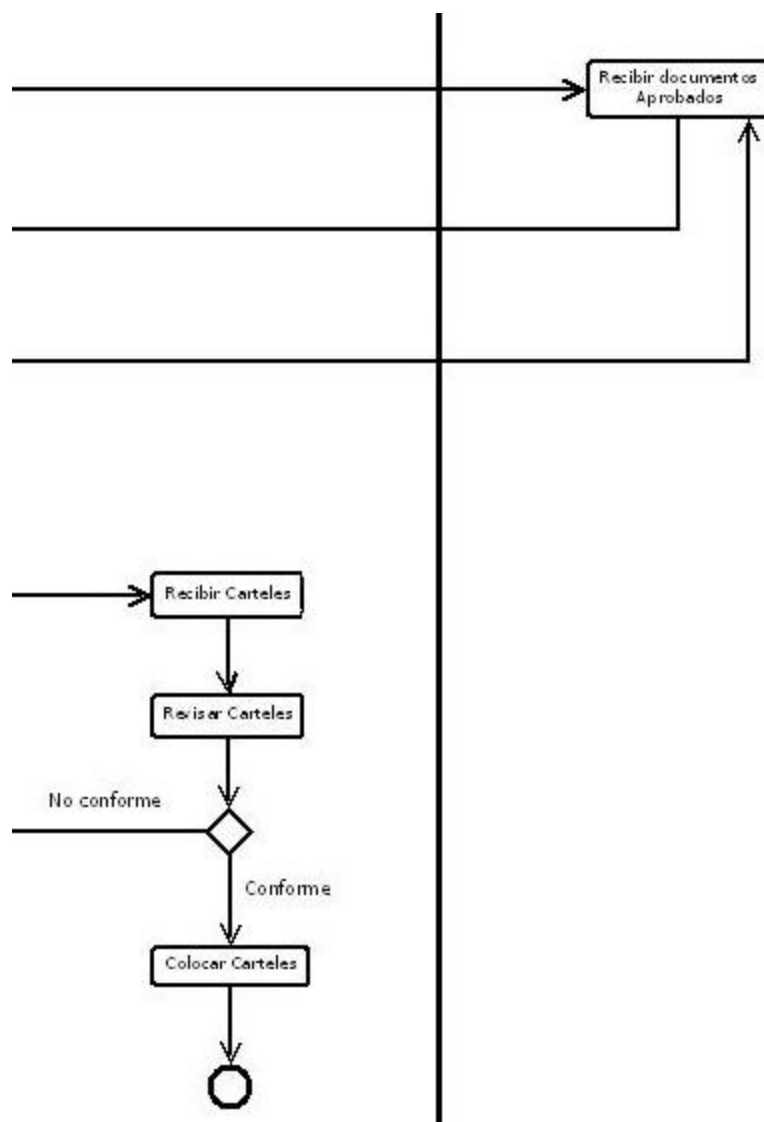


Figura 22.4: Diagrama de Flujo – Etapa Procedimiento Administrativo: Sustanciación (D)

ANEXO 6: Diagramas de procesos de Bonita BPM

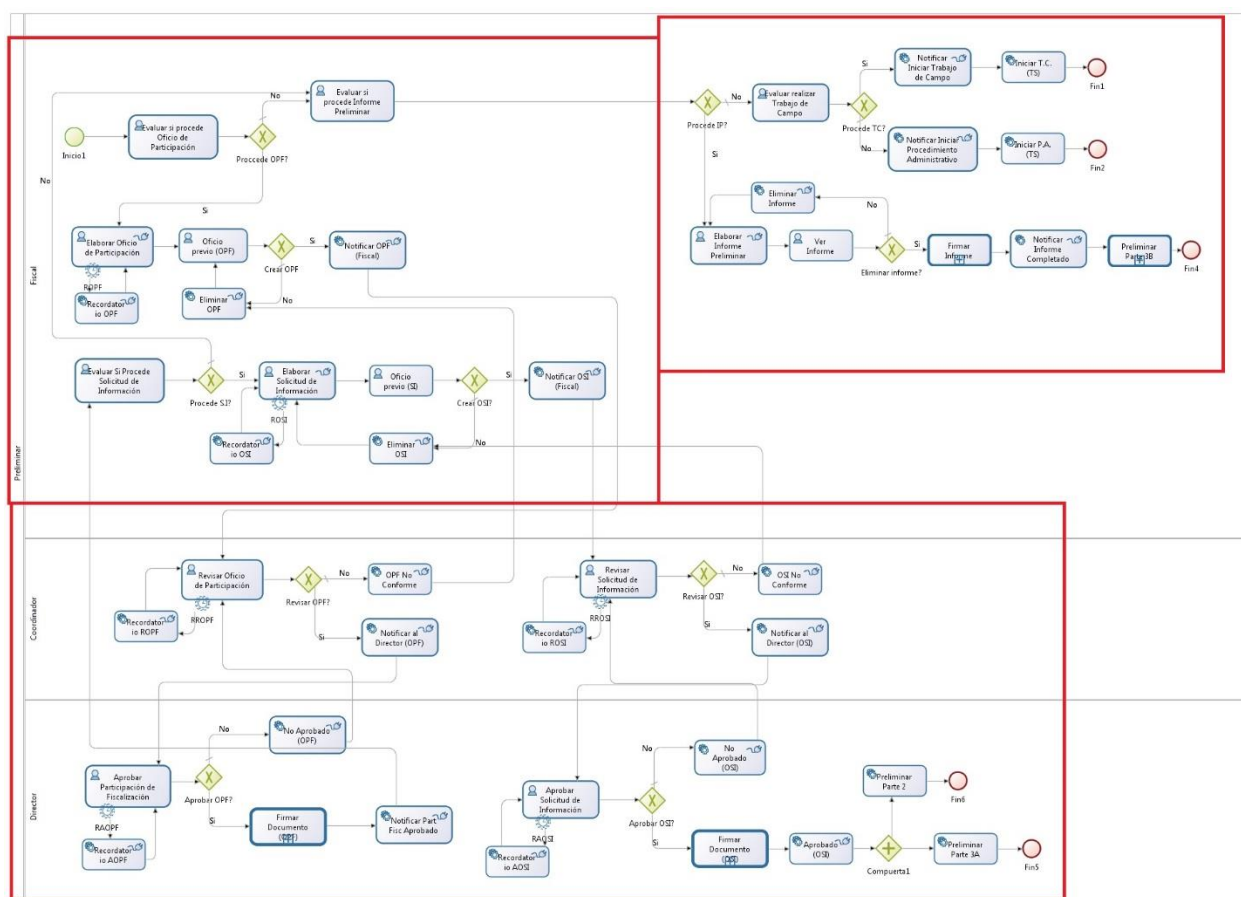


Figura: Diagrama Preliminar (1.33)

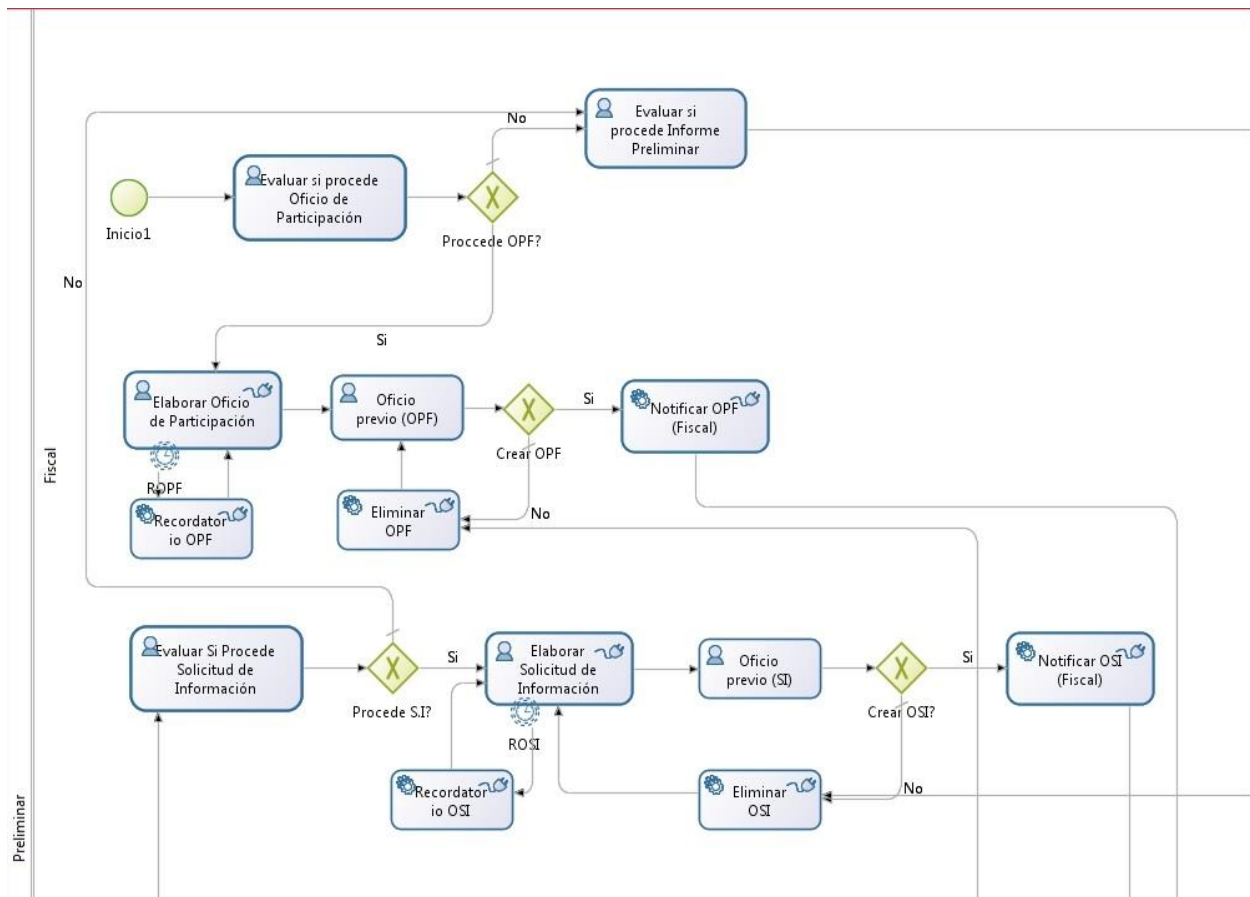


Figura: Diagrama Preliminar (1.33 - A)

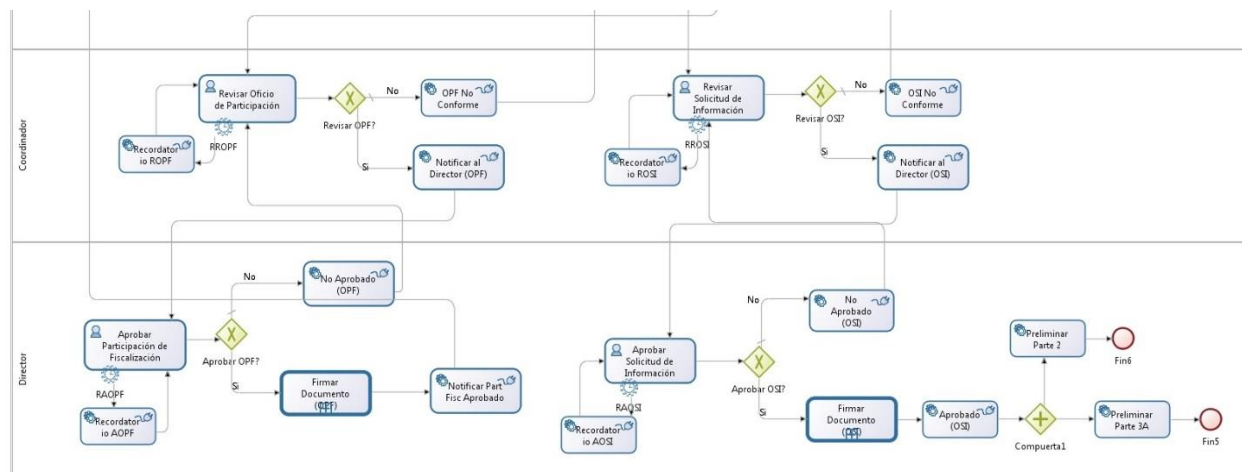


Figura: Diagrama Preliminar (1.33 - B)

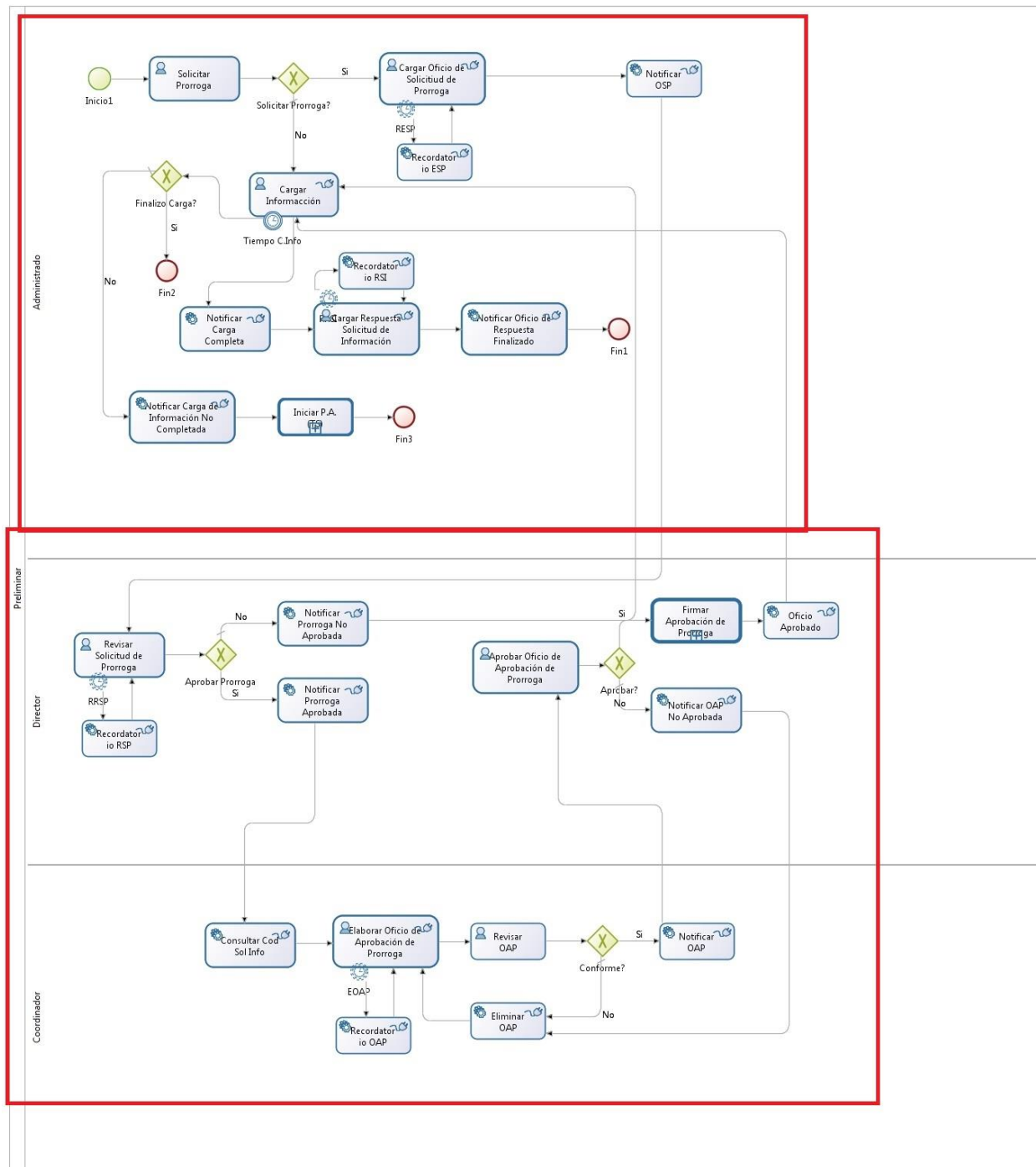


Figura: Diagrama Preliminar (2.4)

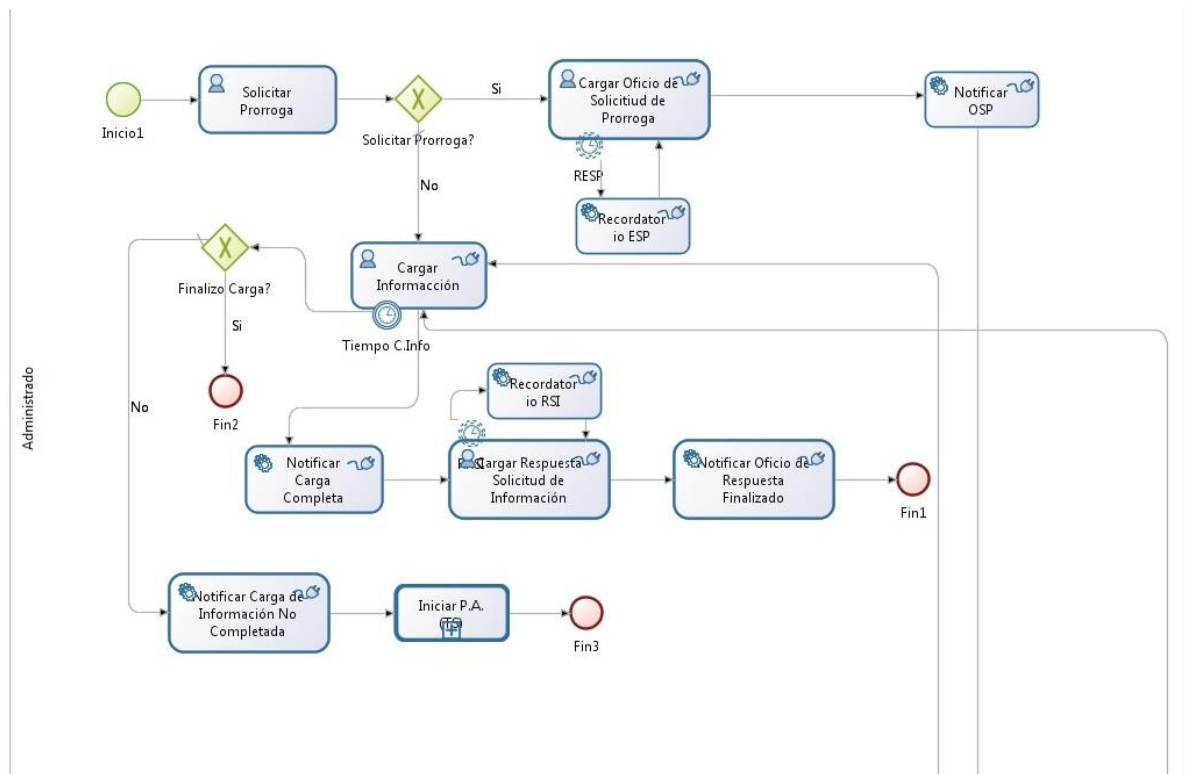


Figura: Diagrama Preliminar (2.4 - A)

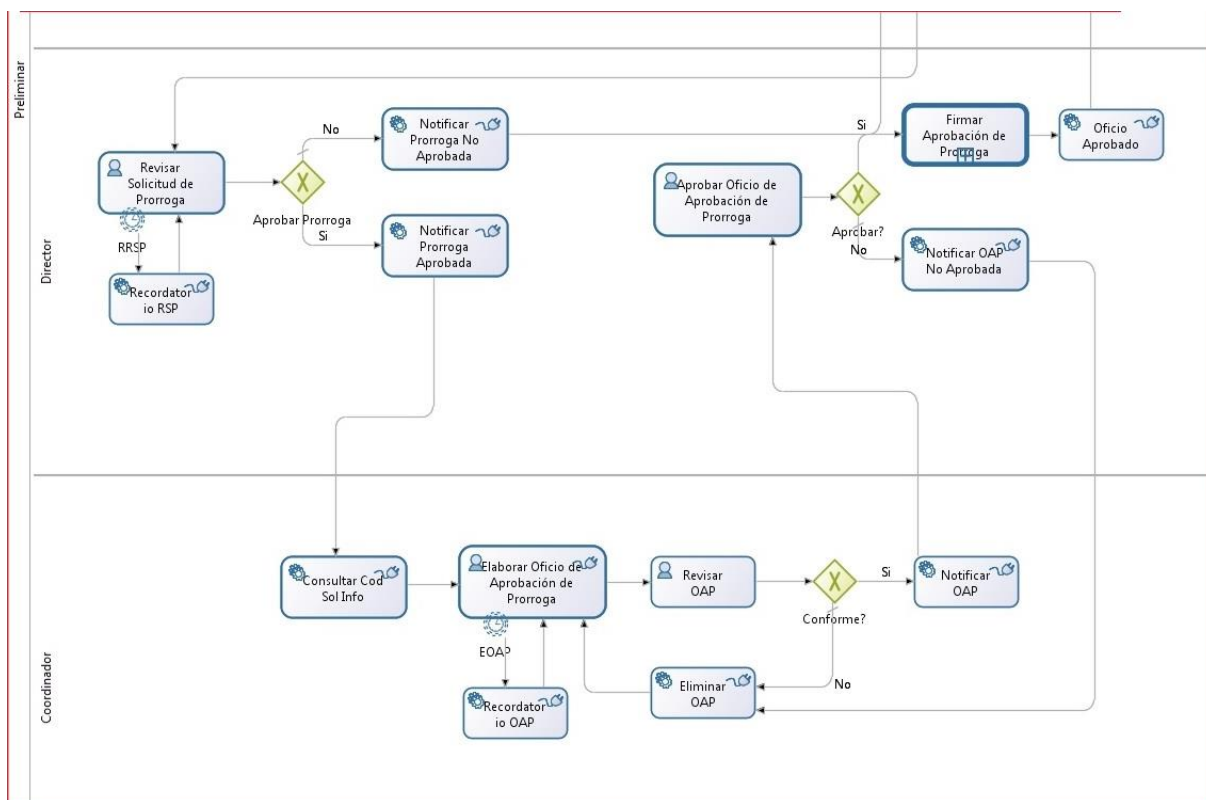


Figura: Diagrama Preliminar (2.4 - B)

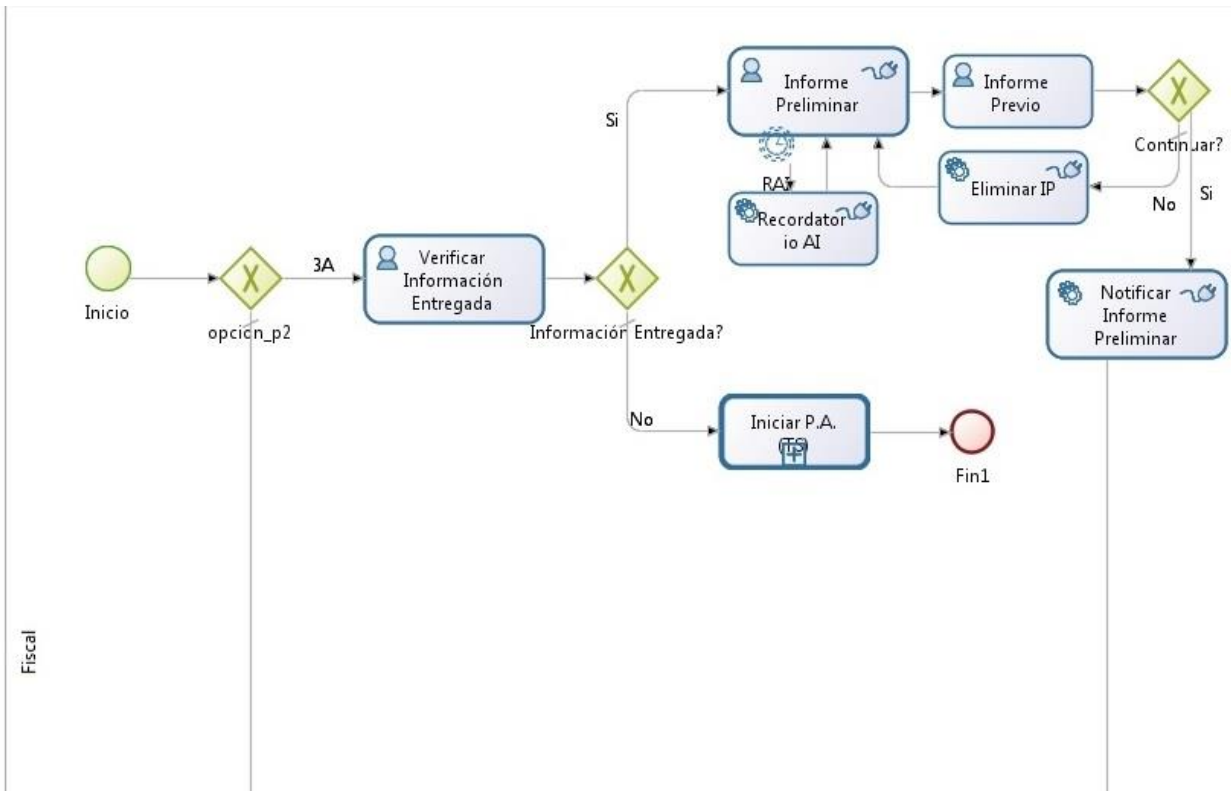


Figura: Diagrama Preliminar (3.4 - A)

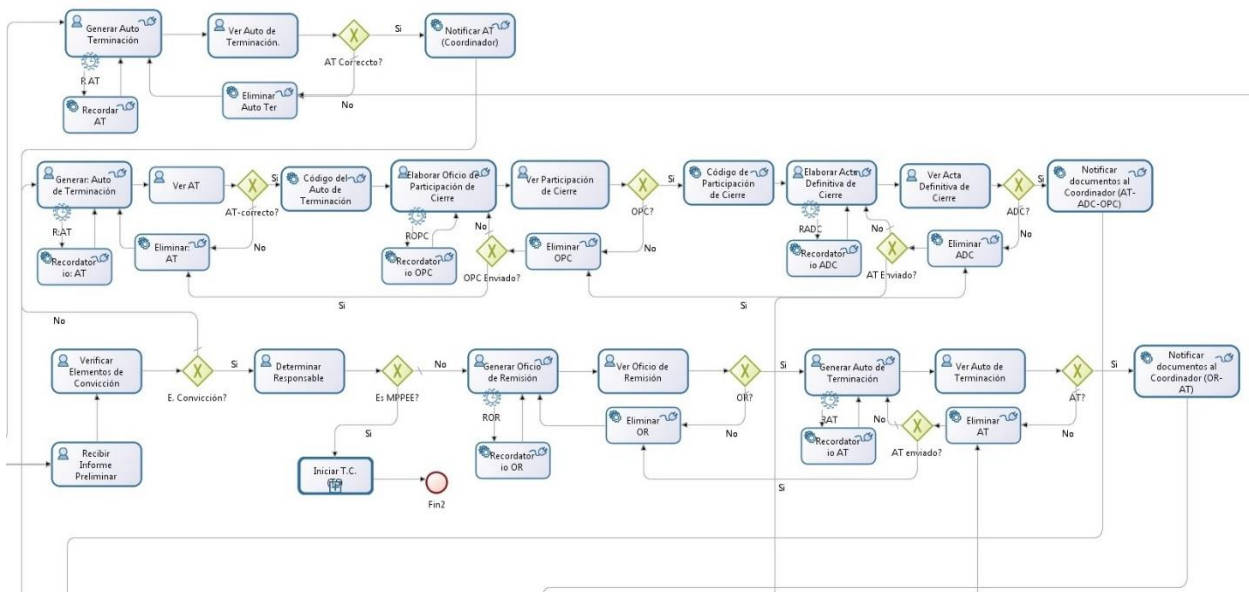


Figura: Diagrama Preliminar (3.4 - B)

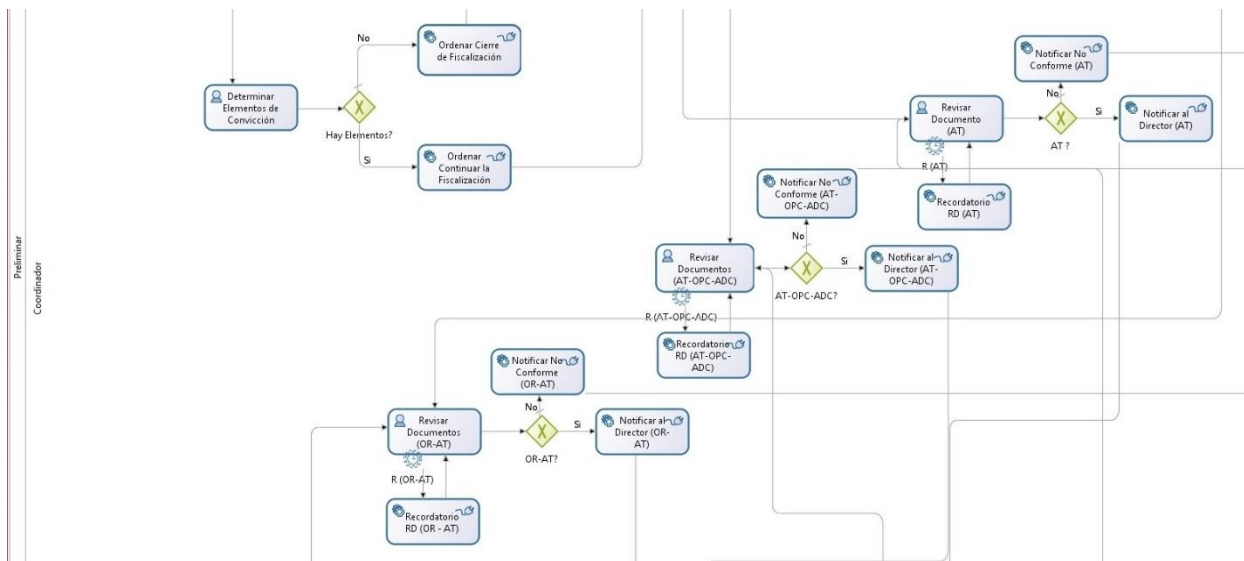


Figura: Diagrama Preliminar (3.4 - C)

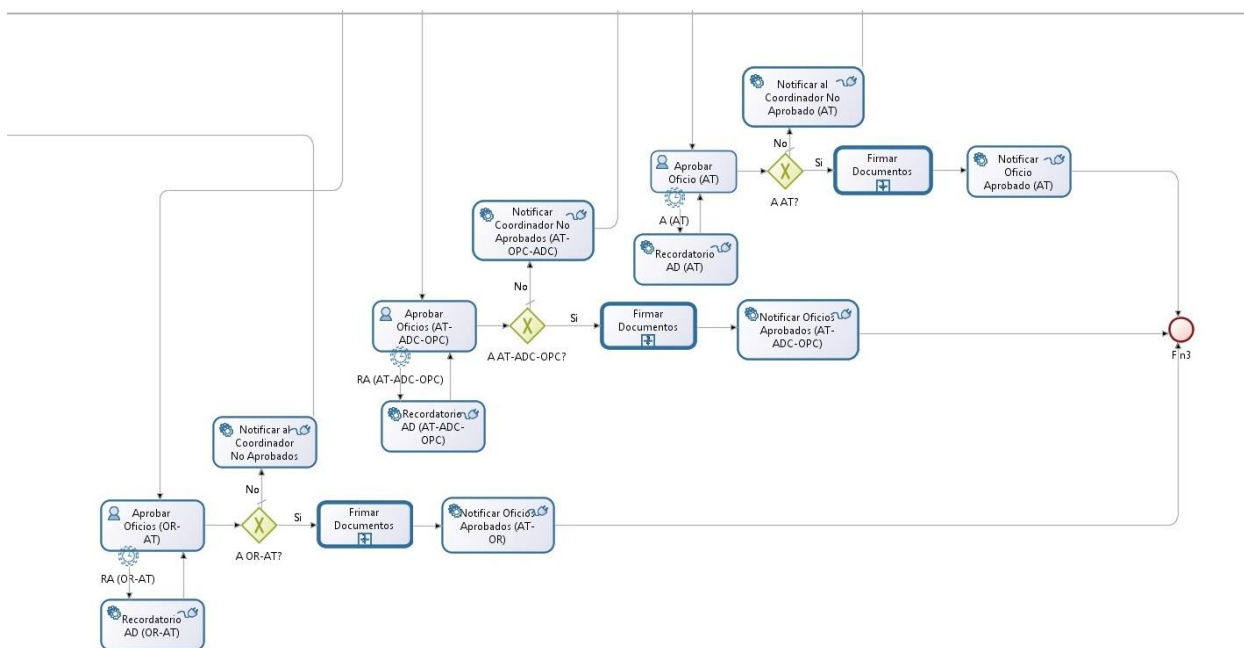


Figura: Diagrama Preliminar (3.4 - D)

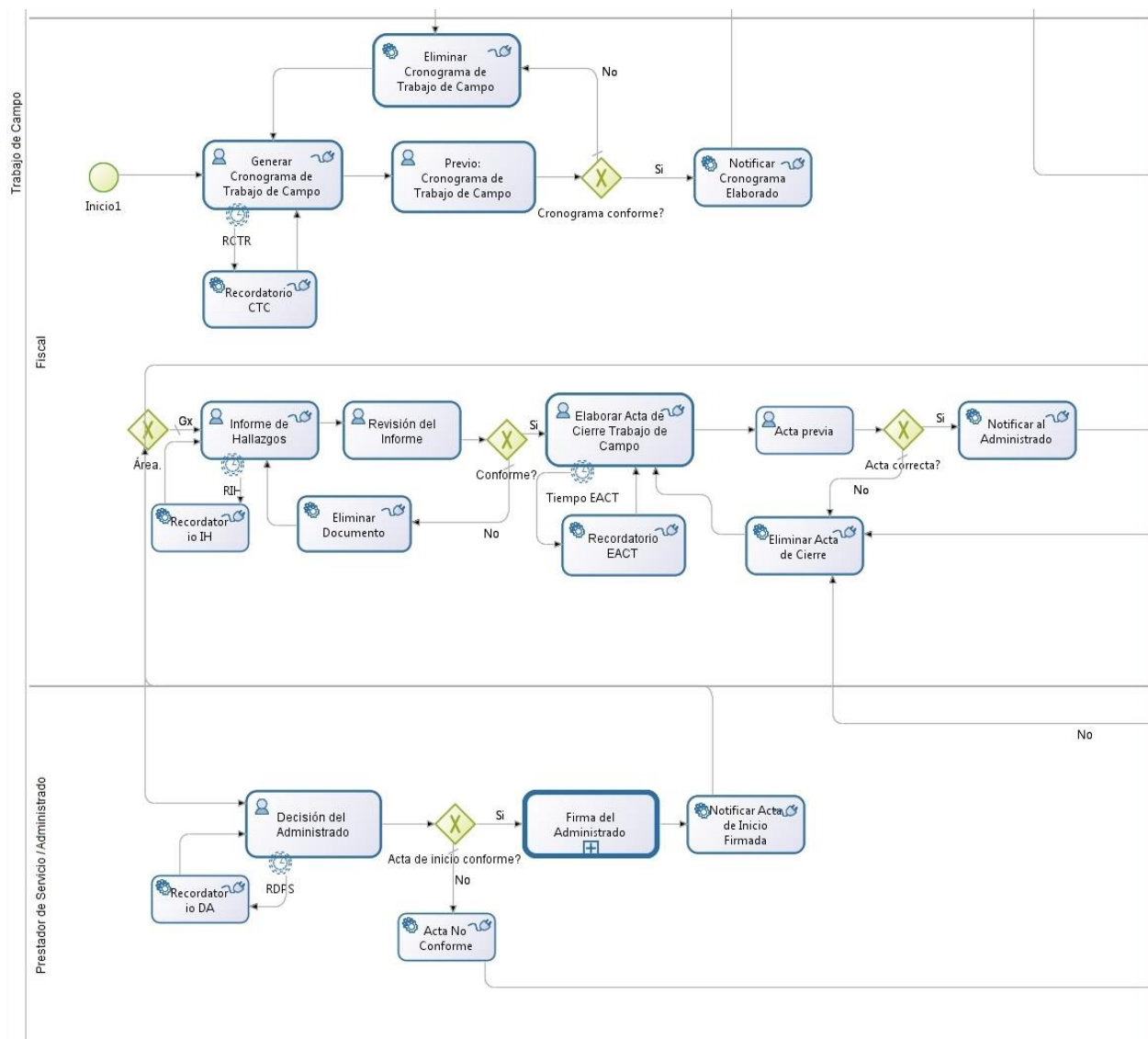


Figura: Diagrama Trabajo de Campo (1.3 - A)

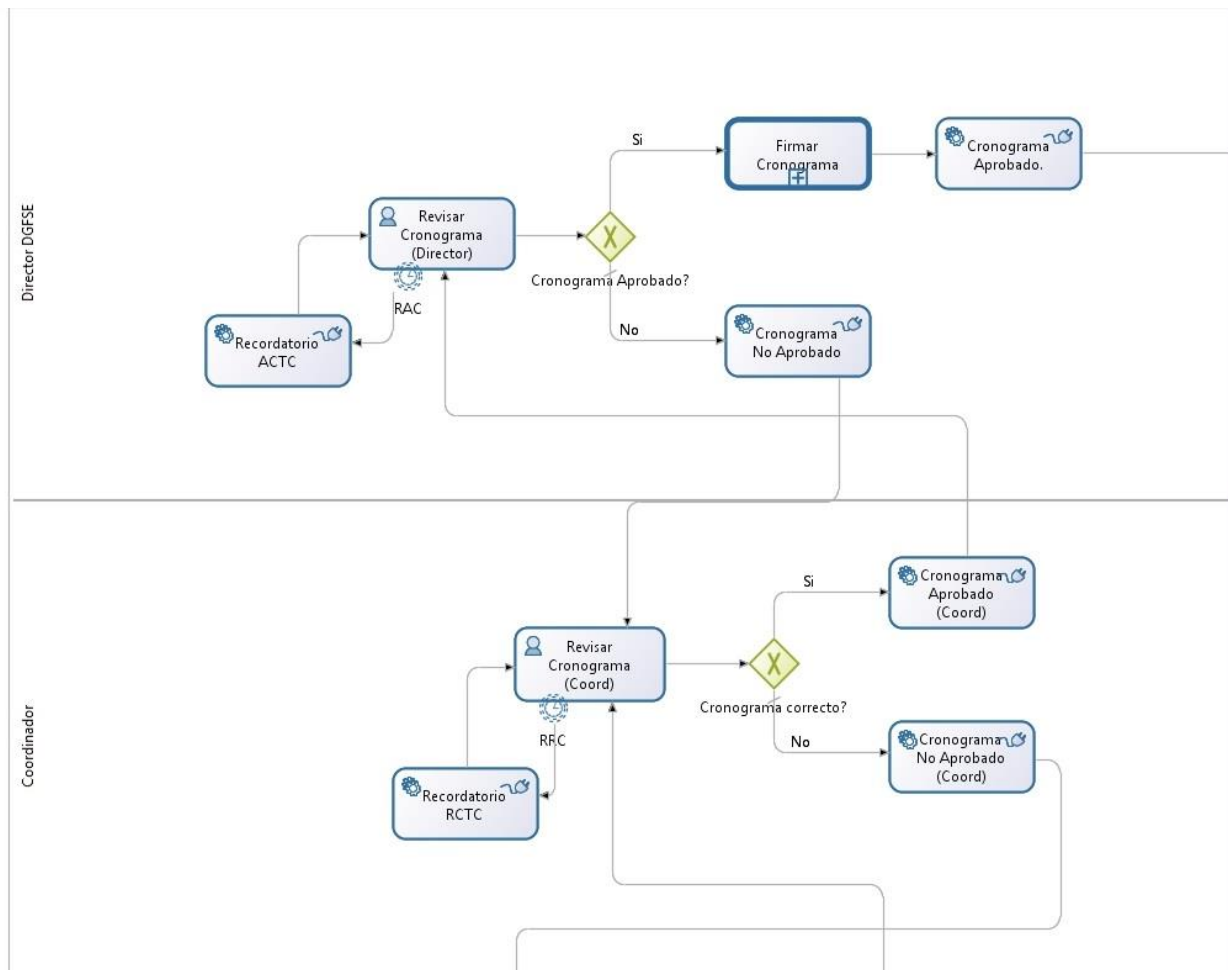


Figura: Diagrama Trabajo de Campo (1.3 - B)

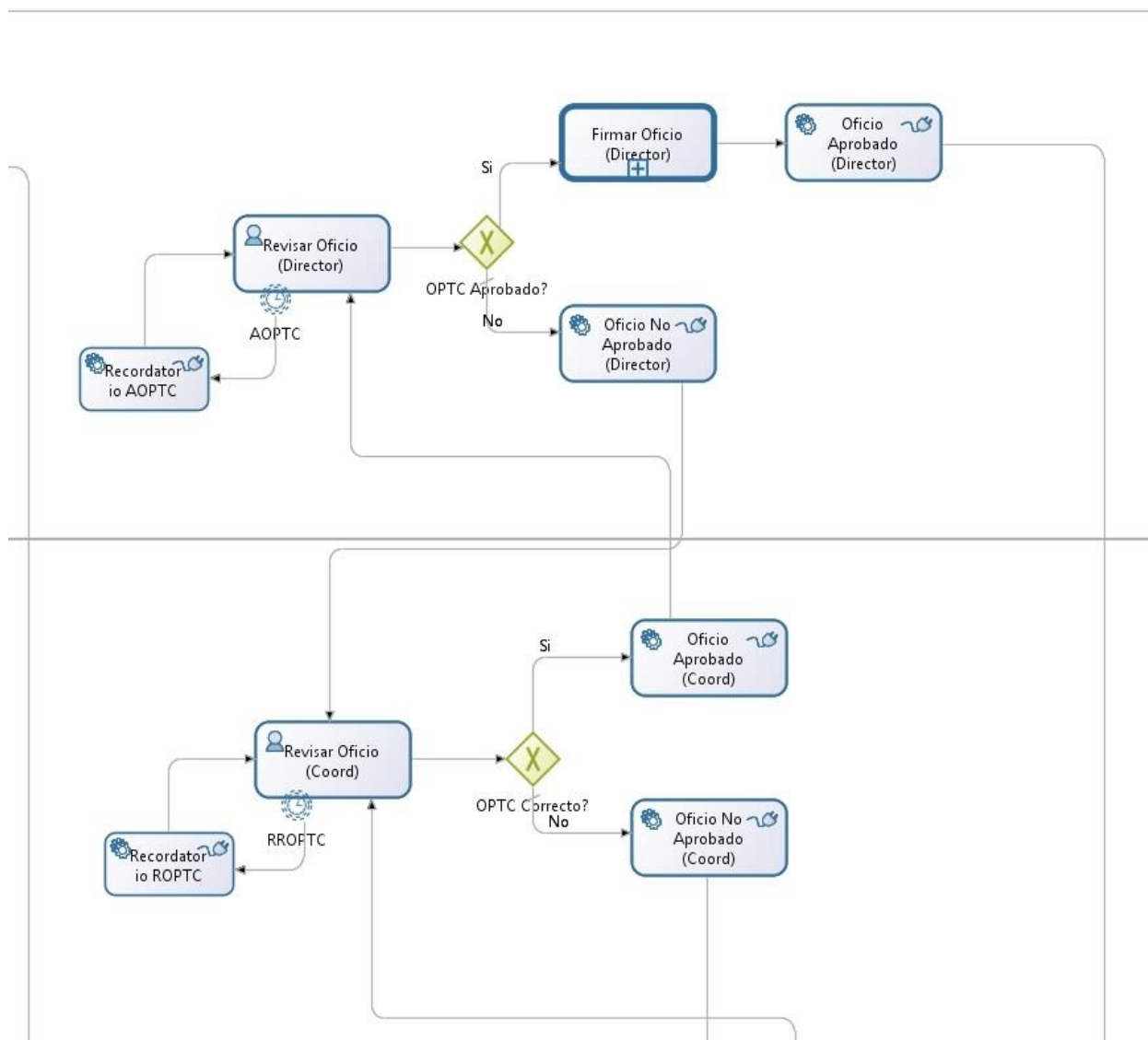


Figura: Diagrama Trabajo de Campo (1.3 - C)

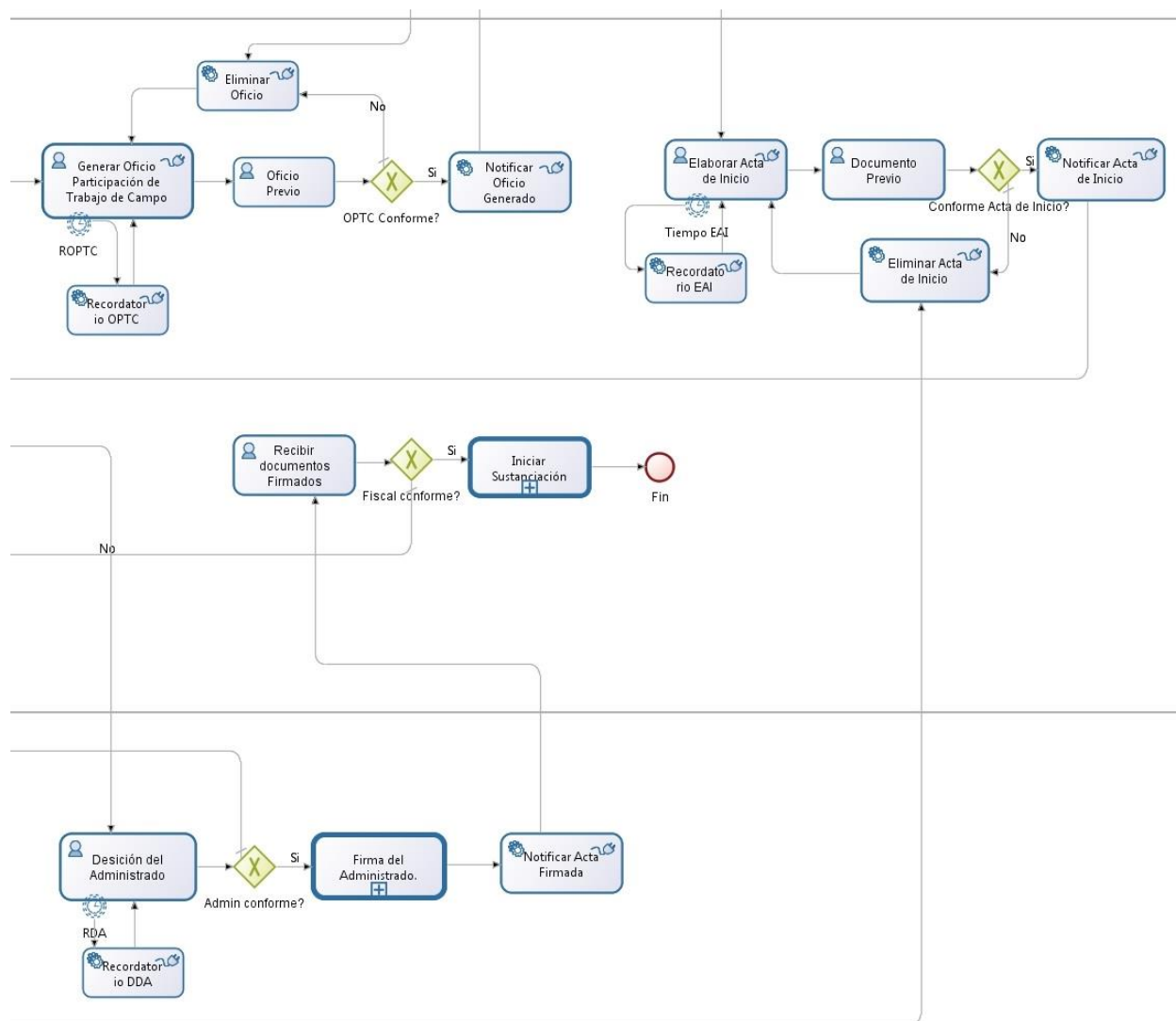


Figura: Diagrama Trabajo de Campo (1.3 - D)

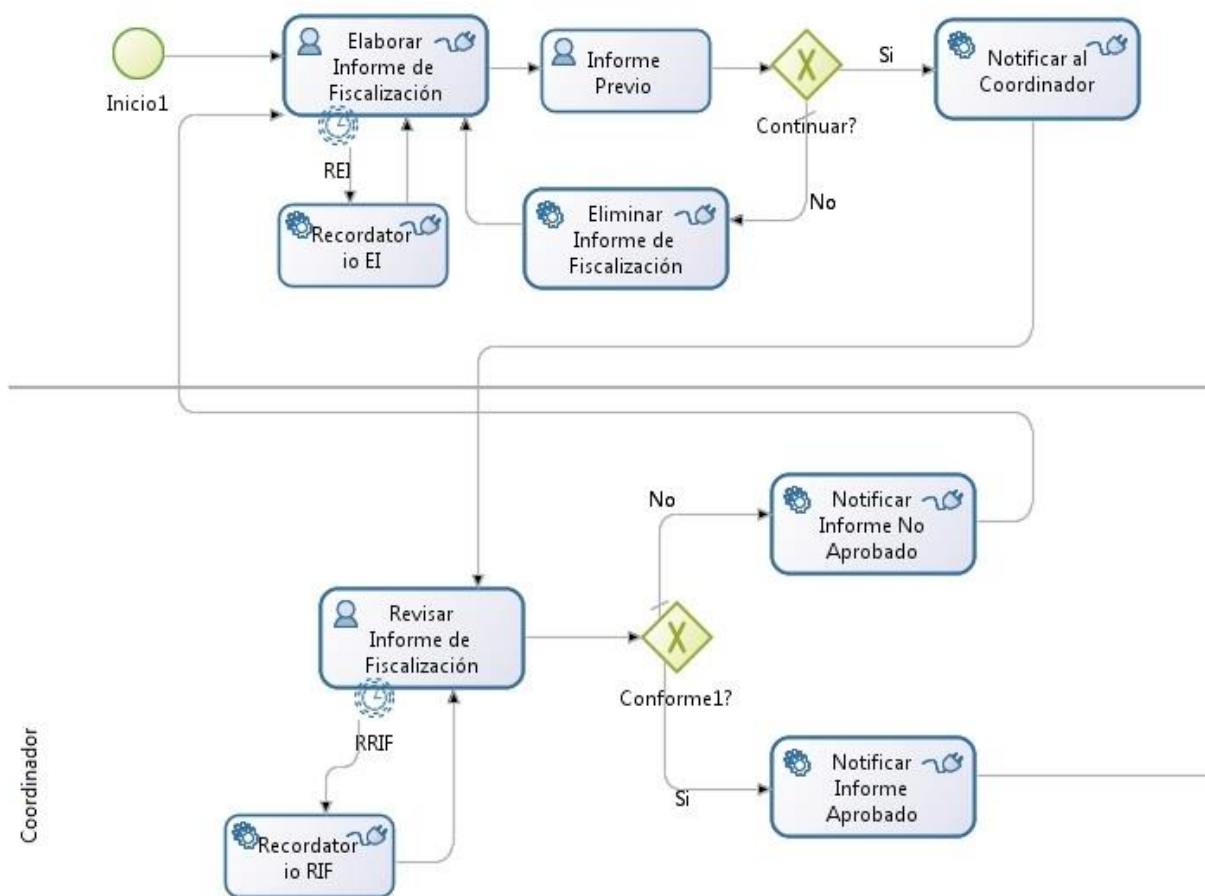


Figura: Diagrama Sustanciación (1.7 - A)

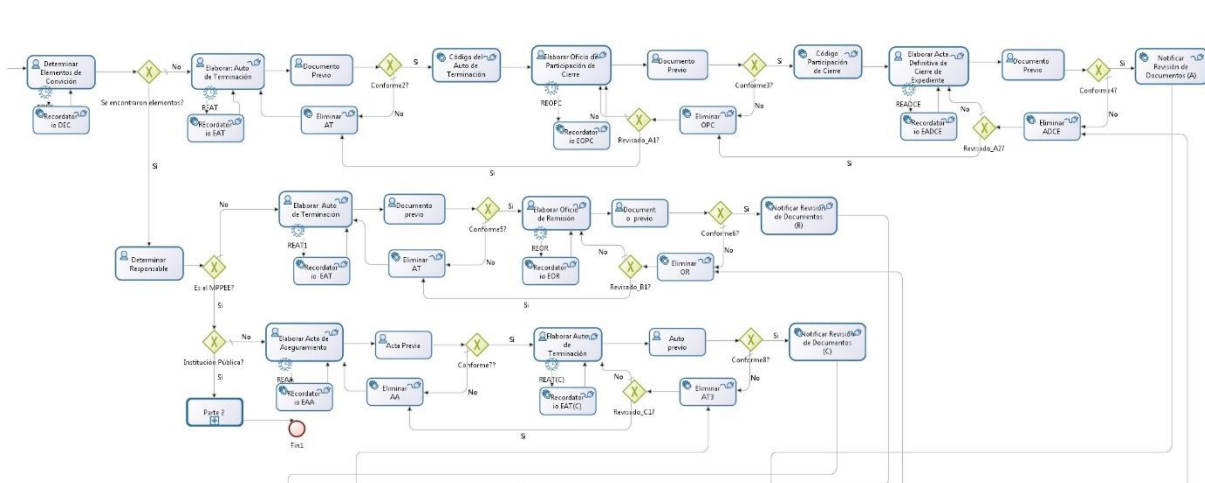


Figura: Diagrama Sustanciación (1.7 - B)

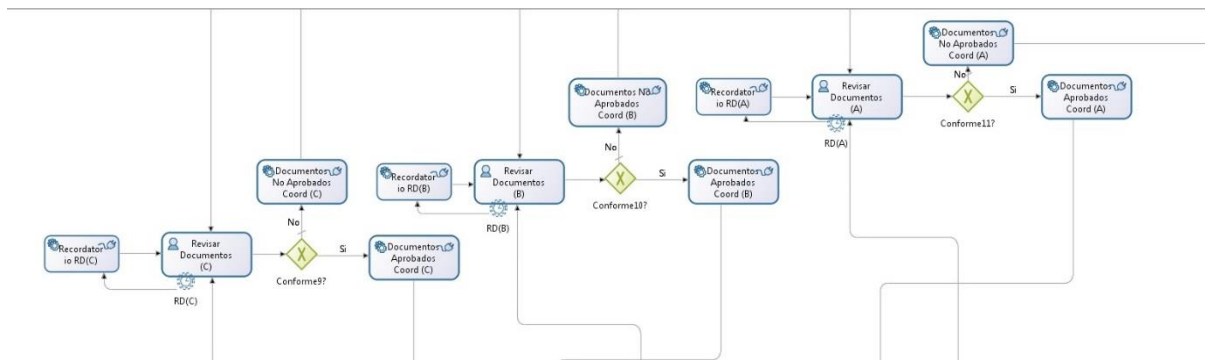


Figura: Diagrama Sustanciación (1.7 - C)

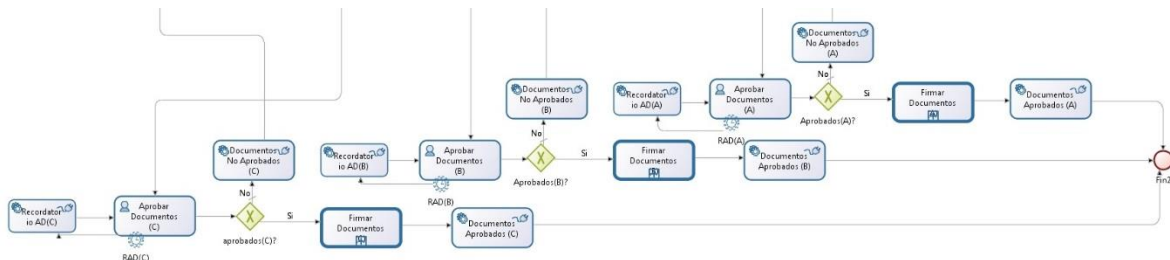


Figura: Diagrama Sustanciación (1.7 - D)

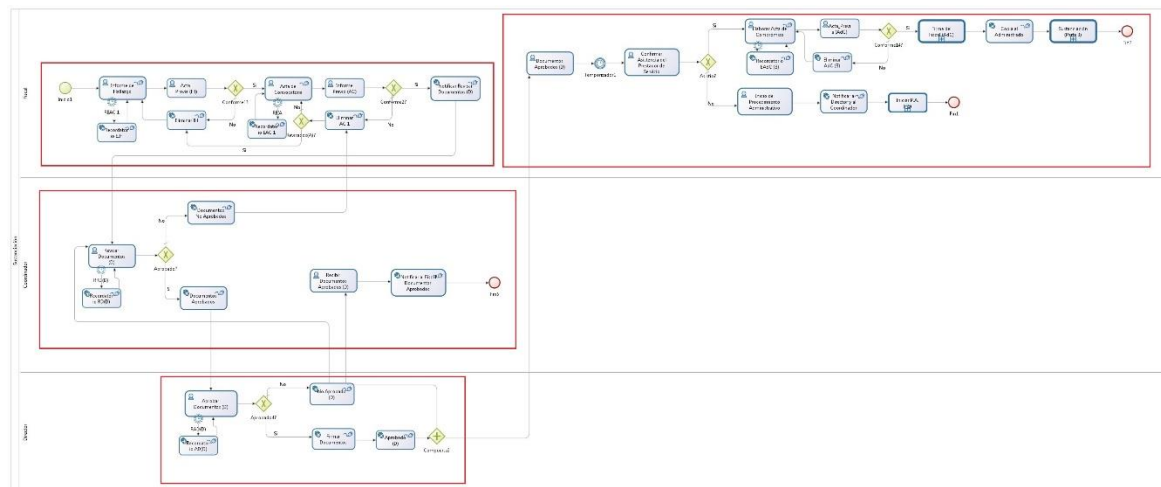


Figura: Diagrama Sustanciación (2.6)

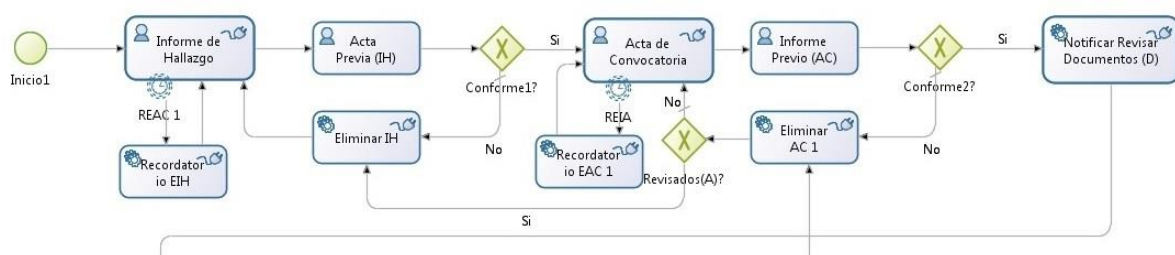


Figura: Diagrama Sustanciación (2.6 - A)

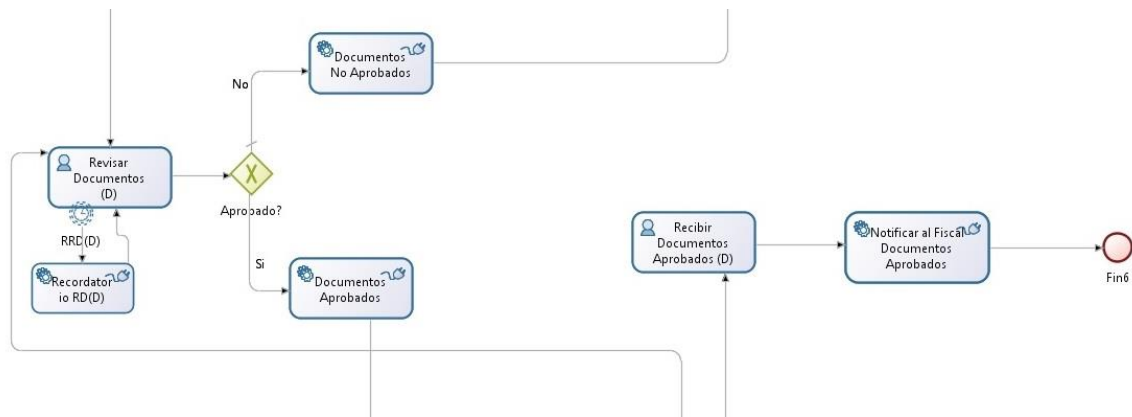


Figura: Diagrama Sustanciación (2.6 - B)

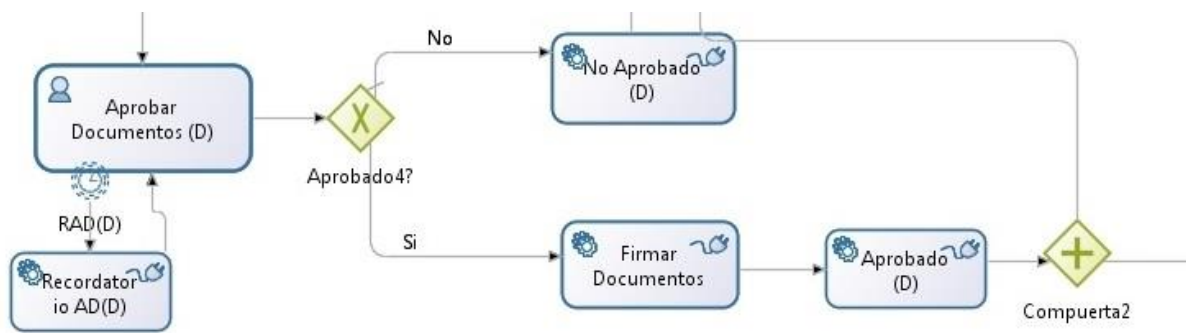


Figura: Diagrama Sustanciación (2.6 - C)

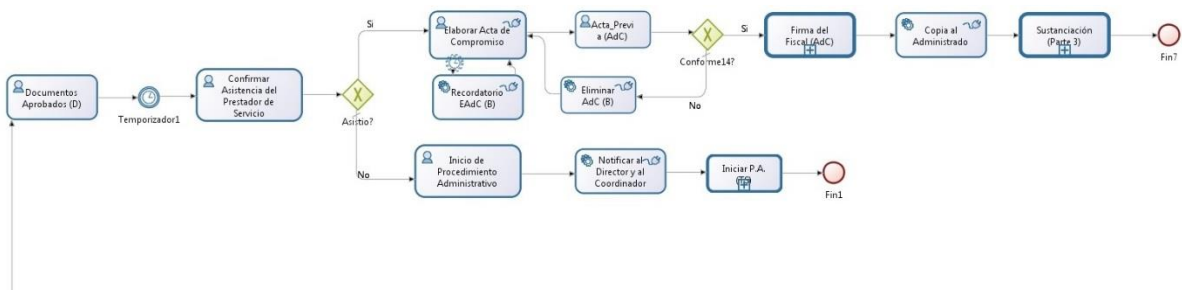


Figura: Diagrama Sustanciación (2.6 - D)

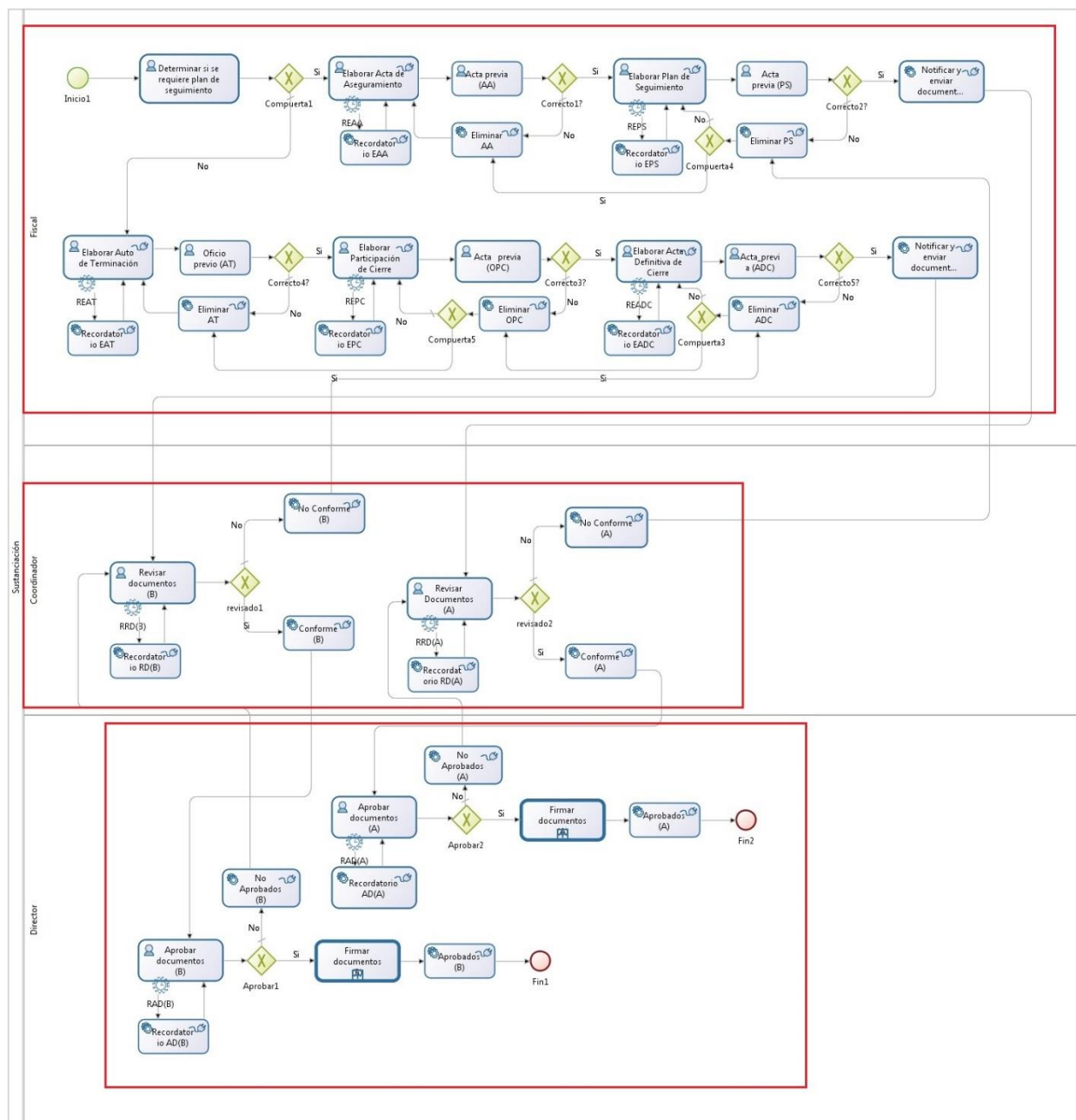


Figura: Diagrama Sustanciación (3.5)

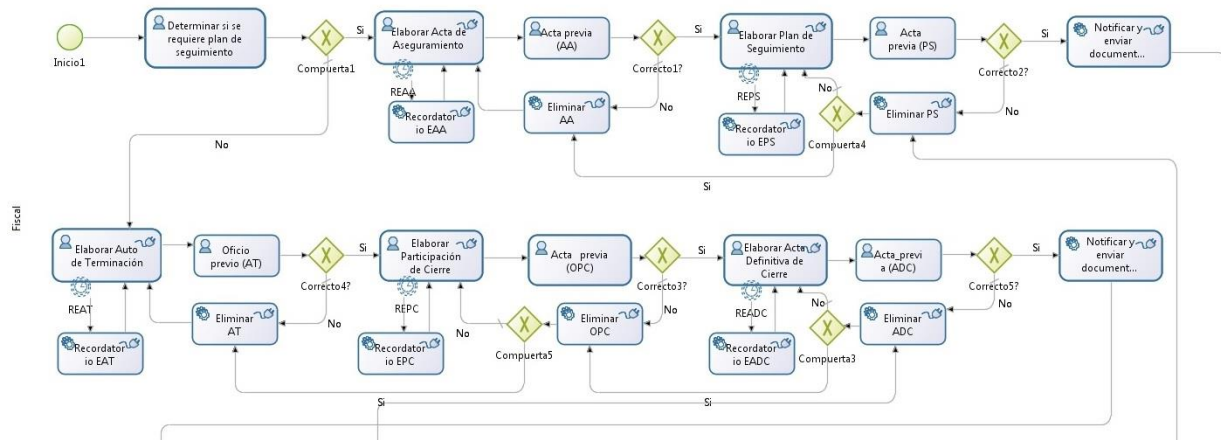


Figura: Diagrama Sustanciación (3.5 - A)

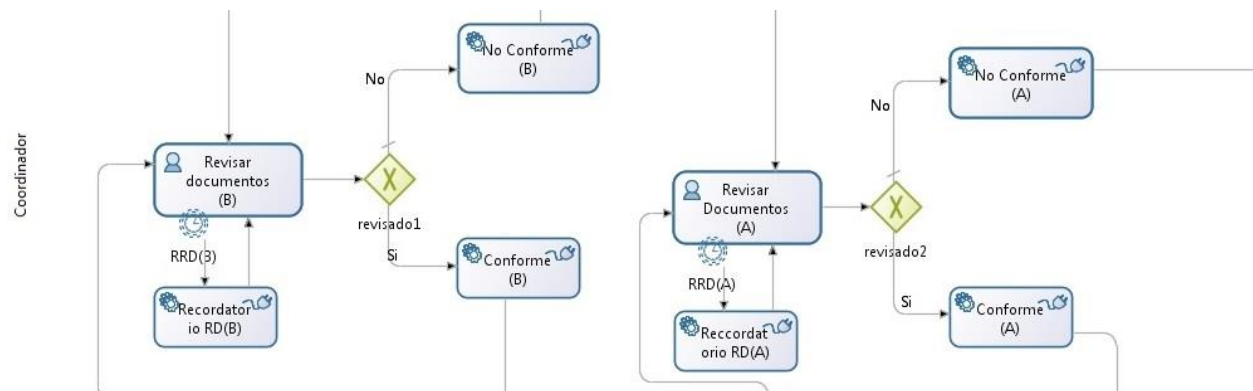


Figura: Diagrama Sustanciación (3.5 - B)

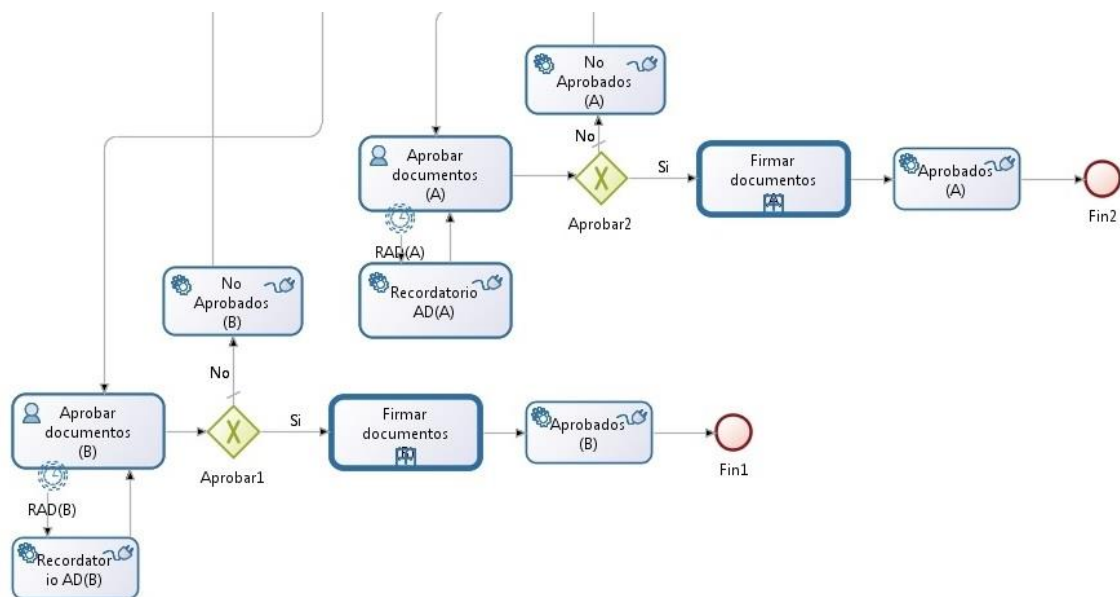


Figura: Diagrama Sustanciación (3.5 - C)

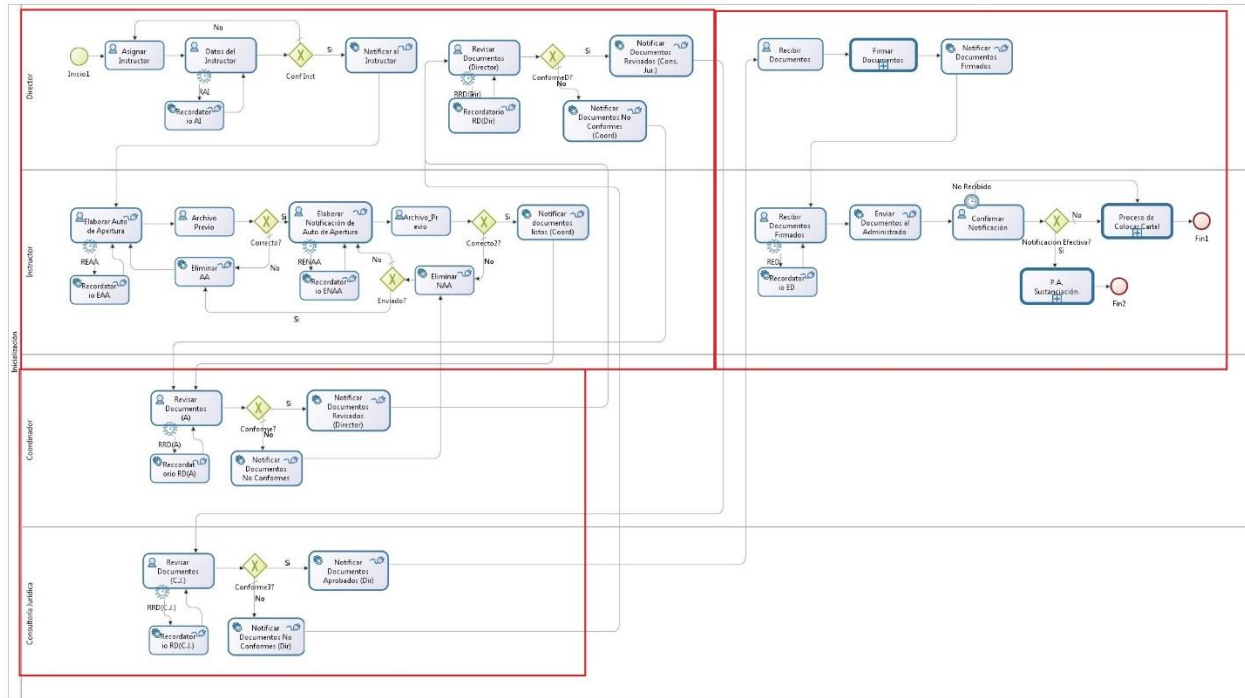


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (1.1.5)

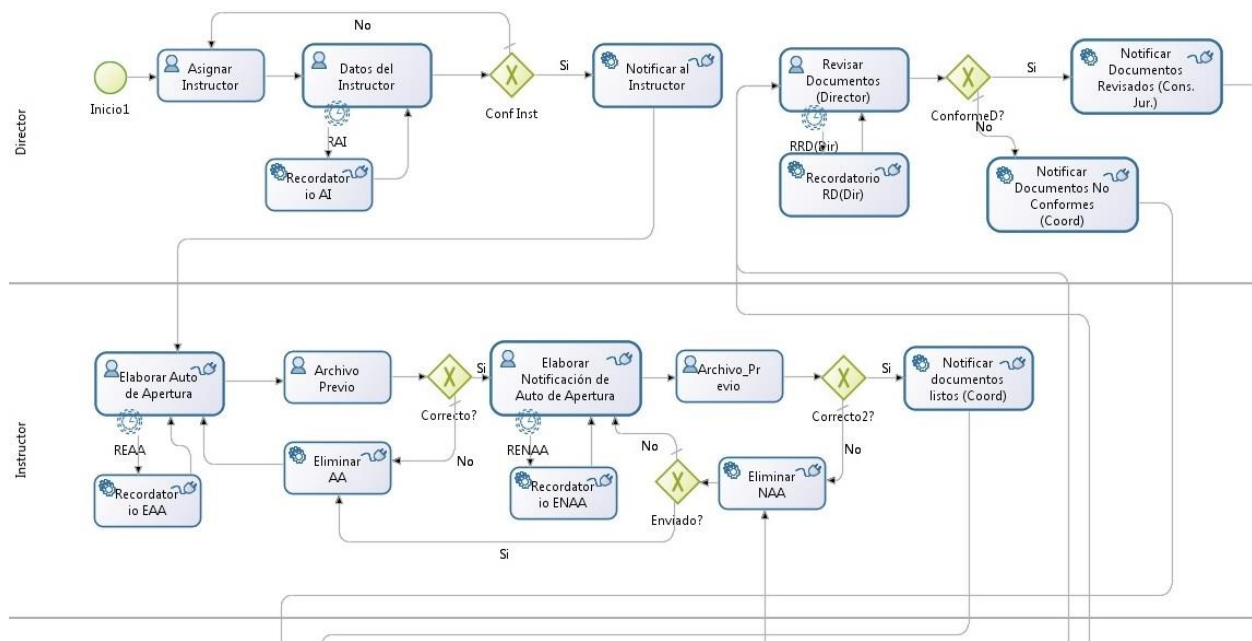


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (1.1.5 - A)

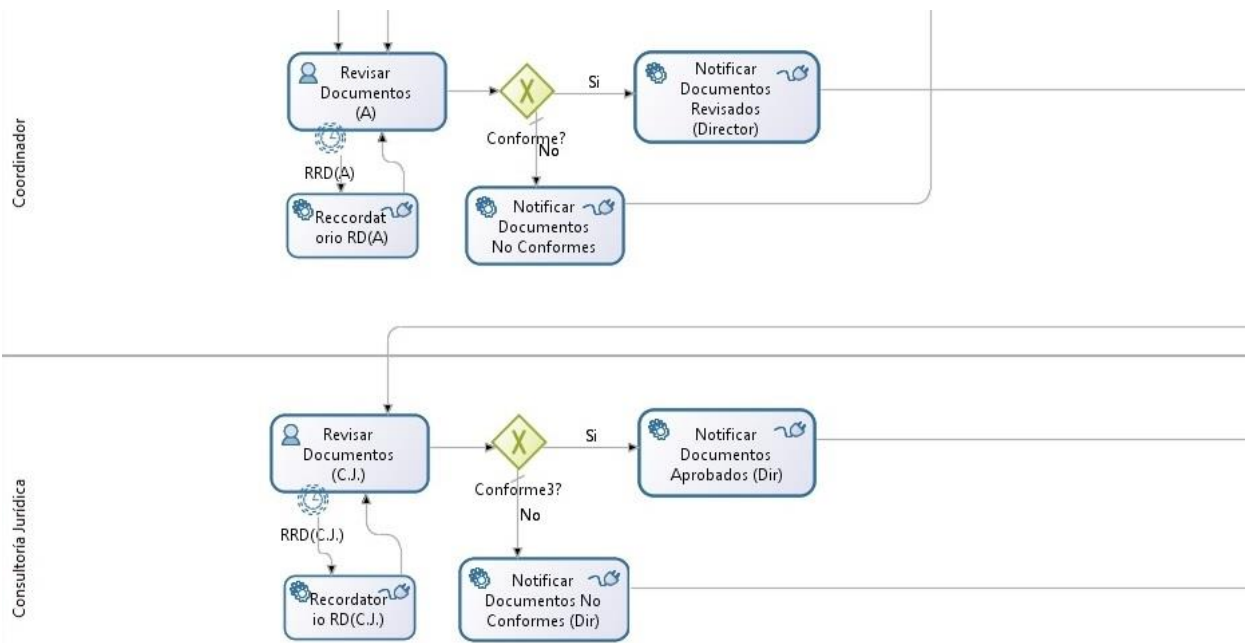


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (1.1.5 - B)

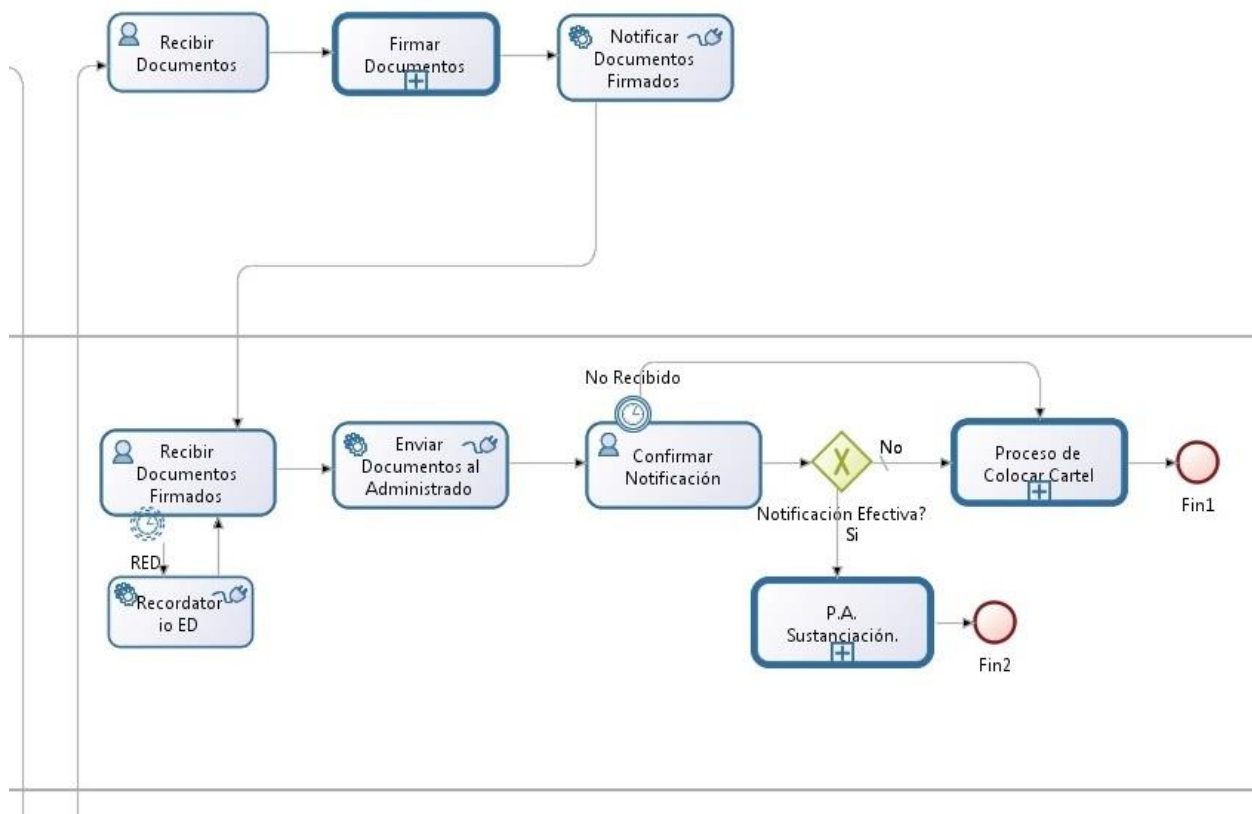


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (1.1.5 - C)

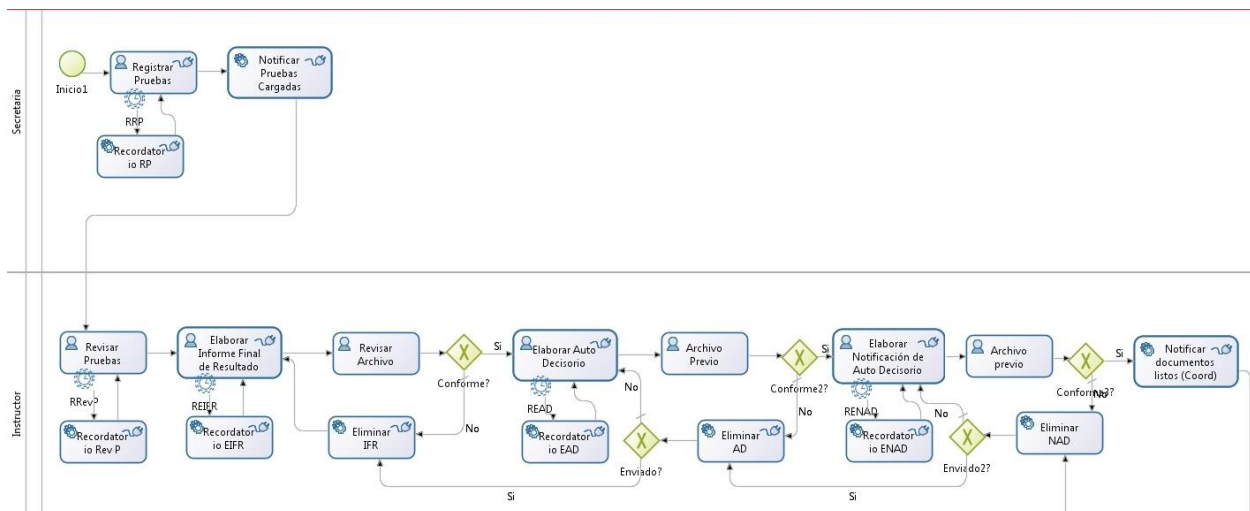


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (2.1.5 - A)

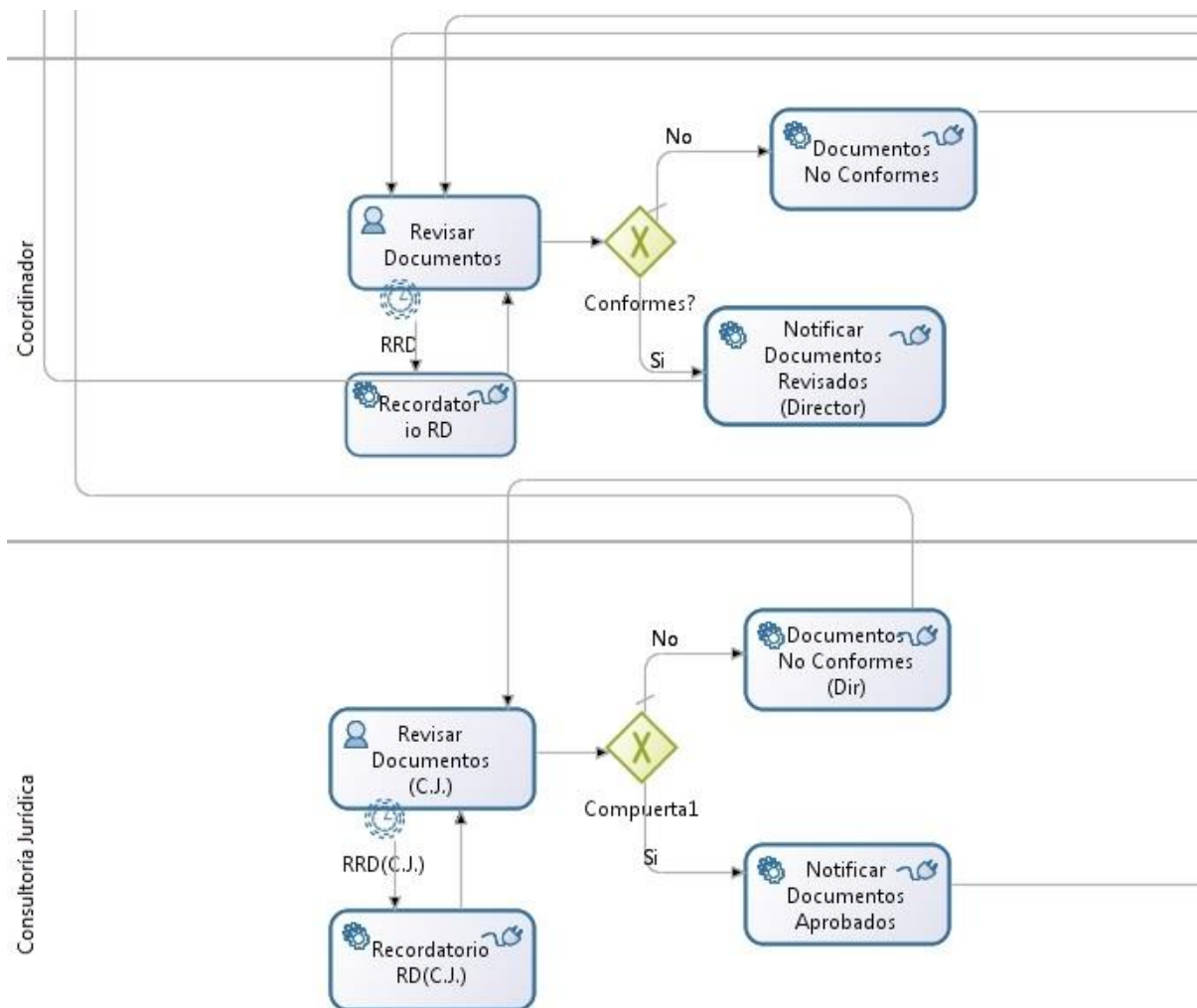


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (2.1.5 - B)

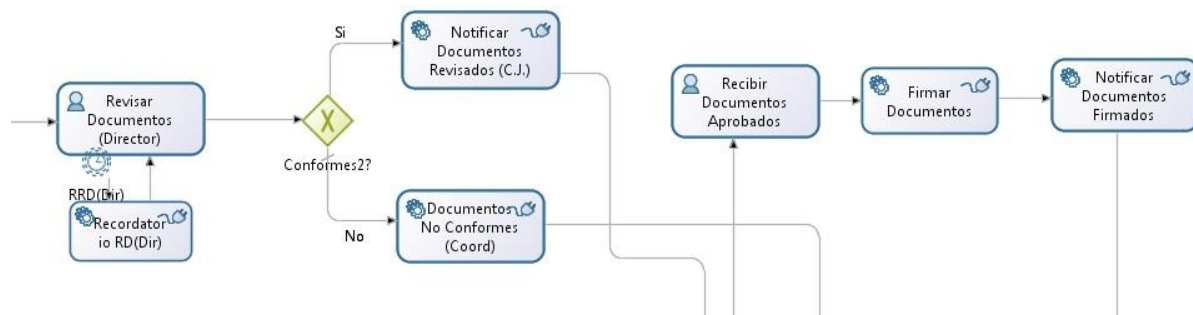


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (2.1.5 - C)

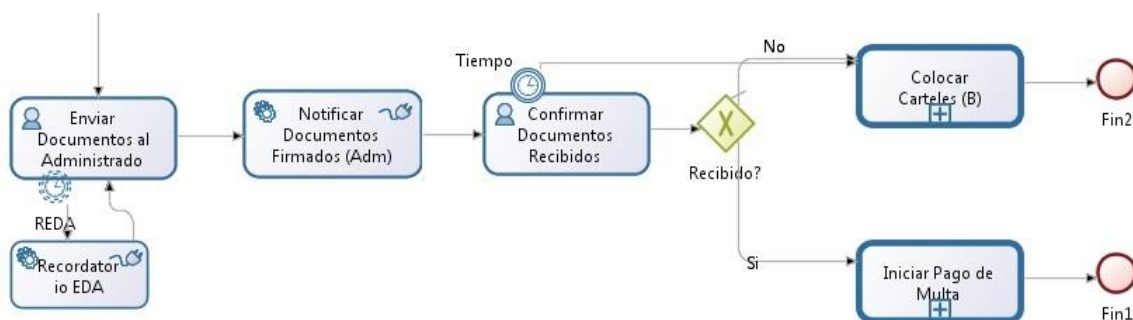


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo (2.1.5 - D)

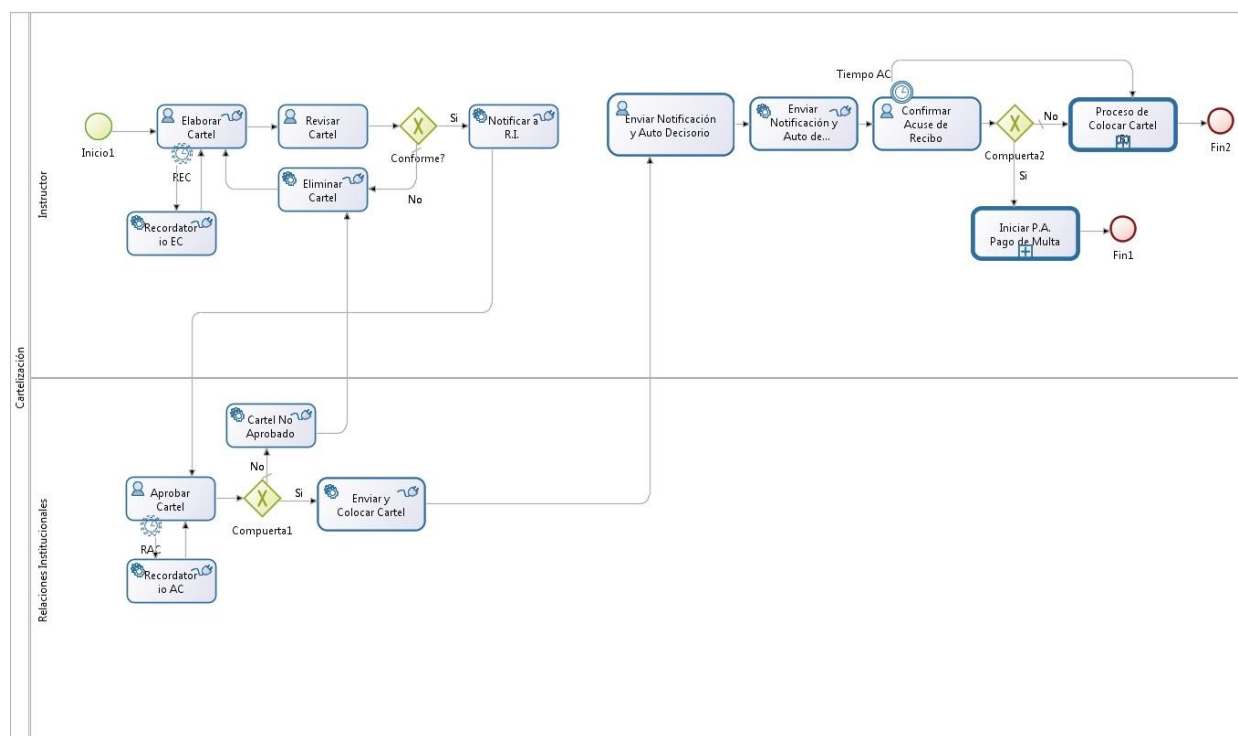


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo - Sustanciación (2.2.3)

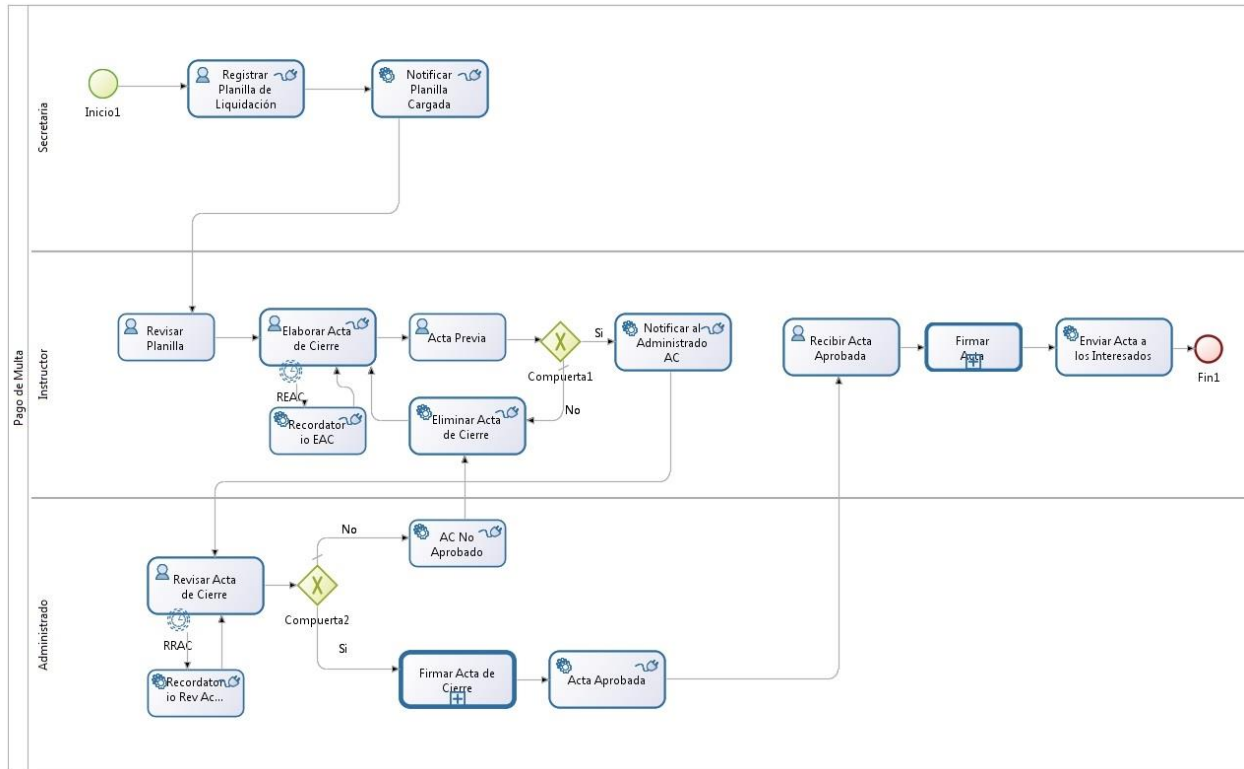


Figura: Diagrama Procedimiento Administrativo – Pago de Multa (1.1)

ANEXO 7: Creación de un Certificado Digital

Para un certificado valido se debe dirigir a la entidad emisora que se encuentre en el país en este caso SURCERTE, pero también se puede crear certificados usando la herramienta OpenSSL, aunque no tendrían un valor legal sin la aprobación de una entidad certificadora. A continuación se muestran los pasos usados para crear los certificados de prueba.

Primero se descarga y se instala la herramienta OpenSSL, luego desde la consola (de Windows o Linux) se accede a la carpeta donde se encuentra instalado el OpenSSL y luego a la carpeta bin una vez allí se ejecutan los siguientes comandos con el objetivo de crear los diferentes archivos requeridos.

1. `$ openssl genrsa -out nombreArchivo.key #bites`

Este comando crea un archivo de extensión .key que funciona como una llave para identificar archivos o programas que se comuniquen con un servidor.

2. `$ openssl req -new -key nombreArchivo.key -out archivoSalida.csr`

Este comando crea un certificado con extensión .csr el cual contiene algunos datos asociados al usuario tales como país, ciudad, nombre y empresa para la cual trabaja, igualmente solicita los datos de la entidad fiscalizadora para dar mayor validez al certificado.

3. `$ openssl req -new -x509 -days #dias -key nombreArchivo.key -out archivoSalida.crt`

Similar al comando dos, pero en este caso solicita el número de días que tendrá validez el certificado, además este no solicita la información de la entidad certificadora por lo que es idóneo para pruebas y procesos que se ejecuten en un entorno pequeño y cerrado.

4. `$ openssl pkcs12 -export -out archivoSalida.p12 -inkey nombreArchivo.key -in nombreArchivo.crt`

Este comando permite exportar la información de la clave y el certificado y transformarlo en un archivo de extensión .p12 que es uno de los formatos que utiliza Adobe para cargar las firmas. Existen otros formatos los cuales pueden ser necesarios dependiendo de la herramienta que se utilice pero para mayor información se deja la dirección web de donde se extrajo la información.

<http://picodotdev.github.io/blog-bitix/2014/02/generar-y-convertir-claves-y-certificados-con-openssl/>

ANEXO 8: Artículos del decreto 3.390 sobre el Software Libre

--De conformidad con lo impuesto en los artículos 110 y 226 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, 12 y 47 de la Ley Orgánica de la Administración Pública y 2º, 19 y 22 del Decreto con Rango y Fuerza de Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, en Consejo de Ministros, CONSIDERANDO Que es prioridad del Estado incentivar y fomentar la producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, CONSIDERANDO Que el uso de Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos fortalecerá la industria del software nacional, aumentando y fortaleciendo sus capacidades.

CONSIDERANDO

--Que la reducción de la brecha y tecnológica en el menor tiempo y costo posibles, con calidad de servicio, se facilita con el uso de Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

CONSIDERANDO

--Que la adopción del Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos en la Administración Pública y en los servicios públicos facilitará la interoperabilidad de los sistemas de información del Estado, contribuyendo a dar respuestas rápidas y oportunas a los ciudadanos, mejorando la gobernabilidad.

CONSIDERANDO

--Que el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, permite mayor participación de los usuarios en el mantenimiento de los niveles de seguridad e interoperabilidad.

Artículo 1. La Administración Pública Nacional empleará prioritariamente Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, en sus sistemas, proyectos y servicios informáticos. A tales fines, todos los órganos y entes de la Administración Pública Nacional iniciarán los procesos de migración gradual y progresiva de estos hacia el Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos.

Artículo 2. A los efectos del presente Decreto se entenderá por:

Software Libre: Programa de computación cuya licencia garantiza al usuario acceso al código fuente del programa y lo autoriza a ejecutarlo con cualquier propósito, modificarlo y redistribuir tanto el programa original como sus modificaciones en las mismas condiciones de licenciamiento acordadas al programa original, sin tener que pagar regalías a los desarrolladores previos.

Estándares Abiertos: Especificaciones técnicas, publicadas y controladas por alguna organización que se encarga de su desarrollo, las cuales han sido aceptadas por la industria, estando a disposición de cualquier usuario para ser implementadas en un Software Libre u otro, promoviendo la competitividad, interoperatividad o flexibilidad.

Software Propietario: Programa de computación cuya licencia establezca restricciones de uso, redistribución o modificación por parte de los usuarios o requiere autorización expresa del Licenciador.

Distribución Software Libre desarrollado por Estándares Abiertos para el estado Venezolano: Un paquete de programas y aplicaciones de informática elaborada utilizando Software Libre con Estándares Abiertos para ser utilizados y distribuidos entre distintos usuarios.

Artículo 5. El Ejecutivo Nacional fomentará la investigación y desarrollo de software bajo modelo Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos, procurando incentivos especiales para desarrolladores.

Artículo 6. El Ejecutivo Nacional fomentará el desarrollo de la industria nacional de software, mediante el establecimiento de una red de información, de servicios especializados en Software Libre desarrollado con Estándares Abiertos y desarrolladores.

Publicado en Gaceta Oficial Nº 38.095 de fecha 28/12/2004 Decreto Nº 3.390 Fecha: 23 de Diciembre de 2004